

# O terreno acrecionário do Pulo do Lobo: implicações geodinâmicas da sutura com a Zona de Ossa-Morena (SW da Cadeia Varisca Ibérica)

## The Pulo do Lobo accretionary terrane: geodynamic implications of this suture with Ossa-Morena Zone (SW Iberian Variscan fold belt)

FONSECA, P. E.<sup>1</sup>

### Abstract

The SW Variscan Fold Belt suture zone connects several diverse tectonostratigraphic units. From S to the N: the South Portuguese Terrane (SPT), the Pulo do Lobo Accretionary Terrane (PLAT), the Beja-Acebuches Ophiolitic Complex (BAOC) and a magmatic arc - the Beja Igneous Complex (BIC). Three metasedimentary units were defined within the PLAT. Two of them are lateral equivalents to each other (Horta da Torre the northernmost and Ribeira de Limas fl the top of Pulo do Lobo fl to the S) and are physically disconnected and overlaid by a younger flysch unit (Santa Iria). The northern unit overlays the BAOB through a slightly disturbed tectonic contact. The PLAT older units show (at least) three main tectonic events, the first of which has top to the S-SSW vergence. The younger flysch unit presents only two deformation phases.

**Key words:** Beja-Acebuches Ophiolitic Complex, Pulo do Lobo Accretionary Terrane, Ossa-Morena Zone, SW Variscan Fold Belt

(1) Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa e Laboratório de Tectono-física e Tectónica Experimental (LATTEX), Edifício C6, 2º Piso Campo Grande, 1748-016 Lisboa, Portugal. E-mail: [gpetfons@fc.ul.pt](mailto:gpetfons@fc.ul.pt)

## INTRODUÇÃO

O Terreno Acrecionário do Pulo do Lobo (TAPL) é uma grande e expressiva unidade tectonoestratigráfica (FONSECA, 1995), predominantemente metassedimentar, possuindo algumas componentes ígneas, muito localizadas e pequenas do ponto de vista volumétrico, que no entanto têm um importante significado genético. Este Terreno, (CONEY *et al.*, 1980), KEPPIE, 1985; KEPPIE & DALLMEYER, 1989), de características exóticas, ocorre imediatamente a S do Complexo Ofolítico de Beja-Acebuches (COBA) e é limitado por acidentes: a N, pelo Cavalgamento de Ferreira-Ficalho <sup>3/4</sup> CFF (CARVALHO *et al.*, 1976), a S, pelo Cavalgamento do Pulo do Lobo (SILVA, 1989), que o coloca tectonicamente sobre o Terreno Sul Português - TSP (FONSECA, 1995; RIBEIRO *et al.*, 1988a,b). Alguns aspectos de grande relevância suportam a interpretação do TAPL ter sido, originalmente, uma unidade intimamente ligada a uma natureza oceânica. Estes aspectos são, respectivamente:

- a assinatura geoquímica, do tipo N-MORB, nas rochas vulcânicas máficas incluídas neste terreno e que fazem parte das sucessões pré-orogénicas (MUNHÁ, 1979, 1983, 1990; QUESADA *et al.*, 1994),

- a existência de 'mélanges' ofiolíticas (EDEN, 1991) que constitui e caracteriza parte do registo sedimentar sin-orogénico (GIESE, *et al.*, 1991, 1989, 1994) (fig. 1). Apesar do conhecimento da sua estrutura pormenorizada não se encontrar totalmente realizada, as evidências disponíveis (SILVA, 1989; CRESPO-BLANC, 1989; FONSECA, 1995; EDEN, 1991) mostram claramente uma forte imbricação, geometricamente para S. Este facto, em simultâneo com o da presença de escamas da sequência ofiolítica, imbricadas tectonicamente (no antiforma de Los Ciries, referido por EDEN em 1991), tem sido interpretado como indicador de um ambiente de prisma acrecionário (*e.g.*, SOLOMON & FONSECA, *submetido*).

