



## NOTA TÉCNICA

Mecanismo Focal do Sismo de Arraiolos de 15 de janeiro de 2018

Dina Vales (Instituto Português do Mar e da Atmosfera)

### Resumo

Às 11:50 (UTC) do dia 15 de janeiro de 2018 ocorreu na região de Arraiolos um sismo sentido em toda a região centro sul do continente português, e que foi observado em toda a rede sísmica nacional.

Nesta nota técnica apresentamos a determinação preliminar do mecanismo focal do sismo de Arraiolos de 15 de janeiro de 2017 por inversão das formas de onda, com a utilização do programa ISOLA.

### 1. Seleção de Estações

As estações sísmicas de banda-larga (BB) selecionadas para esta determinação estão discriminadas na figura 1.

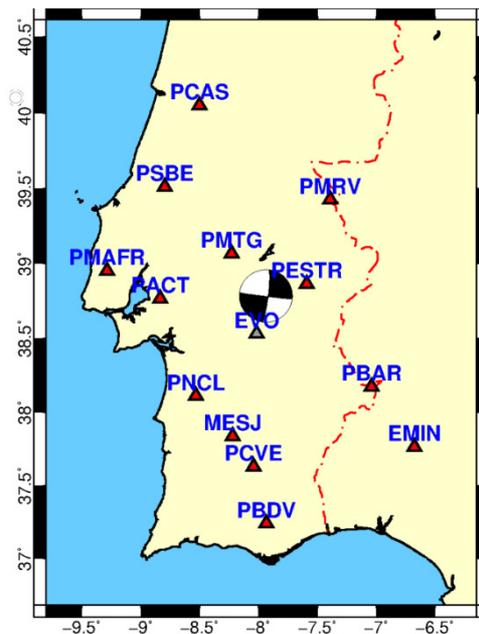


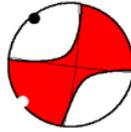
Figura 1 - Estações BB selecionadas para a determinação preliminar do mecanismo focal: PESTR (Estremoz), MESJ (Messejana), EVO (Évora, pertence à UE), PMTG (Montargil), PNCL (Nicolau), PMAFR (Mafra), PSBE (São Bento), PCAS (Casmilo), PACT (Alcochete, pertence ao IST), PCVE (Castro Verde), PBDV (Barranco do Velho), PBAR (Barrancos), EMIN (Mina Concepcion, pertence ao IGN).

### 2. Determinação do Momento Tensor a partir das formas de onda

A inversão do tensor do momento sísmico foi realizada com o programa ISOLA, ISOLated Asperities (Sokos and Zahradník, 2008). Neste método o tensor de momento é determinado a partir de uma inversão aos mínimos quadrados sendo a localização e o tempo de origem do sismo determinados a partir de busca sistemática (grid search) no espaço de soluções.



Os resultados obtidos foram os seguintes:



### HYPOCENTER LOCATION (IPMA)

Origin time 20180115 11:50:40.20  
 Lat 38.786 Lon -7.937 Depth 10.5

### CENTROID

Trial source number : 7 (Fixed Epicenter inversion)  
 Centroid Lat (N)38.786 Lon (E)-7.937  
 Centroid Depth (km) : 15  
 Centroid time : +59.76 (sec) relative to origin time

Moment (Nm) : 4.606e+15

Mw : 4.4

VOL% : 0

DC% : 72.8

CLVD% : 27.2

Var.red.: (for stations used in inversion): 0.46      SNR    CN    FMVAR    STVAR

Var.red. (for all stations) :

Strike	Dip	Rake	Frequency band used in inversion (Hz)			
97	88	-173	0.035 - 0.08			
Strike	Dip	Rake	Stations-Components Used-Distance			
7	83	-2	NS	EW	Z	D(km)
			NS	EW	Z	D(km)
			EVO	-	-	29
			PBSTR	+	+	31
			PMTG	+	+	40
			PACT	+	+	78
			PMRV	+	+	85
			PNCL	+	+	91
			PBAR	+	+	104
			MESJ	+	+	108
			PSBE	+	+	110
			PMAFR	+	+	118
			PCVE	+	+	128
			PCAS	+	+	149
			EMIN	+	+	158
			PBDV	+	+	171
P-axis Azimuth Plunge						
	322	6				
T-axis Azimuth Plunge						
	232	3				
Mrr	Mtt	Mpp				
0.625	-1.406	0.781				
Mrt	Mrp	Mtp				
-0.573	-0.171	-4.401				
Exponent (Nm): 15						

Figura 2 - Solução para o tensor do momento sísmico por inversão das formas de onda.

Sendo a magnitude do momento Mw=4.4.

O ajuste observado entre as formas de onda sintéticas e as formas de onda observadas nas estações sísmicas é muito satisfatório:

