

A Importância da Geocronologia U-Pb na Determinação da Proveniência de Rochas Metaconglomeráticas de Desejosa/Castanheiro do Sul e Valongo, Norte de Portugal

The importance of the U-Pb geochronology in the determination of the provenance of metaconglomeratic rocks from Desejosa/Castanheiro do Sul and Valongo, Northern Portugal

L. Martins¹, R. J. S. Teixeira^{1,3}, C. Coke^{1,2*}, R. Dias^{2,4,5}, M. E. P. Gomes^{1,3}

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Geologia, Portugal;

²Centro de Geofísica de Évora, Portugal;

³Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Portugal;

⁴Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Portugal;

⁵Laboratório de Investigação de Rochas Industriais e Ornamentais da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Portugal.

* ccoke@utad.pt

Resumo: As regiões de Desejosa/Castanheiro do Sul e Valongo localizam-se na Zona Centro Ibérica e são caracterizadas pela predominância de metassedimentos de idade Ediacariana a Câmbrica que constituem uma sequência relativamente monótona de filitos, metagrauvaques e metaconglomerados. Litoestratigraficamente, os metaconglomerados estudados pertencem a formações do topo do Grupo do Douro, cuja idade ainda não é conhecida com exactidão, devido à ausência generalizada de macrofósseis. No entanto, alguns autores admitem que as unidades inferiores possam pertencer ao Neoproterozoico e as unidades superiores ao Câmbrico, o que é apoiado por dados de microfósseis, icnofósseis e algumas idades absolutas obtidas pelo método U-Pb em zircões detriticos. Os dados isotópicos U-Pb obtidos em zircões detriticos existentes nestes metaconglomerados mostram que as idades neoproterozoicas são dominantes e que a idade máxima de deposição do metaconglomerado da Formação de São Domingos (Desejosa/Castanheiro do Sul) é de 524 ± 20 Ma (Câmbrico).

Palavras-chave: metaconglomerados, Grupo do Douro, zircão, datação U-Pb, "laser ablation"

Abstract: The Desejosa/Castanheiro do Sul and Valongo areas are located in the Central Iberian Zone and are characterized by a predominance of Ediacarian to Cambrian metasediments, which form a relatively monotonous sequence of phyllites, metagraywackes and metaconglomerates. Lithostratigraphically, the studied metaconglomerates belong to upper formations of Group of Douro, whose age is not accurately known, due to a general lack of macrofossils. However, some authors admit that the lower units may belong to the Neoproterozoic, whereas the upper units could be Cambrian, which is supported by microfossils and ichnofossils data and some absolute ages obtained by U-Pb method in detrital zircons. The U-Pb isotopic data obtained in the detrital zircons from these metaconglomerates show that Neoproterozoic ages are dominant and that the maximum

depositional age for the metaconglomerate of the Formation of São Domingos (Desejosa/Castanheiro do Sul) is 524 ± 20 Ma (Cambrian).

Key-words: metaconglomerates, Group of Douro, zircon, U-Pb dating, laser ablation

INTRODUÇÃO

O zircão caracteriza-se por apresentar elevada estabilidade em magmas de natureza silíciosa, surgindo vulgarmente como mineral refratário nas rochas granítoides. Desta forma, transporta consigo valiosas informações sobre o ambiente em que se originou. Por outro lado, este mineral também é capaz de preservar a integridade isotópica do sistema U-Pb ao longo de variadíssimos episódios de reciclagem sedimentar e metamórfica. Desta forma, o estudo detalhado do sistema isotópico U-Pb de zircões detriticos de rochas sedimentares/metassedimentares de proveniência conhecida tem demonstrado que as idades das suas populações de zircões são equivalentes às das suas rochas-mãe (Knudsen et al., 2001), sendo actualmente uma ferramenta indispensável na determinação de soluções paleogeográficas. Além disso, os dados isotópicos U-Pb também poderão contribuir para o conhecimento da idade máxima de deposição de rochas metassedimentares.