O presente trabalho constitui um esforço de revisão e de síntese, apresentando localmente novas interpretações dos dados anteriormente coligidos (FONSECA, 1995).

## AS PRINCIPAIS UNIDADES TECTONOESTRATIGRÁFICAS DO TAPL E SUAS RELAÇÕES ESPACIAIS

São três as principais unidades tectonoestratigráficas que constituem o TAPL, da mais antiga para a mais moderna:

- 1 - O Grupo do Pulo do Lobo (CARVALHO *et al.*, 1976) que, do ponto de vista tectono-litológico, pode considerar-se subdividido em duas sub-unidades; as Formações de Ribeira de Limas (a topo) e do Pulo do Lobo *s.str.* (na base, estratigráfica e geometricamente). Esta extensa unidade é constituída por uma série monótona de filitos negros-acinzentados por vezes luzentes, xistos siliciosos, quartzitos finos (em leitões decimétricos) e siltitos laminares. A natureza siliciosa desta unidade, associada à fortíssima deformação que apresenta (fig. 2), origina grandes quantidades de quartzo de exsudação, em várias gerações de impulsos tectónicos. Aparecem também, localmente, leitões finos de manganês e litologias vulcânicas, ácidas a intermédias, interbandadas, deformadas conjuntamente e de modo homogéneo com os sedimentos. De natureza excepcional, aflorando apenas em dois pontos ao longo do Rio Guadiana, ocorrem níveis discretos e descontínuos <sup>3/4</sup> com cerca de 40 a 70 cm <sup>2/4</sup> de cariz conglomerático, onde alguns dos clastos têm uma natureza ultrabásica <sup>3/4</sup> serpentinitos <sup>3/4</sup> apenas sendo possível a sua proveniência do COBA.

Nas proximidades da povoação de Trindade, ocorrem basaltos de afinidade toleítica, presumivelmente da sequência oceânica não obductada (QUESADA *et al.*, 1994). Este afloramento de espessura reduzida (20-30 metros) possui no entanto uma extensão muito significativa, na ordem dos 23-27 km (fig. 1). Nos metassedimentos, que enquadram estes metabasaltos, nunca foram encontrados fósseis. Por comparações, puramente litoestratigráficas, alguns autores (*e.g.*, QUESADA, 1991) fazem correlacionar estas litologias com a Formação Filito-Quartzítica (PQ) da Faixa Piritosa Ibérica (FPI) (*i.e.* que fazem parte do Terreno Sul Português [TSP] / Zona Sul Portuguesa [ZSP]). A separação das duas sub-unidades no terreno, não é, no entanto, evidente e fácil de destrinçar. É sensível, quando se caminha para S (em direcção ao Pulo do Lobo *s.str.*), uma