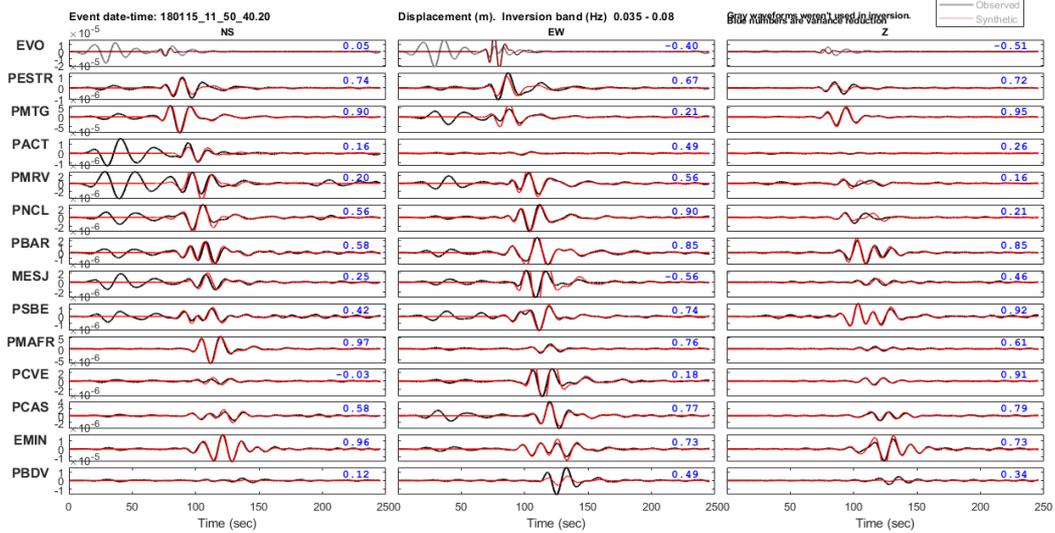


Figura 3 - Ajuste entre os sismogramas em deslocamento sintéticos e observados, representados respetivamente pela cor vermelha e preta do sismo de Arraiolos em 15/01/2018. Os sismogramas representados pela cor cinza correspondem às componentes das estações que não foram usadas na inversão.

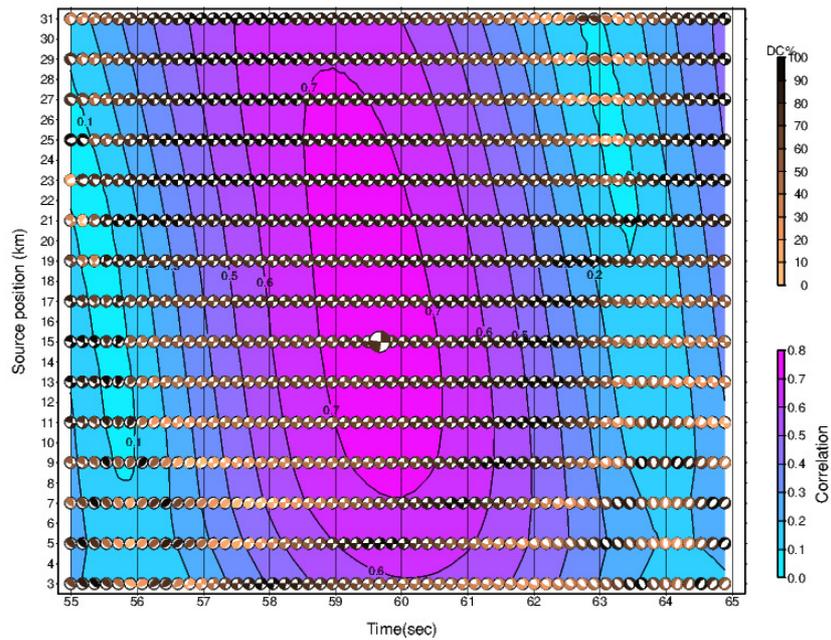


Figura 4 - Mapa de correlação entre o deslocamento real e sintético representado por cores e isolinhas em função do trial tempo (eixo dos x) e trial profundidade da fonte. Os mecanismos focais beachballs são codificados por cores de acordo com a %Double Couple (DC). A “beachball” de maiores dimensões representa o melhor ajuste (a posição 15 km é a solução preferida para o evento de Arraiolos).

Na figura seguinte observamos que a solução obtida para o mecanismo focal do sismo de Arraiolos está de acordo, com as leituras das polaridades do primeiro movimento da onda P registadas pelas estações:

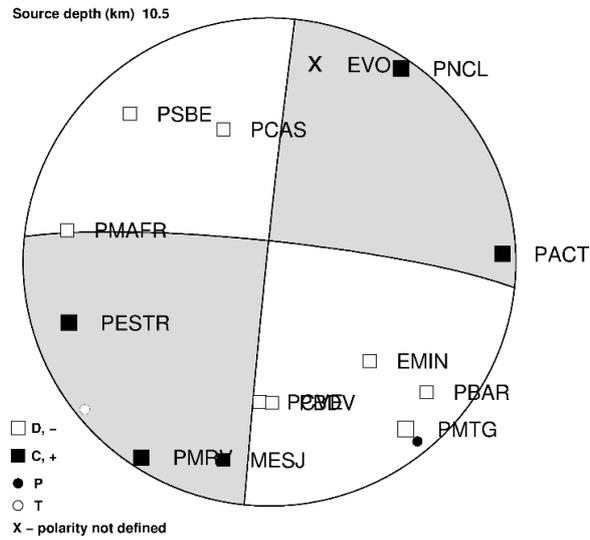


Figura 5 - Solução do mecanismo focal ((parte DC) obtida através da inversão das formas de onda e projeção das polaridades da onda P. As polaridades lidas correspondem às estações PESTR, MESJ, PACT, PBAR, EMIN, PNCL, PMTG, PMAFR, PSBE, PCAS, PACT, PBDV, PBAR, EMIN.

## Referências

Sokos, E. N., & Zahradnik, J. (2008). ISOLA a Fortran code and a Matlab GUI to perform multiple-point source inversion of seismic data. *Computers & Geosciences*, 34(8), 967-977.