

Relatório da Bolsa de Investigação associada ao projeto PTDC/CTE-GIX/099540/2008 - ATESTA - Tectónica Activa e Cenários de Terramotos no Vale Inferior do Tejo

Nome: João Pedro Casação

Período de trabalho: 02.2013 – 09.2013

Objetivos do Projeto

O projeto ATESTA teve como principal objetivo a identificação de falhas com potencial sísmico no Vale Inferior do Tejo. De forma a cumprir este propósito propôs-se a revisão da sismicidade histórica com efeito destrutivo no vale Inferior do Tejo, com vista à identificação de falhas ativas na região, a elaboração de modelos digitais de terreno para cartografar a geometria de zonas potencialmente deformadas tectonicamente e a execução de perfis geofísicos para detetar estas mesmas estruturas geológicas.

Fases de projeto

I. Preparação e manutenção de equipamento

Nesta fase, houve a necessidade de testar o equipamento de prospeção geofísica, a partir do qual foram executados os ensaios na área de estudo. Estes testes serviram para refinar os diferentes métodos, de forma a obter os melhores resultados a partir dos dados de campo.

II. Seleção dos locais de estudo

Revisão da sismicidade histórica, com identificação das principais falhas geradoras de sismos. Nesta fase houve colaboração direta com a equipa do LNEG, encabeçada pelo Dr. João Carvalho ao longo dos últimos anos. O objetivo nesta fase foi a identificação da falha de Vila Franca de Xira, a mais provável fonte sismogénica de grandes terramotos destrutivos ao longo da história na região de Lisboa.

A partir do trabalho de prospeção geofísica por via de ensaios de sísmica de refração, foram identificadas quatro potenciais falhas na zona.

III. Trabalho de campo

De forma a estudar ao pormenor as potenciais falhas selecionadas a partir dos resultados da sísmica de refração, foram executados perfis de georadar e tomografia de resistividade elétrica. Estes ensaios foram conduzidos ao longo do alinhamento teórico de falha, traçado anteriormente a partir dos resultados de sísmica de refração.

IV. Processamento de dados

Os dados obtidos a partir das campanhas de campo foram posteriormente tratados no gabinete com *software* dedicado. Para as tomografias elétricas e georadar foram então utilizados os programas Res2DInv, RADAN e MatGPR. A utilização destes programas permitiu a observação dos dados recolhidos, e com base nos quais foram tomadas decisões acerca da abertura de trincheiras, de forma a proceder à verificação visual das potenciais falhas no terreno.

V. Trincheiras

Após processamento e interpretação dos dados de campo, foram sugeridos dois locais para a execução de trincheiras. Estas foram executadas no início de Setembro, tendo sido projectadas para intersectar as falhas geológicas que foram propostas tanto pela equipa do CGE, como do LNEG. Tiveram comprimento variável, entre 10 a 20m, com altura variável entre 2,0m e 4,0m. Na abertura das duas trincheiras estiveram presentes a equipa de investigadores do CGE, do LNEG, e da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Desta última instituição fez parte, como consultor externo, o Dr. João Cabral, professor naquela instituição académica com vasta experiência na área da paleosismicidade/neotectónica, em especial na abertura de trincheiras.

Nas trincheiras abertas não foi possível detectar as estruturas de falha expectáveis. A presença tanto de níveis lodosos (argila compacta) e a inexistência de níveis de composição litológica diferente que pudessem servir de marcadores estratigráficos dissimulou o registo de falha que se esperava observar. De facto, a própria passagem da pá da retroescavadora “mascarou” o registo geológico nas paredes da trincheira, não sendo possível tirar conclusões acerca da existência das falhas detectadas previamente nos ensaios de geofísica.

VI. Outros ensaios geofísicos

À medida que o prazo da bolsa se aproximou do fim, executaram-se uma série de perfis geofísicos noutros locais do vale Inferior do Tejo, de forma a despistar potenciais falhas geológicas detectadas através de perfis de sísmica de refração (LNEG). Destes perfis de georadar e tomografia elétrica, realizados na zona da Azambuja e Benavente, não foram detectadas com clareza estas estruturas geológicas.