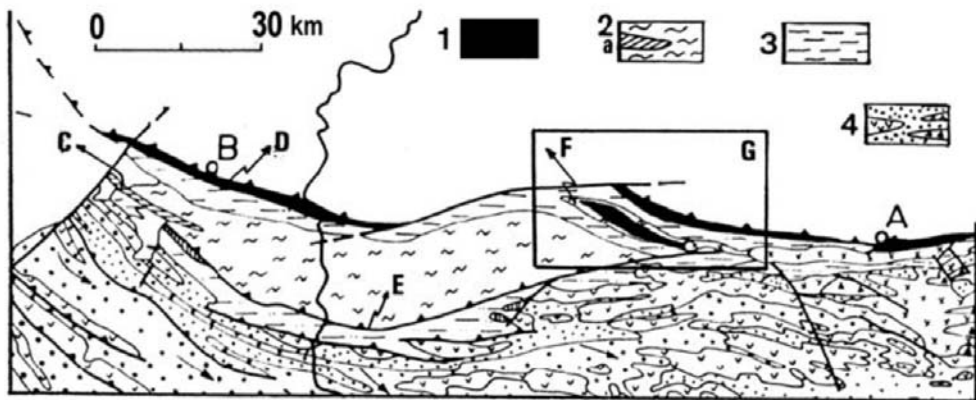


Fig. 1 – Mapa geológico esquemático do TAPL, ao longo da sutura SW da Cadeia Varisca Ibérica (adaptado de SILVA *et al.*, 1990; FONSECA, 1995). A-Aracena. B-Beja. C-metabasaltos (com afinidade MORB) da Trindade. D-cavalgamento de Ferreira-Ficalho (CFF). E-cavalgamento do Pulo do Lobo (sobre o TSP). F-escama ofiolítica do antiforma de Los Ciries. G-área de Aroche Los Ciries. 1-Complexo Ofiolítico de Beja-Acebuches (COBA). 2+3-Terreno Acrecionário do Pulo do Lobo, 2-Grupo do Pulo do Lobo. a-metabasaltos. 3-Form. da Horta da Torre e de Santa Iria, indiferenciadas. 4-litologias do Terreno Sul Português (TSP), indiferenciadas.

maior deformação acompanhada por uma diminuição da influência vulcânica - tele vulcânica.

2 - A Formação da Horta da Torre (OLIVEIRA *et al.*, 1987) define uma banda de aproximadamente 800 metros, mais ou menos contínua, desde Espanha até pelo menos à região de Santa Suzana (Serra Alta), na zona mais setentrional do TAPL. Esta unidade, de natureza heterogénea, é constituída por xistos siliciosos negros a violeta, siltitos em “tabletes”, quartzovaques de grão fino e ortoquartzitos muito puros. Característica dominante, nesta unidade, é a existência de ortoquartzitos em bancadas muito espessas. Encontram-se alinhados ao longo do CFF e separam este domínio do COBA. Desaparecem gradualmente para Sul. Este facto determina, de forma relevante, a presença de fortes relevos, como são exemplos *v.g.* Guizo (164 m) e *v.g.* Serra Alta (263 m), no sector de Santa Suzana. Os níveis de ortoquartzitos deste sector encontram-se fortemente boudinados. (QUESADA, 1991) e assinalam grandes semelhanças entre a Formação da Horta da Torre e a Formação Filito-Quartzítica (PQ) do TSP. Assim existe semelhança tanto do ponto de vista sedimentar e ambiental, como de deformação, para além de que os dados paleontológicos as consideram da mesma idade. Os dados até ao momento recolhidos não são, no entanto, con-

clusivos. Na origem, estas duas formações poderiam ter sido contínuas e/ou a mesma, encontrando-se na actualidade, espacialmente distantes.

3 - A Form. de Santa Iria (CARVALHO *et al.*, 1976) consiste, fundamentalmente, numa alternância constante e monótona de xistos e grauvaques, em fácies ‘flysch’, em tudo idênticos aos da Formação de Mértola (TSP/ZSP) (SILVA, 1989). Os grauvaques, macroscopicamente, são rochas de grão médio a muito grosseiro, atingindo, por vezes, o microconglomerado e mesmo o conglomerado, cujos litoclastos mostram proveniências que vão desde o COBA, Complexo Ígneo de Beja <sup>3</sup>/<sub>4</sub> CIB (FONSECA, 1995) até às litologias sedimentares subjacentes a esta unidade, por exemplo xistos avinhados da Horta da Torre. A matriz dos grauvaques revela, no entanto, geralmente, uma natureza pelítica. Aglutina material de composição variada. Nele se referenciam fragmentos finos de litoclastos de rochas metamórficas, assim como elementos de origem vulcano-sedimentar (FONSECA, 1995). Na fácies de microconglomerado, o mineral mais abundante é, nitidamente, o feldspato potássico. Nas fácies mais grosseira apresenta numerosos fragmentos líticos, como já se referiu. Observam-se litoclastos de quartzito, de metavulcanitos (com forte deformação sobreimposta e quartzo em grande