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

As formações do Super-Grupo Dúrico-Beirão são caracterizadas por alternâncias mais ou menos espessas de filitos e metagrauvaques. O Super-Grupo Dúrico-Beirão é constituído por duas unidades principais: o Grupo do Douro, que ocupa grande parte da região do Douro, e o Grupo das Beiras, que abrange uma vasta área da região centro do país. Os dados bioestratigráficos existentes sobre o Super-Grupo Dúrico-Beirão indicam que na região de Salvaterra do Extremo foram identificados acritarcos do Ediacariano (Teodoro Palacios in Sequeira, 1993), enquanto na região de Moncorvo foram encontrados restos de trilobites do Câmbico Inferior-Médio (Rebelo & Romano, 1986). A sequência inicial definida para o Grupo do Douro na região de Desejosa/Castanheiro do Sul foi posteriormente subdividida em dois conjuntos, devido à existência de carreamentos sin-sedimentares: 1) conjunto autóctone, constituído pelas formações de Bateiras e Ervedosa do Douro; 2) conjunto alóctone, formado pelas formações de Rio Pinhão, Pinhão, Desejosa e São Domingos (Figura 1; Silva e Ribeiro, 1985; Sousa et al., 1987). Os metaconglomerados estudados foram colhidos na Fm. São Domingos (na região de Desejosa/Castanheiro do Sul) imediatamente abaixo da discordância do Ordovícico com o topo do Grupo do Douro na região de Valongo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Através de métodos convencionais de separação por líquidos densos e separação magnética, foram obtidos cristais de zircão de amostras representativas dos metaconglomerados de Desejosa/Castanheiro do Sul e Valongo, sendo posteriormente seleccionadas as fracções, ou cristais isolados, de melhor qualidade para análise isotópica. A análise de cristais de zircões detriticos do metaconglomerado de Valongo foi efectuada por Isotope Dilution - Thermal Ionisation Mass Spectrometry (ID-TIMS), seguindo a metodologia de Corfu (2004), no Dep. Geoc. Univ. de Oslo. Por outro lado, para os zircões detriticos do metaconglomerado de Desejosa/Castanheiro do Sul foi adoptada outra estratégia. Numa primeira fase, foi utilizada a microssonda electrónica Cameca Camebax SX-100, do Lab. Nac. Energia e Geologia em São Mamede de Infesta, para a obtenção de imagens de contraste de número atómico dos zircões detriticos. Posteriormente, foram obtidas análises isotópicas U-Pb, por Laser Ablation-Quadrupole-Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-Q-ICPMS) no Servicio General de Geocronología y Geoquímica Isotópica SGIKER da Universidade do País Basco. A determinação das razões isotópicas dos zircões detriticos, previamente montados em blocos de resina "epoxi", foi efectuada com o auxílio de um espectrómetro de massa quadropolar Thermo Fisher Scientific XSeries-II e um sistema de ablação "laser" New Wave Nd:YAG 213 nm, tendo sido seguida a metodologia proposta por García de Madinabeitia et al. (2011).