Divulgação

Os resultados deste projeto foram apresentados sob a forma de artigos científicos, e em conferências nacionais:

Publicação em revistas científicas nacionais e internacionais:

Casacão, J., Oliveira, R.J., Caldeira, B., Borges, J.F., Carvalho, J. (em preparação) – Geophysical surveys applied to the detection of active faults – the Vila Franca de Xira fault, Portugal

Oliveira, R., Casacão, J., Caldeira, B., Borges, J.F. (em preparação) – Identificação de deformações em sedimentos finos não consolidados com recurso a georadar (Vale Inferior do Tejo)

Comunicações em congressos científicos:

Casacão, J., Oliveira, R.J., Caldeira, B., Borges, J.F., Carvalho, J. (2013) – Prospeção geofísica aplicada à deteção de falhas ativas – a falha de Vila Franca de Xira. III Congresso de Jovens Investigadores em Geociências. Estremoz

Oliveira, R., Casacão, J., Caldeira, B., Borges, J.F. (2013) – Identificação de deformações em sedimentos finos não consolidados com recurso a georadar (Vale Inferior do Tejo). III Congresso de Jovens Investigadores em Geociências. Estremoz

References

- Cabral, J., Moniz, C., Ribeiro, P., Terrinha, P. and Matias, L. (2003). Analysis of seismic reflection data as a tool for the seismotectonic assessment of a low activity intraplate basin- the Lower Tagus Valley (Portugal), *Journal of Seismology* 7, 431-447.
- Carvalho, J., Rabeh, T., Bielik, M., Szlaiova, E., Torres, L., Silva, M., Carrilho, F., Matias, L. and Miranda, J. M. (2011). Geophysical study of the Ota-V.F. Xira-Lisboa-Sesimbra fault zone and of the Lower Tagus Cenozoic basin. *Journal of Geophysics and Engineering* 8, 395-411.
- Carvalho, J., Ghose, R, Pinto, C. and Borges, J. (2009). Characterization of a Concealed Fault Zone Using P and S-wave Seismic Reflection Data. EAGE Near Surface 2009/15Th Meeting of Environmental and Engineering Geophysics. A14.
- Carvalho, J., Taha, R., Cabral, J., Carrilho, F. and Miranda, M. (2008). Geophysical characterization of the Ota-Vila Franca de Xira-Lisbon-Sesimbra fault zone, Portugal. *Geophysical Journal International* 174, 567-584.
- Carvalho, J., Cabral, J., Gonçalves, R., Torres, L., Mendes-Victor, L. (2006). Geophysical Methods Applied to Fault Characterization and Earthquake Potential Assessment in the Lower Tagus Valley, Portugal. *Tectonophysics* 418, 277-297.
- Carvalho, J., Ghose, R., Loureiro, A. V., Pinto, C. C., Borges, J. F. (2013). Is the Vila Franca de Xira fault still active? A shallow seismics reflection shear-wave study in an intraplate environment. 74th EAGE Conference & Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2012. Copenhagen
- Ferry, M., Carvalho, J., Borges, J., Fitzenz, D., (2010). Searching for earthquake sources in the Lower Tagus Valley (Portugal): First results from the ATESTA project. EGU General Assembly 2010, held 2-7 May, 2010 in Vienna, Austria, p.11301.
- Ferry, M., Meghraoui, M., Delouis, B., Giardini, D., (2005). Evidence for Holocene palaeoseismicity along the Basel–Reinach active normal fault (Switzerland): a seismic source for the 1356 earthquake in the Upper Rhine graben. *Geophysical Journal International* 160 (2), 554-572.
- Ferry, M., Meghraoui, M., Girard, J.-F., Rockwell, T.K., Kozaci, O., Akyuz, S., Barka, A. (2004). Ground-penetrating radar investigations along the North Anatolian fault near Izmit. *Geology* 32 (1), 85–88.
- Meghraoui, M., Camelbeeck, T., Vanneste, K., Brondeel, M., Jongmans, D. (2001). Active faulting and paleoseismology along the Bree fault, lower Rhine graben, Belgium. *Journal of Geophysical Research* 105 (B6), 13,809–13,841.
- Pinto, C. C. (2011). Identification of Potentially Seismogenic Structures in the Lower Tagus Valley Region. M.S. thesis, University of Évora.
- Pinto, C. C., Carvalho, J., Costa, M., Rabeh, T., Terrinha, P., Duarte, H. Borges, J., Caldeira, B., Cabral, J. (2010). Seismogenic Sources in the Lower Tagus Area Using Geophysical Data. 72nd EAGE Conference & Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2010.