quantidade), clastos com clivagem forte e bem marcada e fragmentos de litologias afins de anfíbolitos e gabros, orientados ou não. Estes aspectos indicam pequeno transporte, e correspondente boleamento, o que caracteriza esta litologia como imatura e proximal. Os clastos referidos serão o produto do desmantelamento, por erosão, tanto do COBA (plagioclases com maclas de deformação), como do CIB (plagioclases e restantes minerais não evidenciando deformação dúctil acentuada) (FONSECA, 1995). Daí, o franco carácter lítico e a marcada imaturidade, quer mineralógica, quer textural. Os níveis de microconglomerado afloram, principalmente, para o topo desta unidade, não apresentando, no entanto, continuidade lateral. A deformação tectónica da Formação de Santa Iria é muito mais fraca que a das que a enquadram. Mas a passagem a essas Formações é sempre feita por contactos tectónicos. O contacto mecânico, a N, leva-nos à hipótese desta unidade *'flyschóide'* constituir o nível stratigráfico superior. De facto, em lâmina delgada, é evidente o aparecimento de uma clivagem subparalela a  $S_0$ , nos siltitos da Formação da Horta da Torre (fig. 3). Este facto, juntamente com o maior grau de deformação presente na Horta da Torre, em relação a Santa Iria, leva-nos a concluir a posição tectonoestratigráfica de cada uma destas formações. Estas observações podem ser confirmadas em vários locais, como por exemplo no corte da estrada, a W do Monte do Corte Condessa. Neste afloramento observa-se que, de N para S, a Formação da Horta da Torre, com polaridade sedimentar invertida, assenta sobre a Formação de Santa Iria, com polaridade sedimentar, nitidamente normal. O contacto entre as duas unidades faz-se através de um acidente tectónico, ou seja, um cavalgamento vergente para S (FONSECA, 1995).

A Formação de Santa Iria, (CARVALHO *et al.*, 1976), pode ser seguida desde Espanha até Portugal. Contudo, a W e NW, onde desaparece sob os depósitos Terciários da Bacia do Sado, vai diminuindo gradualmente de possança, até desaparecer (por laminação tectónica e/ou erosiva), completamente para W, no Sector de Torrão-Barragem do Vale de Gaio. Estas evidências indicam uma deposição destes sedimentos, ao longo de uma fossa orientada (coordenadas actuais) NNW-SSE, próximo de Vendas Novas, a

praticamente E-W, nas proximidades de Vila Verde de Ficalho (para E em direcção à fronteira). Devido aos fenómenos tectónicos resultantes da colisão oblíqua, esta fossa perderia profundidade para W; daí, os sedimentos não se terem depositado ou ter-se-iam depositado mas com uma espessura menor, tendo sido já erodidos. Por todos os factos apresentados, e pela nítida evidência desta unidade sofrer uma só fase de dobramento, consideramo-la a mais recente das unidades do TAPL.

## IMPLICAÇÕES GEODINÂMICAS. CONCLUSÕES.

É considerada a forte possibilidade das Formações de Ribeira de Limas (apenas o sector superior do Grupo do Pulo do Lobo) e da Horta da Torre corresponderem a equivalentes laterais (FONSECA, 1995) (fig. 4). Neste caso, o aparecimento de quartzovazes, apresentando estratificação gradada e figuras de corrente, poderá ser o precursor de um verdadeiro *'flysch'*. Testemunharia uma certa instabilidade tectónica que, progressivamente, se faria sentir. A presença de produtos televolcânicos em ambas as unidades, assim como o seu grau de deformação, corroboram esta hipótese (fig. 3).

Trabalhos pioneiros, (TEIXEIRA, 1981), no Grupo de Pulo do Lobo (*s.l.*) indiferenciado referem a existência de restos de vegetais e artigos de crinóides que apontam uma idade eodévónica, para o que actualmente parece estar englobado na Formação de Ribeira da Limas.

