
Tomografia sísmica da litosfera continental algarvia

Seismic tomography of the Algarve continental lithosphere

J.P. ROCHA – jrocha@uevora.pt (Centro de Geof. de Évora e Dept. de Física, Univ.de Évora)

M. BEZZEGHOUD – mourad@uevora.pt (Centro de Geof. de Évora e Dept. de Física, Univ.de Évora)

B. CALDEIRA – bafcc@uevora.pt (Centro de Geof. de Évora e Dept. de Física, Univ.de Évora)

J.F. BORGES – jborges@uevora.pt (Centro de Geof. de Évora e Dept. de Física, Univ.de Évora)

N. DIAS – nmdias@fc.ul.pt (Inst. Sup. de Eng. de Lisboa, ISEL, e Inst. Dom Luiz, IDL)

L. MATIAS – lmatias@fc.ul.pt (Fac. de Cien.da Univ. de Lisboa, e Inst. Dom Luiz, IDL)

C. DORBATH – catherine.dorbath@eost.u-strasbg.fr (EOST Strasbourg, IRD ORSTOM, Paris)

RESUMO: O presente estudo de Tomografia é focado na região do Algarve. Para a localização dos eventos e determinação do modelo de velocidades, são utilizadas as ondas P e S. Os dados foram obtidos entre Janeiro/2006 e Julho/2007. As estimativa dos tempos de origem e coordenadas hipocentrais foram calculadas. A relocalização de eventos e inversão linear respeitaram dois passos: 1) determinação do modelo mínimo 1-D e 2) relocalização dos hipocentros e obtenção da estrutura 3-D em termos de velocidades das ondas P.

PALAVRAS-CHAVE: Tomografia Sísmica Local, sismicidade

ABSTRACT: The present Tomographic study is focused on Algarve region. For event location and velocity model determination P and S waves were used. Data was collected between January/2006 and July/2007. The estimation of origin times and hypocentral determination were calculated. Relocation of events and linear inversion respected two steps: 1) minimum velocity model determination and 2) hypocentral relocation and 3-D Earth structure determination in terms of P wave velocities.

KEYWORDS: Local Earthquake Tomography, seismicity

1. INTRODUÇÃO

Um dos factores que mais influenciam a qualidade dos resultados de estudos relacionados com os processos físicos da fonte e que determinam a compreensão das zonas sismogénicas, está relacionado com o conhecimento da estrutura da crosta e a área circundante. Devido às heterogeneidades da crosta, em particular nas zonas de transição Oceano/Continente e devido a efeitos de sítio, os modelos 1D podem resultar em sismicidade difusa associada a epicentros mal constrangidos e com grandes margens de erro, modelação pouco precisa dos movimentos do solo e ambiguidade em termos da determinação das estruturas sismogénicas responsáveis por eventos de maior magnitude sísmica.

O estudo de tomografia da litosfera continental algarvia, que teve início em Janeiro de 2006, permitiu estabelecer um modelo de velocidade local e uma distribuição espacial de epicentros definida numa direcção NE-SW, coincidente com a atitude de algumas falhas geológicas na região. Este estudo continua a ser desenvolvido, verificando-se ainda a necessidade do processamento de muita informação, esperando obter resultados que corroborem os resultados preliminares obtidos anteriormente.

2. METODOLOGIA

Uma parte dos dados obtidos com a campanha de 2006/2007 foram analisados e processados segundo uma metodologia que assenta na identificação das primeiras chegadas das fases das ondas P e S de modo a criar ficheiros de fases que são convertidos em ficheiros de “input” para os programas de localização – Hypoinverse e relocalização – HypoDD (Klein, 2001). A obtenção do modelo mínimo 1D é realizada com recurso ao programa VELEST (Kissling, 1995), em se testam vários modelos “*a priori*” e se determina a partir de critérios predefinidos – menor RMS (<1), menores resíduos (<1), GAP < 200° - o melhor modelo a utilizar. Com o modelo mínimo 1D definido, procede-se à relocalização hipocentral 3D com o programa Simulps (Evans et al., 1994). Neste estudo foi desenvolvida uma malha que integra um modelo 3D de velocidade, com nodos bem definidos e em que em cada nodo é introduzida a velocidade Vp e a relação de velocidades Vp/Vs.

3. RESULTADOS

A análise preliminar dos resultados obtidos com este conjunto de dados (dados das redes Transfrontiere/1999-2003 e Rede Sísmica Temporária/2006-2007), baseada na distribuição DWS (Derivative Weight Sum), mostra que a estrutura de velocidades é bem resolvida na zona Oeste do Algarve entre a superfície e os 15 km de profundidade (Fig. 1). A imagem tomográfica resultante apresenta uma anomalia de baixa velocidade, que representa um decréscimo máximo da velocidade das ondas P nos primeiros 12 km. Foi também possível identificar sismicidade local com eventos de magnitude reduzida e não catalogados, em torno das regiões de Monchique e de Almodôvar (Fig. 1). A distribuição espacial dos epicentros define uma direcção NE-SW que coincide com os alinhamentos das falhas geológicas da região. Espera-se refinar a sismicidade da região de Almodôvar e estabelecer com maior rigor o seu “papel” no quadro sismotectónico (Bezzeghoud e Borges, 2004) da região. É expectável que este trabalho produza um conhecimento mais detalhado da estrutura crustal da região do Algarve, tornando possível identificar com maior precisão as zonas sismogénicas potencialmente geradoras de sismos de magnitude significativa e identificar também as zonas de falhas activas.

