
Estudo multidisciplinar no plutão granítico de Valpaços

Multidisciplinary study of the Valpaços granite pluton

H. CORRÊA-RIBEIRO – h.correa.ribeiro@fc.up.pt (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Centro de Geologia da UP)

H. C. B. MARTINS – hbrites@fc.up.pt (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Centro de Geologia da UP)

H. SANT’OVAIA – hsantov@fc.up.pt (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Centro de Geologia da UP)

RESUMO: O presente estudo aplica uma metodologia multidisciplinar ao plutão granítico de Valpaços. Dados mineralógicos e geoquímicos, como carácter peraluminoso e fraccionamento de terras raras leves em relação às terras raras pesadas, são compatíveis com os granitos do tipo S. Os dados de ASM preliminares, indicam uma susceptibilidade média de $59,67 \times 10^{-6}$ SI, compatível com um comportamento paramagnético. O “fabric” magnético é representado por lineações magnéticas sub-horizontais de direcção NW-SE e foliações magnéticas também sub-horizontais, segundo a direcção ESE-WNW.

PALAVRAS-CHAVE: granitos, geoquímica, ASM.

ABSTRACT: This study applies a multidisciplinary approach to the granitic pluton of Valpaços. The mineralogical and geochemical data, including the peraluminous character and the REE fractionation values are compatible with the characteristics presented by S-type granites. The ASM preliminary data indicate an average susceptibility of $59,67 \times 10^{-6}$ SI, consistent with a paramagnetic behavior. The magnetic fabric is represented by magnetic lineations sub-horizontal, NW-SE direction and magnetic foliation also sub-horizontal, according to ESE-WNW direction.

KEYWORDS: granites, geochemistry, AMS

1. INTRODUÇÃO

Com o estudo do plutão granítico de Valpaços pretende-se contribuir para um melhor e mais completo conhecimento dos granitóides do Noroeste Peninsular, no que diz respeito à estrutura, geometria e cinemática de instalação. Para tal, será desenvolvida uma metodologia multidisciplinar que compreende estudos de petrografia, mineralogia, geoquímica isotópica e ainda estudos de Anisotropia da Susceptibilidade Magnética (ASM). É assim um projecto com carácter inovador no que se refere à utilização combinada destas disciplinas, abrangendo vários métodos que contribuirão para a compreensão dos processos de evolução da litosfera continental. Os resultados aqui apresentados, são apenas preliminares, e estão em constante actualização, pois o estudo está em desenvolvimento.

2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

O granito de Valpaços forma um plutão de contorno aproximadamente circular e localiza-se na grande mancha granítica de Valpaços-Murçós-Chaves (Fig. 1). Nesta região afloram uma grande variedade de fácies graníticas de idades diferentes e relações de campo complexas. O encaixante destes granitos é constituído por formações pelito-grauváquicas de idade silúrica (Pereira, 2006). Os granitos do maciço de Valpaços, bordejam a faixa sul dos granitos correspondentes ao antiforma Lamadarcos- Torre de D. Chama, e são considerados na Folha 2 da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/200 000 como tardi a pós-tectónicos relativamente à fase D₃ da orogenia varisca e possuem fácies e mineralogia idênticas às dos granitos de duas micas sintectónicos. No entanto, são mais intrusivos e discordantes relativamente às estruturas D₃. De acordo com a Folha 2 o plutão de Valpaços é constituído por um granito tardi a pós-tectónico de grão grosseiro, porfiróide de duas micas, essencialmente biotítico. Trabalhos anteriores (Farinha Ramos et al. 1971), consideram este plutão como constituído por um granito hercínico, pós- tectónico, intruído em metassedimentos de idade silúrica e cortando igualmente granitos mais antigos. Ferreira et al. (1987) classifica o granito de Valpaços como um granito de duas micas com mais ou menos biotite, por vezes restites, apresentando características de granitos tipo S (Chappell e White, 1992), podendo conter minerais de metamorfismo, nomeadamente cordierite e silimanite, e carácter peraluminoso.