A Formação de Santa Iria assenta em discordância, (CARVALHO *et al.*, 1976) assim, sobre as séries sedimentares superiores, das Formações de Ribeira da Limas e de Horta da Torre. O *'flysch'* conteria, na sua constituição, produtos resultantes da desagregação das unidades mais antigas. A Formação da Horta da Torre, que se considera constringida por datações de palinóforos (OLIVEIRA *et al.*, 1987), forneceu uma idade Fameniano inferior, a médio. Esta datação pode corresponder às efectuadas em Espanha sobre a Formação de Ribeira da Limas fl Givetiano superior, a Frasniano inferior (LAKE & ANDREWS, *comun. oral*). É necessário, no entanto, ter em atenção o facto das idades obtidas em Espanha serem mais antigas. Isto deve-se, provavelmente, à existência de

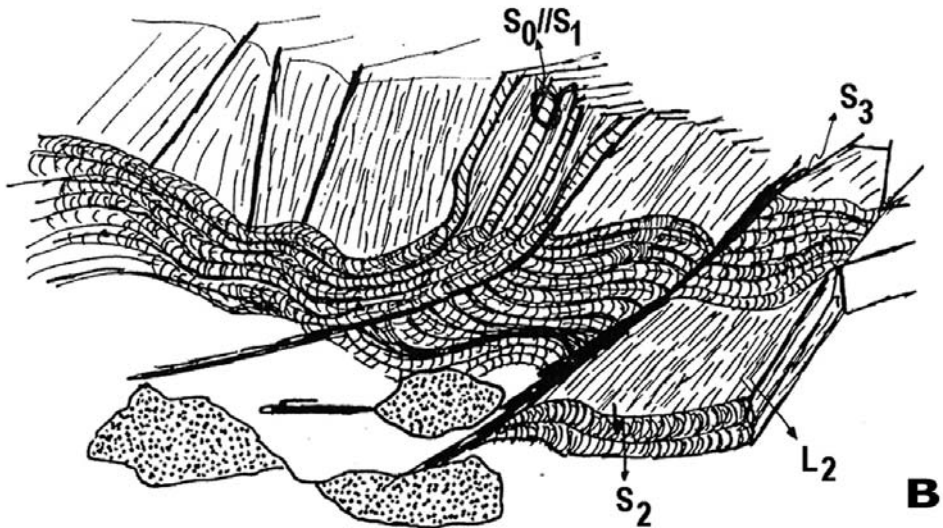


Fig. 2 – A- Foto de um afloramento crítico no vale do rio Guadiana, mostrando os aspectos da deformação apresentada pela Grupo do Pulo do Lobo (FONSECA,1995).

B- Esquema representando o afloramento da foto anterior, no Pulo do Lobo. Na circunferência assinalada observam-se 'microolithons' S0//S1, individualizados por S2

