

Considerações sobre a natureza vulcanogénica e exalativa de algumas formações metamórficas da Serra de Arga – Minho – Portugal – consequências para a cartografia

Structural and geochemical considerations about the sedex and volcanic affiliation of some metamorphic units of Arga Range – Northern Portugal – consequences to geological mapping

P. Dias^{1*} & C. Leal Gomes^{1,2}

¹CIG-R, Univ. do Minho;

²DCT, Escola de Ciências, Univ. do Minho;

* patriciasdias@gmail.com

Resumo: Dados de petrografia e geoquímica adquiridos para um conjunto de litótipos de natureza vulcanogénica, agora atribuídos à unidade cartográfica que se designa de Formações do Domo de Covas, permitem colocar em evidência um carácter de transição entre basaltos alcalinos de fonte mantélica e séries magmáticas toleíticas-transicionais a transicionais-calcoalcalinas. O seu desenvolvimento e também a génese de rochas exalativas contemporâneas enriquecidas em vanádio é mais provável em bacias euxínicas, pré-riftogénicas constituídas em retro-arco.

Palavras-chave: Formações do Domo de Covas, assinaturas vulcanogénicas-exalativas, litogeoquímica.

Abstract: Petrographic and geochemical data acquired for a set of volcanogenic rocks, belonging to the thrust sequences of Domo de Covas Formations in Serra de Arga, show a transition character between mantle source alkali basalts and transitional-tholeiitic to transitional-calcalkaline magmatic series. The genesis and emplacement of this rocks as well as contemporary vanadium-rich exhalative facies is consistent with back-arc anoxic basin systems, precursor to rifting onset.

Key-words: Domo de Covas Formations, volcanic-exhalative signatures, lithogeochemistry.

INTRODUÇÃO

A região da Serra de Arga integra o domínio orogénico galaico-transmontano da Cadeia Varisca Ibérica, abrangendo terrenos considerados Parautoctones (fig.1 A). Na folha 1 (NW) da carta geológica de Portugal à escala 1:200 000 (Pereira et al., 1989), estes terrenos são atribuídos à Unidade Minho Central e Ocidental (UMC), e descritos como, bastante homogéneos, metassedimentares psamopelíticos. Não obstante, são também descritos alguns níveis intercalares de extensão reduzida de *skarns*, *vulcanitos*, *xistos negros*, *quartzitos cinzentos*, *xistos negros com intercalações de ampelitos e liditos*. Tornou-se consensual admitir que a deposição dos metassedimentos terá ocorrido em bacias com elevada subsidência, confinadas, com baixa oxigenação e de localização epi-continental (Pereira, 1987). Os xistos negros, em particular, são considerados típicos deste contexto e de acordo com Romariz (1969), por datação do conteúdo fóssil e por ensaio de correlação, o ciclo sedimentar primordial ter-se-á desenvolvido no Silúrico. Dados recentes de litogeoquímica, disponíveis para algumas unidades aflorantes de aspecto exótico, incluídas na UMC e situadas nos flancos da Serra de Arga, permitiram diagnosticar componentes de poligénese vulcanossedimentar a exalativa (Dias e Leal Gomes, 2008, 2010) em que os anfíbolitos parecem indicar séries magmáticas peralcalinas consistentes com um cenário geodinâmico que se afigura como de “rifting” intra-

continental. A análise estrutural efectuada nos mesmos sectores cartográficos sugere uma importância muito mais expressiva da tectónica tangencial, atribuível à 2ª fase Varisca (D2), com várias evidências de campo a denunciarem transporte tectónico para o quadrante NE. Na área em que se desenvolve a estrutura de importância mineira conhecida como Domo de Covas (Coelho, 1993) a diversidade de indícios de vulcanogénese primitiva é maior. A deformação tangencial está bem preservada em acidentes pouco inclinados (deslocamento inverso de baixo ângulo) e dobras em bainha por vezes de grande desenvolvimento. Por isso adoptou-se a designação de, Formações do Domo de Covas (FDC), (fig.1B), para estes terrenos contíguos ao maciço granítico da Serra de Arga, sendo de equacionar a possibilidade de as litologias, cuja natureza poligénica é mais complexa, poderem estar a delinear uma configuração em manto-dobra, com replicação invertida das sequências estratigráficas de afinidade exalativa, na zona de Fervença, Valdarças, Cerdeirinha e Ventosa (fig.1C).