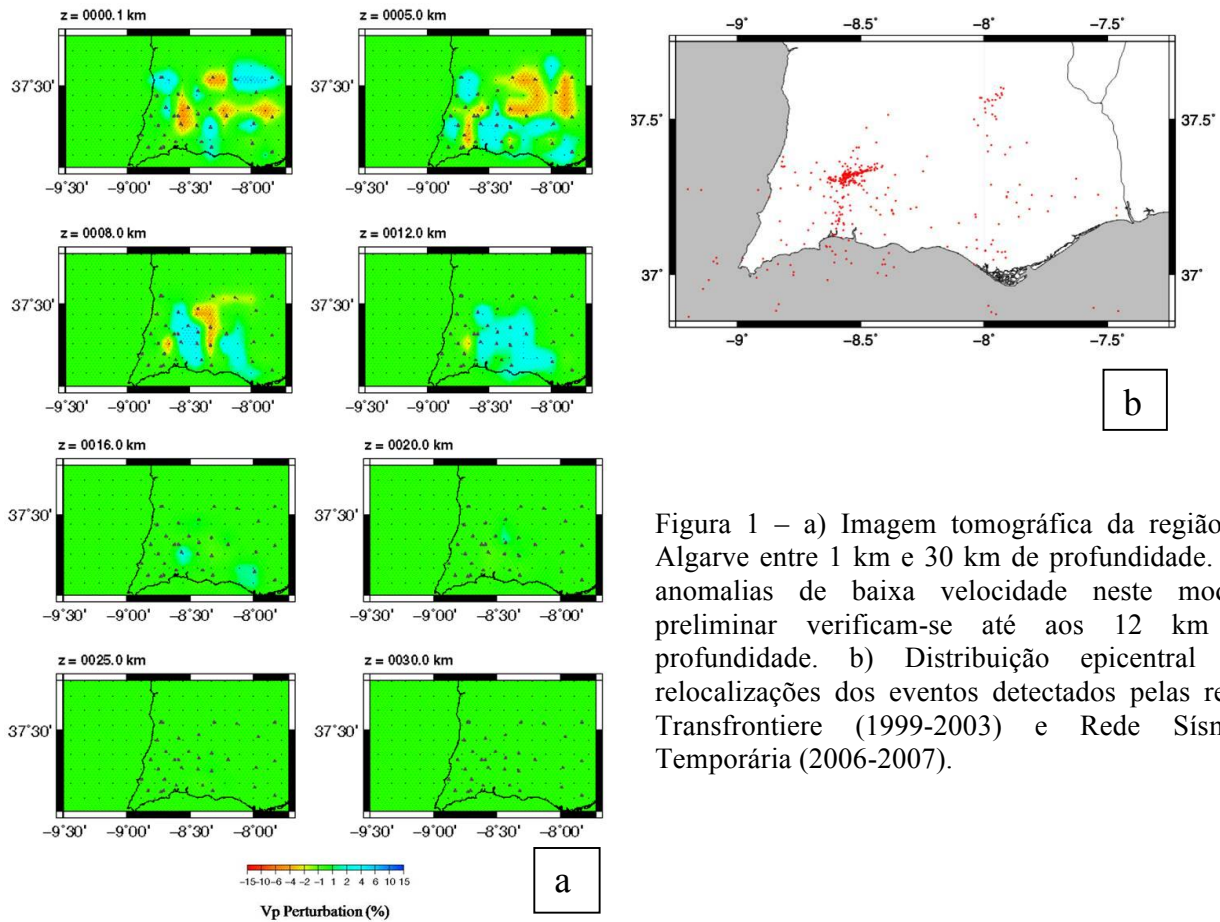


Figura 1 – a) Imagem tomográfica da região do Algarve entre 1 km e 30 km de profundidade. As anomalias de baixa velocidade neste modelo preliminar verificam-se até aos 12 km de profundidade. b) Distribuição epicentral das relocalizações dos eventos detectados pelas redes Transfrontiere (1999-2003) e Rede Sísmica Temporária (2006-2007).

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração dos investigadores e técnicos do EOPGS, do IM e FCUL envolvidos na campanha de recolha de dados e a todos os demais que directa ou indirectamente contribuíram para o sucesso desta campanha, do campo à Universidade de Évora. O presente trabalho foi financiado pelos projectos: FCT - POCTI/CTE-GIN/59750/2004 e FCT-ESF - TOPOEUROPE/0001/2007. O primeiro autor beneficiou (JPR) de uma bolsa de investigação (BI) no âmbito do 2º projecto antes referido.

Referências

- Klein F.W. (2001) – User's Guide to Hypoinverse-2000, a Fortran Program to Solve for Earthquake Locations and Magnitudes (4/2002 version 1.0); USGS Open File Report 02-171, p. 123
- Kissling, E. (1995) – "Program VELEST user's guide - Short introduction", 26.
- Evans, J.R., Eberhart-Phillips, D., & Thurber, C. H. (1994) – "User's Manual for SIMULPS12 for imaging Vp and Vp/Vs: a derivative of the Thurber Tomographic Inversion SIMUL3 for Local Earthquakes and Explosions". Open-file Report 94-431, 101 pp.
- Bezzeghoud, M. & Borges, J.F. (2004) – Mecanismos focais dos sismos em Portugal continental e margem adjacente. Física de la Tierra, Sismicidade de la Península Ibérica, Eds: E. Buforn y A. Udias, vol. 15, pp. 229-245.