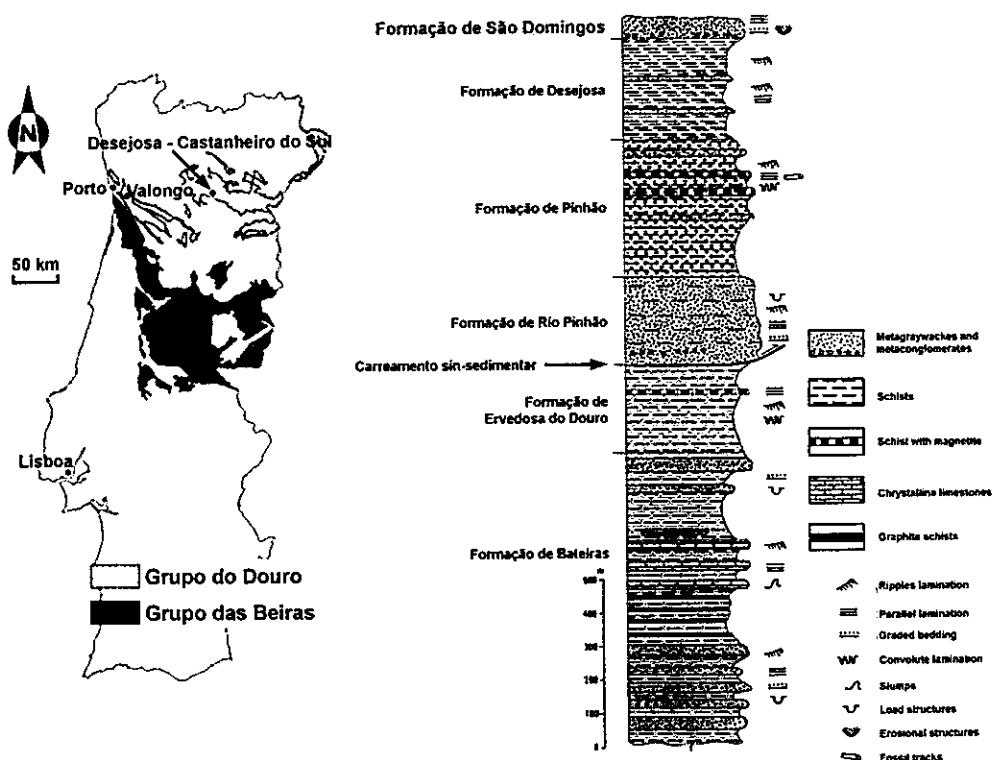


Figura 1. Localização das regiões de Desejosa/Castanheiro do Sul e Valongo e dos Grupos do Douro e Beiras no mapa de Portugal. Coluna estratigráfica simplificada da região de Desejosa/ Castanheiro do Sul (adaptado de Sousa et al., 1987). Location of the Desejosa/Castanheiro do Sul area and Douro and Beiras Groups on the map of Portugal. Simplified stratigraphic column of the Desejosa/Castanheiro do Sul area.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O padrão da distribuição da probabilidade relativa das idades $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ de 88 zircões detriticos do metaconglomerado da Fm. São Domingos mostra que há um predomínio de zircões do Neoproterozóico (88,7%), em que o conjunto dominante apresenta idades compreendidas entre ca. 647–552 Ma (Criogeniano–Ediacariano). Contudo, também há zircões do Câmbrico (1,1%), Mesoproterozóico (3,4 %), Paleoproterozóico (5,7 %) e Neoarcaico (1,1%). Por outro lado, os dados obtidos por ID-TIMS em 5 zircões detriticos do metaconglomerado de Valongo apresentam idades $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ compreendidas entre ca. 635.3 Ma e 566.6 Ma (Ediacariano), com evidências de perda chumbo nos zircões mais jovens. Assim, as populações de zircões detriticos dos metaconglomerados das regiões estudadas registam a existência de um importante conjunto de eventos magmáticos que teriam ocorrido entre os 705 e 552 Ma e que são característicos de sedimentos clásticos depositados ao longo da margem norte do continente Gondwana. A existência de zircões neoarcaicos (2790 Ma) e paleoproterozóicos (2403–1773 Ma) no metaconglomerado da Fm. São Domingos, em conjunto com reconstruções paleogeográficas recentes, podem indicar que a sua área fonte estaria localizada no Cratão Oeste Africano, embora a contribuição de outras áreas fonte possa ser considerada, nomeadamente do Cratão Amazónico (Diez Fernández et al., 2010). Com efeito, esta última hipótese deve, de facto, ser encarada pois no metaconglomerado da Fm. São Domingos também existem zircões detriticos do Mesoproterozóico (1570–1048 Ma) e do Toniano (964–912 Ma). Duas hipóteses podem ser colocadas: 1) uma localização da bacia na periferia de um domínio Amazónico, próximo dos terrenos da Avalónia ocidental (Fernández Suárez et al., 2002); 2) uma proveniência sedimentar relacionada com o Cratão Oeste Africano, admitindo-se o transporte de zircões mesoproterozóicos e tonianos a partir do escudo Arábico-Nubiano, do Metacratão do Sahara ou mesmo indirectamente do Cratão Amazónico, devido à acção de extensos sistemas fluviais (Díez Fernández et al., 2010). Os novos dados de datação U-Pb por LAM-Q-ICPMS em zircões detriticos dos metassedimentos da Fm. São Domingos sugerem que a idade máxima da sua deposição é de 524 ± 20 Ma (Câmbrico).

AGRADECIMENTOS

Aos Profs. Drs. Fernando Corfu da Univ. de Oslo e José Ignacio Gil Ibarguchi do SGIKER da Univ. do País Basco pelas análises isotópicas U-Pb efectuadas em zircões. Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do Projecto Petrochron (PTDC/CTE-GI X/112561/2009).

Bibliografia

- CORFU, F. (2004) – U-Pb age, setting and tectonic significance of the anorthosite-mangerite-charnockite-granite suite, Lofoten-Vesterålen, Norway. *Journal of Petrology*, 56, 2081–2097.

- DIEZ FERNANDEZ, MARTINEZ CATALAN, J.R., GERDES, A., ABATI, J., ARENAS, R. & FERNANDEZ-SUAREZ, J. (2010) – U-Pb ages of detrital zircons from the Basal allochthonous units of NW Iberia: provenance and paleoposition on the northern margin of Gondwana during the Neoproterozoic and Paleozoic. *Gondwana Research*, 18, 385–399.
- FERNÁNDEZ SUÁREZ, J., GUTIÉRREZ ALONSO, G. & JEFFRIES, T. E. (2002) – The importance of along-margin terrane transport in northern Gondwana: Insights from detrital zircon parentage in Neoproterozoic rocks from Iberia and Brittany. *Earth and Planetary Science Letters*, 204, 75-88.
- GARCÍA DE MADINABEITIA, S., BERANOAGUIRRE, A. & GIL IBARGUCHI, J. (2011) – Datación U-Th-Pb de circones en lámina delgada mediante LA-Q-ICP-MS. Aplicación a las migmatitas de alta presión de la Bacariza (Complejo de Cabo Ortegal). In: Antunes, I. M. H., Almeida, J. P. F., Albuquerque, M. T. D. (Eds). Livro de Actas do VIII Congresso Ibérico de Geoquímica - XVII Semana de Geoquímica, I volume (pp. 166). Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- REBELO, J. A. & ROMANO, M. (1986) – A contribuition to the lithostratigraphy and paleontology or the lower Paleozoic rocks of Moncorvo region northeast Portugal. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 72 (1-2), 45-57.
- SEQUEIRA, A. J. D. (1993) – Provável discordância intra-Grupo das Beiras na região entre Monfortinho e Idanha-a-Velha. In: XII Reunião de Geologia do Oeste Peninsular, vol. 1, 41-52.
- SILVA, A. & RIBEIRO, A. (1985) - Thrust tectonics of Sardic Age in the Alto Douro Region (Northeastern Portugal) *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 71, 151-157.
- SOUSA, M. B. et al. (1987) – Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 (Folha 10-D, Alijó), Serv. Geol. Portugal, Lisboa.