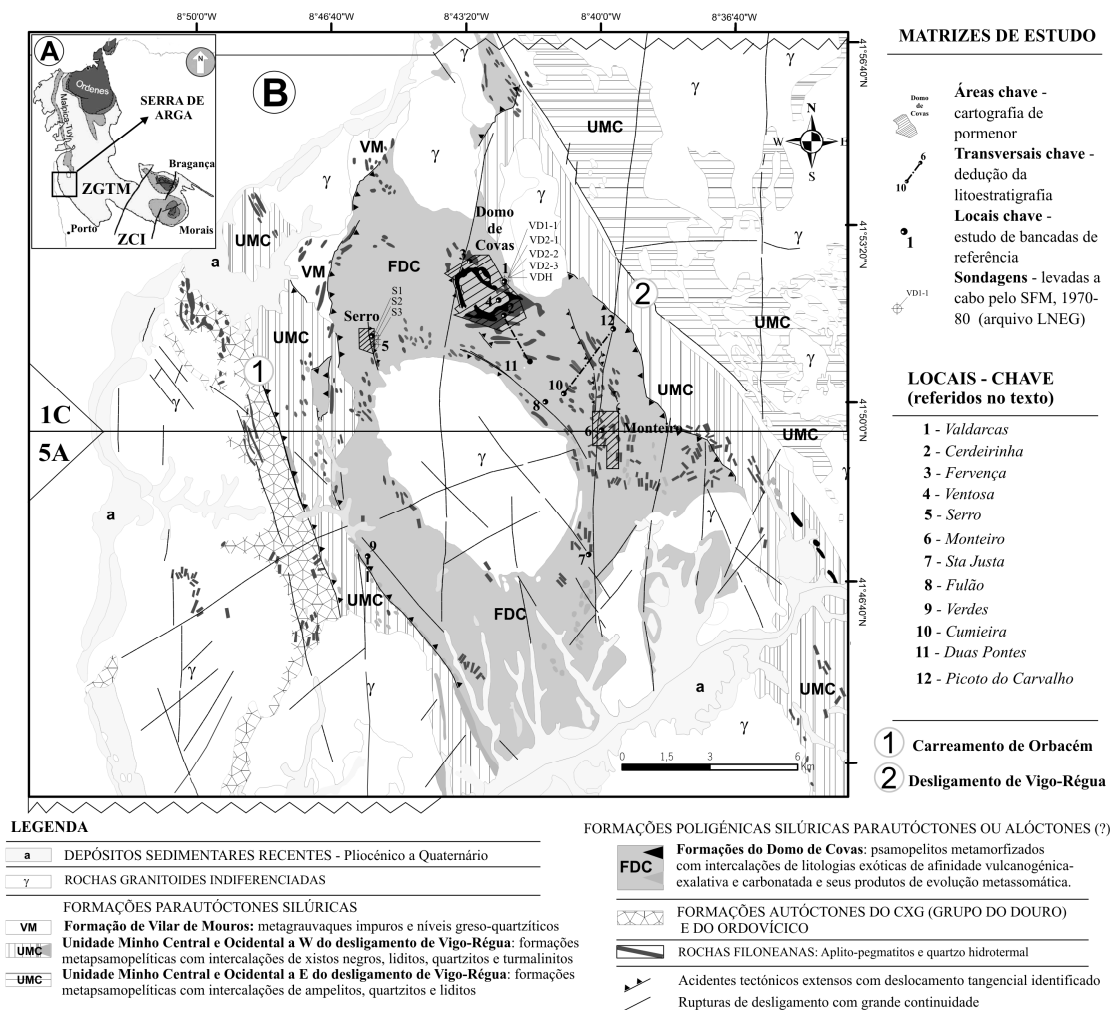


Figura 1 – Revisão de limites cartográficos e litótipos na área envolvente do Maciço granítico de Arga.

No conjunto das FDC, a deformação Varisca da 2ª fase (D2) e a evolução na interfase D2/D3 deverão ter ocorrido sob condições P-T de referência de 650-710°C e 2.9-4.2 Kbar; estas condições determinaram-se pela aplicação de geotermobarómetros mineralógicos e reconhecem-se na cristalização de veios hiperáluminosos a partir de fundidos dispersos de origem metamórfica (Dias, 2012). Recorrendo aos aspectos litológicos e tectonoestratigráficos documentados recentemente em Dias (2012) e reconhecidos cartograficamente, justifica-se uma revisão descritiva das litologias mais representativas das FDC, complementando o quadro de litótipos poligénicos intercalados nas sequências metassedimentares psamopélicas. Justifica-se também, precisar melhor os processos intervenientes na evolução geológica

regional a qual favoreceu o desenvolvimento de mineralizações diversas de sulfuretos e tungstatos, ao sustentar a génese e percolação dos fluidos responsáveis por processos metassomáticos.