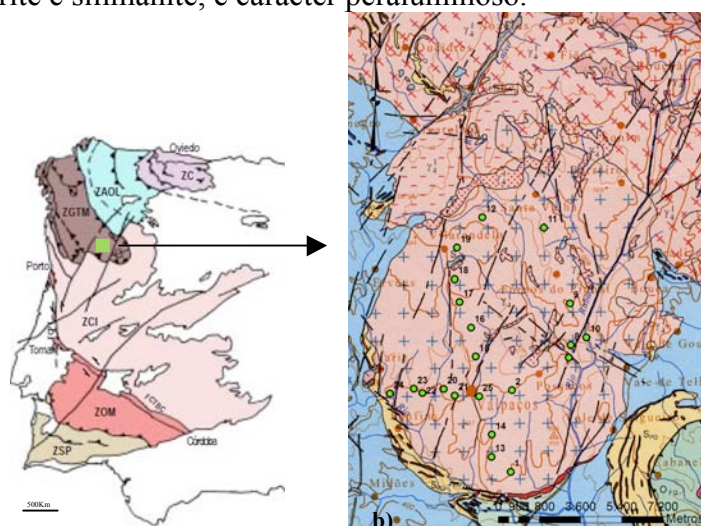


Fig. 1- Enquadramento geológico do plutão de Valpaços e pontos de amostragem. a) Localização do plutão na respectiva zona geotectónica (adapt. de Chaminé, 2000); b) Plutão de Valpaços e relação espacial com as rochas encaixantes e locais da amostragem já efectuada (Modificado de Carta Geológica de Portugal à escala 1/200 000).

3. AMOSTRAGEM E MÉTODOS ANALÍTICOS

A campanha de amostragem petrográfica e geoquímica, contemplou um total de 6 amostras, em que foram consideradas para estudo três amostras apresentadas em Gomes da Silva (1971). As análises químicas sobre rocha total, das amostras colhidas para este trabalho, foram realizadas no Laboratório de Geocronologia e Geoquímica Isotópica, Universidade do País Basco, e encontram-se descritas em Corrêa-Ribeiro (2008). Para o estudo de ASM foram recolhidos testemunhos orientados e “in situ”, com recurso a uma sonda portátil. Foram realizadas 21 estações de amostragem no plutão de Valpaços, que cuja localização esteve dependente da disponibilidade de rocha fresca “in situ” (Fig.1). No laboratório os testemunhos foram cortados obtendo-se na totalidade 132 amostras. Os valores de susceptibilidade magnética foram medidos no Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Universidade do Porto, sendo utilizado para tal uma balança de susceptibilidade magnética, Modelo KLY4-S Kappabridge (Agico) da República Checa.

4. PETROGRAFIA

O plutão é caracterizado por um granito de duas micas de grão grosseiro, com carácter porfiróide evidenciado pela presença de megacristais de feldspato potássico e aparentemente não orientado. Apresenta um carácter leucocrata que é devido à sua composição rica em feldspato potássico, plagioclase e quartzo. O único mineral máfico visível a olho nu é a biotite. Este granito caracteriza-se por uma textura porfiróide, hipidiomórfica granular, e tem na sua constituição quartzo, feldspato potássico, plagioclase, biotite e moscovite como minerais essenciais. As fases acessórias estão representadas por silimanite, andaluzite, apatite, zircão e opacos. Como minerais secundários estão presentes a moscovite, clorite e mais raramente rútilo e leucoxena.