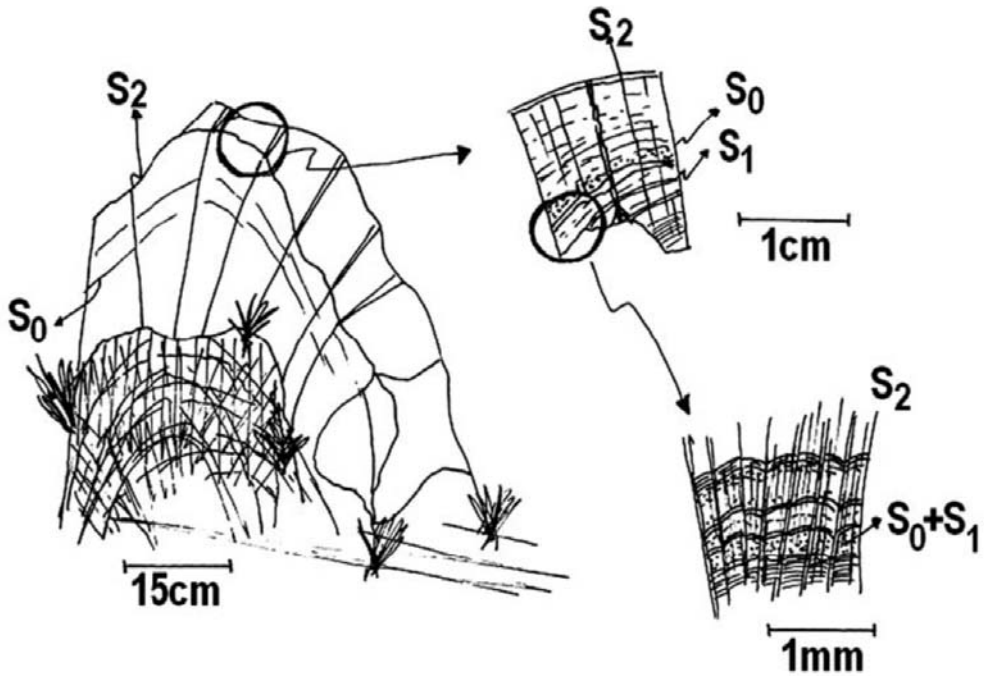


Fig. 3 - Esquema representando um afloramento crítico da Formação da Horta da Torre. Do local assinalado com a circunferência (charneira da dobra), retirou-se uma amostra orientada, para lâmina delgada. Ao microscópio, verificou-se a existência de uma clivagem S1, paralela à estratificação. Deste modo correlaciona-se por semelhança com a Formação de Ribeira de Limas. A Formação de Santa Iria possui menos uma fase de deformação que as equivalentes laterais onde assenta.

uma colisão oblíqua (GIESE *et al.*, 1988; SANTOS *et al.*, 1985; Fonseca, 1995), também evidenciada através de dados geoquímicos (CASTRO *et al.*, 1987 e MUNHÁ *et al.*, 1989).

Salienta-se uma vez mais que nunca foram encontrados indícios de uma sedimentação contínua e de polaridade normal, ao longo da linha de separação entre as Formações da Horta da Torre e de Santa Iria. Muito pelo contrário, nos locais onde este contacto é visível e cartografável, ou Santa Iria assenta por acidente tectónico sobre a Formação da Horta da Torre, ou a Formação da Horta da Torre carrega (em posição sedimentar invertida) por acidente cavalgante a Formação de Santa Iria. Por outras palavras, as rochas mais antigas localmente sobrepõem-se tectonicamente sobre as litologias mais recentes. As interpretações realizadas parecem ser confirmadas no sector espanhol por GIESE *et*

*al.* (1989), que consideram a Formação de Santa Iria do Fameniano superior. Esta datação foi obtida através de esporos e acritarcas desta idade, a N de Gil Márquez, num conjunto de pelitos e grauvaques. GIESE *et al.* (1989) consideram estas litofácies pertencentes à Formação de Santa Iria encontrando-se esta suprajacente à Formação da Horta da Torre.

Segundo esta linha de raciocínio, tudo indica que a Formação de Santa Iria é a unidade tectonoestratigráfica mais alta (i.e., mais recente) de todo o TAPL. Do ponto de vista tectónico, o contacto S desta unidade, sobre a Formação de Ribeira de Limas, é feito por um acidente tardio de fraca expressão. O contacto N, com a Formação da Horta da Torre, denota uma maior complexidade tectónica, como já foi referido e expressa-se sempre por um cavalgamento geralmente importante. Porém, como aparecem, por vezes, repetições de litótipos