SÍNTESE DOS DADOS DE PETROGRAFIA E LITOGEOQUÍMICA

Para os locais chave assinalados na fig.1B os resultados decorrentes da análise petrográfica e a geoquímica sugerem os seguintes aspectos essenciais (tab. 1).

Anfibolitos do Serro, Monteiro e Verdes

Comportam dois subconjuntos principais de fácies orto-derivadas:

- anfibolitos maioritariamente constituídos por Fe-horneblenda e plagioclase com conteúdos anómalos de titanite (rica em Al-F) e intercrescimentos entre sulfuretos e arsenatos de alta temperatura; evidenciam fortes anomalias positivas de TiO_2 , Nb, La/Yb_N e enriquecimento em Sr, Ni e Cr; indiciam basaltos alcalinos de intraplaca, originados a partir de manto enriquecido;
- anfibolitos calco-magnesianos com Mg-horneblenda e plagioclase com uma assinatura geoquímica similar à que é indicada para toleítos continentais e basaltos MORB (campo toleítico tendente para transicional), o que se afigura consistente com as razões de Zr/Y e La/Yb_N.

Tabela 1 – Intervalos de variação para conteúdos químicos e razões de elementos, obtidos para conjuntos de fácies anfibolíticas (ANF), cloríticas (RC), felsíticas (FELS), liditos e xistos negros (LID-XN), quartzofilitos (QZ^{FTO}) e turmalinitos (TUR^{TO}), das FDC.

	TiO ₂ %	Nb/Y	Zr/Y	La _N /Yb _N	Eu/Eu*	V ppm	Al/(Al+Fe+Mn)	Ce/Ce*
ANF -Ca-Mg	1.9	0.2	3.9	2.2	0.9	356		
ANF -alc	1.1-2.7	1-2.6	4.2-11	9.1-13.5	1	128-303		
RC -ultra K	0.7	0.7	11.3	15.7	0.9	82		
FELS - f. tuf.	0.4-0.8	0.3	4.5-7.7	4.0-7.6	0.4-0.8	37-319		
FELS – f. gran.	0.3-0.4	0.2-0.3	3.9-5.1	4.7-6.4	0.4	25-31		
LID-XN	0.03-0.6			1.8-3.9	0.6-0.7	186-673	0.6-0.7	-0.1
Qz ^{FTO}	0.07-0.5			3.6	0.5	84-1005	0.8-0.9	-0.07
Tur ^{TO} – strat.	0.8-1.5			9.7-12	0.6-0.7	85-166		0 - 0.1
Tur ^{TO} – peri-ANF	0.92			13.5	2.8	194		-0.1

Rochas constituídas essencialmente por clorite com matriz quartzo-plagioclásica identificadas em Santa Justa

Apresentam natureza ultra-potássica subalcalina, com micro-veios de feldspato potássico e apatite, interpretados como produtos de evolução metamórfica sobreposta a uma alteração hidrotermal singenética, a qual se julga ser análoga da fenitização; registam a influência de fluidos peralcalinos e, pelo enriquecimento relativo em Nb/Y (Tab.1), localizam-se no domínio geoquímico dos traqui-andesitos.

Sequências de metatufos ácidos, rochas metavulcanoclásticas com texturas relíquia, porfíricas ou porfiroclásticas e rochas de feição mais granular do Serro, Santa Justa, Valdarcas, Fulão e Verdes.

Estão enriquecidas em sulfuretos; incluem quartzo, feldspato alcalino e moscovite fengítica ± flogopite, havendo termos com percentagem significativa de anfíoblas actinolíticas; o conjunto é interpretado como o produto de evolução de lavas, piroclastitos e rochas subvulcânicas, derivadas de magmas félsicos e intermédios com composição rio-dacítica a andesítica, transicional a calco-alcalina.

Turmalinitos

Estão amplamente representados nas FDC e são passíveis de agrupamento em dois subconjuntos: T. estratiformes, da Cumieira, Duas Pontes, Serro e Monteiro nos quais é prevalente uma assinatura geoquímica detrítica; T. peri-anfibolíticos do Monteiro e dos Verdes - posicionados em interface com anfibolitos de natureza alcalina, indiciam uma génese primordial francamente exalativa, evidenciando baixos conteúdos totais de TR, alto $(La/Yb)_N$ e anomalia positiva em Eu (Tab. 1).

Liditos e “xistos negros”

São fácies relativamente frequentes na Cumieira, Picoto do Carvalho e Monteiro; apresentam fosfatos de Al e Fe nodulares e turmalina disseminada, a qual incorpora, caracteristicamente, conteúdos altos de vanádio; os valores de $Al/(Al+Fe+Mn)$ moderados e a amplitude das concentrações de U e P, assemelham-se aos valores típicos de sedimentos químicos actuais; os conteúdos de Mn e as razões Fe/Ti, localmente mais elevados, correspondem a horizontes fosfóricos gossanizados cujas características primordiais foram adquiridas por precipitação química.