5. GEOQUÍMICA

O plutão de Valpaços é constituído por um sienogranito, de duas micas, segundo a classificação de Streckeisen e Le Maître (1979), e com carácter potássico, ($1,42 < K_2O/Na_2O < 2,10$). Segundo Frost et al. (2001) trata-se de um granito alcalino-cálcico e magnésiano. O índice molecular (A/CNK) varia entre 1,22 e 1,36 correspondendo a um granito de carácter fortemente peraluminoso. Este carácter aluminoso é conferido não só pela presença da moscovite, mas também pela abundância de silimanite e de alguma andaluzite. O granito revela uma concentração relativamente baixa de terras raras (TTR= 57,59 a 89,21ppm), com perfis enriquecidos em terras raras leves comparativamente com as terras raras pesadas e valores de fracionamento (La/Yb N) variando entre 21,29 e 24,22. Estes espectros caracterizam-se, ainda, por uma anomalia de Eu pouco acentuada ($Eu/Eu^*N=0,41$ a $0,59$) e negativa indicando fracionamento de plagioclase.

6. ANISOTROPIA DA SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA

Os valores de susceptibilidade magnética são fracos e estão compreendidos entre $40,86$ e $77,96 \times 10^{-6}$ SI, sendo o valor médio da susceptibilidade magnética de $59,67 \times 10^{-6}$ SI, o que indica um carácter paramagnético devido essencialmente ao ferro contido na biotite. O valor médio da anisotropia magnética ($P_{para}^{\%}$ expresso por $[(K_{max}+14)/(K_{int}+14)-1] \times 100$) é de 3,22%, que sendo um valor baixo evidencia a pouca deformação deste granito. O cálculo do parâmetro de forma (T, expresso $[2\ln(K_{int}/K_{min})/\ln(K_{max}/K_{min})]-1$) mostrou que as amostras se concentram na zona de achatamento, o que leva a afirmar que o granito de Valpaços apresenta elipsóides de ASM maioritariamente achatados. Existe ainda uma relação do parâmetro T com o grau de anisotropia, ou seja, à medida que o grau de anisotropia aumenta o elipsóide torna-se cada vez mais achatado.

O “fabric” magnético, definido pela lineação magnética que é paralela à orientação média do K_{max} , relaciona-se com a direcção do eixo de zona dos planos de clivagem da biotite. Ou seja, as lineações vão ser paralelas à direcção do fluxo magmático. Observando o mapa estrutural das lineações magnéticas (Fig. 2a), podemos verificar que estas são sub-horizontais e se dispõem, preferencialmente, segundo a direcção NW-SE. O “fabric” magnético é também definido pela foliação magnética, que representa o plano normal à orientação média de K_{min} . As foliações magnéticas são também sub-horizontais, segundo direcção ESE-WNW (Fig. 2b).

7. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Em suma, o plutão de Valpaços é um sienogranito, com carácter potássico elevado. O valor médio 1,31 de A/CNK que conferem um carácter fortemente peraluminoso, os valores de corindo normativo de 2,71 a 4,09 e o enriquecimento em terras raras leves em comparativamente com as terras raras pesadas são factores que classificam o granito de Valpaços como um granito do tipo S (Chappell e White, 1992). O granito apresenta um comportamento paramagnético que o

enquadra na serie dos “ilmenite type” segundo Ishiara (1997). As lineações magnéticas com direcção em torno de N120° e a relativamente baixa anisotropia magnética sugere a existência de um “fabric” de fluxo magmático, mas paralelo ao estiramento da fase D₃ varisca. Um “fabric” magnético semelhante, isto é lineações horizontais NW-SE associadas a foliações ESE-WNW subhorizontais foi obtido no maciço de Águas Frias – Chaves (Martins et al., 2009), o que pode sugerir um fluxo magmático similar nos dois maciços.

Estes resultados fazem parte de um estudo preliminar, pelo que um aumento do número de amostragem pode conduzir a dados estruturais ligeiramente diferentes.