Quartzitos e quartzofilitos

Acompanham as bancadas de liditos e “xistos negros” e também apresentam elevados conteúdos de V em moscovites e turmalinas; de acordo com os critérios de Canet et al. (2004), rochas similares, são classificadas como exalitos distais e a sua génese é compatível com condições *redox*, a baixos valores de fO_2 , interpretação que também se concilia com as anomalias negativas em Ce evidenciadas por essas mesmas rochas.

Face a dados recentes apresentados para os depósitos tungstíferos do Domo de Covas (Dias, 2012 e autores citados), afigura-se possível localizar aí alguns dispositivos estruturais do tipo “smoker”, litificados em sequências heterogéneas com sulfuretos, sulfatos e carbonatos metassomatizados.

PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES GEODINÂMICAS

O registo tectono-estratigráfico preservado na região da Serra de Arga compreende diferentes sequências de fácies poligénicas, intercaladas no seio de metassedimentos psamopelíticos, formando um conjunto heterogéneo de níveis que em parte se repetem por segmentação, transporte tangencial e empilhamento durante a 2ª fase Varisca. Os dados de petrografia e litogeoquímica indiciam a presença de séries primordiais, magmáticas, alcalinas e toleíticas-transicionais a transicionais-calcoalcalinas, que em conjunto com evidências de petrogénese exalativa registadas em liditos, xistos negros, quartzofilitos e turmalinitos sugerem fortemente a existência primordial de episódios extensionais, intracontinentais, pré-riftogénicos, os quais, pelo envolvimento de fontes mantélicas especializadas, são mais prováveis em retro-arco. Correspondem a processos preponderantes na margem do terreno Ibérico, durante o Ordovícico Superior - Silúrico, os quais sucedendo à subducção do Rheic, se prolongaram pelo menos até à abertura do oceano Paleotétis entre os 390 e 420 Ma (Ribeiro et al., 2007). Embora este modelo explique vários elementos petrológicos e estruturais de uma evolução geodinâmica comum, as correlações apresentadas requerem ainda a aquisição de dados geocronológicos complementares (em curso).

REFERÊNCIAS

- Canet, C.; Alfonso, P.; Melgarejo, J.C.; Sorge, S. (2003) - V-rich minerals in contact-metamorphosed Silurian SEDEX deposits in the Poblet area, southwestern Catalonia, Spain. *Can. Mineral.*, 41, 561–579.
- Coeelho, J. (1993) Os “skarns” cálcicos pós-magmáticos, mineralizados em scheelite, do distrito mineiro de Covas, Vila Nova de Cerveira (Norte de Portugal). Tese de Doutoramento, Univ. Porto, 570p.

- Dias, P.A. (2012) – Análise estrutural e paragenética de produtos litológicos e mineralizações de segregação metamórfica – Estudo de veios hiperaluminosos e protólitos poligénicos Silúricos da região da Serra de Arga (Minho). Tese de Doutoramento, Univ. Minho, 464 p+151 anexos.
- Dias, P. A.; Leal Gomes, C. (2010) - Anfibólitos e rochas relacionadas do Monteiro e dos Verdes – hipótese de correlação riftogénica para alguns terrenos Silúricos da região da Serra de Arga (Minho). *e-Terra*, 16 (7).
- Dias, P. A.; Leal Gomes, C. (2008) - Study of the volcanosedimentary nature of the Serro Formations. *e-Terra*, 5 (9).
- Pereira, E. (1987) - Estudo geológico-estrutural da área de Celorico de Basto e sua interpretação geodinâmica. Tese de Doutoramento, Univ. Lisboa, 274 p.
- Pereira, E. (coord.) (1989) – Folha 1, Minho. Carta Geológica de Portugal na escala 1/200.000. Serviços Geológicos de Portugal.
- Ribeiro, A.; Munhá, J.; Dias, R.; Mateus, A.; Pereira, E.; Ribeiro, L.; Fonseca, P.; Araújo, A.; Oliveira, T.; Romão, J.; Chaminé, H.; Coke, C.; Pedro J. (2007) - Geodynamic evolution of the SW Europe Variscides. *Tectonics*. 26 (6).
- Romariz, C. (1969) - Graptólitos silúricos do Noroeste Peninsular. *Comun. Serv. Geol. Portugal, Lisboa*, LIII, pp. 107-155.