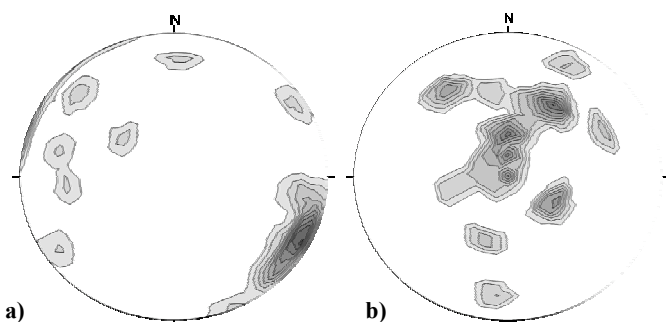


Fig. 2- Projecções estereográficas na rede de Schmidt, hemisfério inferior, contornos de 2 a 16%. (a) lineações magnéticas; (b) polos das foliações magnéticas.

Agradecimentos

Este trabalho tem o apoio da Fundação Ciência e Tecnologia com a bolsa SFRH/BD/45741/2008.

Os trabalhos desenvolvidos por Helena Sant'Ovaia e Helena Martins inserem-se nas actividades do grupo GEODYN do Centro de Geologia da UP e tem o suporte financeiro da FCT, POCI 2010.

Referências

- Corrêa-Ribeiro, H. (2008) – *Estudo petrofísico e geoquímico do Plutão granítico de Valpaços*. Tese de Mestrado. Departamento de Geologia da Universidade do Porto/Universidade de Aveiro, 74 p.
- Chaminé, H. G. I. O. (2000) - *Estratigrafia da Faixa Metamórfica de Espinho-Albergaria-a-Velha (Zona de Ossa-Morena): Implicações Geodinâmicas*. Tese de Doutoramento. Departamento de Geologia, Universidade do Porto, 497 p.
- Chappell, B.W., White, A.J.R. (1992) - I- and S- type granites in the Lachlan Fold. *Trans. Roy. Soc. Edinb. Earth Sciences* 83, pp. 1-26.
- Farinha Ramos, J.M., Gomes da Silva, F., Magalhães, J.S., Regêncio Macedo, C.A., Soares de Andrade, A.A., Sousa, M.B., Nabais Conde, L.E. (1971) - *Sobre a geologia e a metalogenia da região de Valpaços-Vilarandelo-Sonim (Trás-os-Montes). I- Considerações gerais*. In: Estudos, Notas e Trabalhos. Serviço Fomento Mineiro: XXI, 1-2, pp. 7-17.
- Ferreira, N., Iglesias, M., Noronha, F., Pereira, E., Ribeiro, A., Ribeiro, M.L. (1987) - *Granitóides da Zona Centro Ibérica e o seu enquadramento geodinâmico*. In: F. Bea, A. Carnicero, J. Gonzalo, M. Lopez Plaza & M. Rodriguez Alonso, Eds, *Geología de los Granitoides y Rocas Asociadas del Macizo Hesperico*. Editorial Rueda, Madrid. (Libro de Homenaje a L.C. García de Figuerola), pp. 37-51.
- Frost, B.R., Barnes, C.G., Collins, W.J., Arculus, R.J., Ellis, D.J., Frost, C.D. (2001) - A geochemical classification for granitic rocks. *Journal of Petrology*, 42: 11, pp. 2033-2048.
- Gomes da Silva, F. (1971) - *Sobre a geologia e a metalogenia da região de Valpaços-Vilarandelo-Sonim (Trás-os-Montes). IV- Petroquímica*. In: Estudos, Notas e Trabalhos. Serviço Fomento Mineiro: XXI, 1-2, pp. 81-85.
- Martins, H.C.B., Sant'Ovaia, H. & Noronha, F. (2009) – Genesis and emplacement of felsic Variscan plutons within a deep crustal lineation the Penacova-Régua-Verin fault: An integrated geophysics and geochemical study (NW Iberian Peninsula). *Lithos* 111, pp. 142-155.
- Pereira, E. (2006) – *Carta Geológica de Portugal Escala 1:200.000. Folha 2 / Notícia Explicativa da Folha 2*. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa.
- Strecheisen, A., LeMaître, R.W. (1979) - A chemical approximation to the modal QAPF classification of igneous rocks. *N. Jb. Mineral. Abb.*, 136, pp. 169-206.