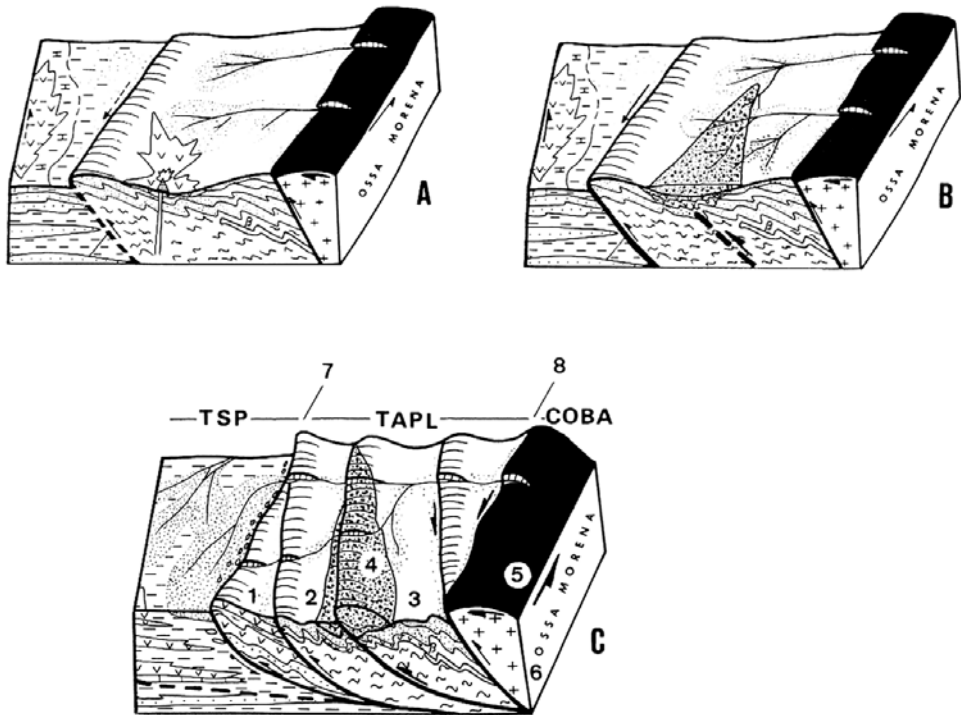


Fig. 4 - Bloco diagrama esquemático (FONSECA, 1995), representativo da sedimentação das unidades que constituem o TAPL (adaptado e modificado de OLIVEIRA, 1990). A-com a obdução do COBA, gerou-se, no final das deposições das Form. da Horta da Torre e de Ribeira de Limas, algum vulcanismo, chegando até nós as suas evidências mais distais. B-proveniente da destruição do COBA, ZOM, (CIB ?) e das unidades sedimentares mais antigas (já deformadas), deposita-se a Form. de Sta. Iria, em discordância. C-as fases finais de dobramento, dobram suavemente a Form. de Sta. Iria, acentuando as deformações das restantes unidades. Representam-se as Form. de Rib<sup>a</sup> de Limas e de Horta da Torre como equivalentes laterais. 1+2-Grupo do Pulo do Lobo, 1-Form. do Pulo do Lobo. 2-Form. de Rib<sup>a</sup> de Limas. 3-Form. de Sta. Iria. 4-Form. da Horta da Torre. 5-COBA. 6-TAI-ZOM. 7-cavalgamento do Pulo do Lobo (sobre o TSP). 8-cavalgamento de Ferreira-Ficalho.

de Horta da Torre no meio de grauvaques de Santa Iria, o problema não é de simples solução.

Em sintonia com o exposto (COWARD & DIETRICH, 1989) fora descrita uma situação em tudo idêntica à do COBA e TAPL. Segundo alguns autores (COWARD & DIETRICH, 1989) a fácies 'flysch', que ocorre nas unidades Austro-Alpinas, é proveniente da destruição e desmantelamento de um ofiolito, gerado com uma geometria semelhante à do COBA. O respectivo prisma acrecionário possui, igualmente como no caso estudado agora, uma vergência contrária à obdução do ofiolito.

## AGRADECIMENTOS

Esta publicação sintetiza o trabalho desenvolvido pelo autor, na Zona de Sutura SW Ibérica, durante os últimos anos e contou com o apoio parcial do projecto GEODYNAMICS (GEODYN) POCTI-ISFL-5-32. O autor agradece a leitura crítica minuciosa ao manuscrito original do Professor A. A. Soares de Andrade (Universidade de Aveiro) e do Professor G. Gutiérrez-Alonso (Universidade de Salamanca).

Recibido: 1/5/2005  
Aceptado: 18/7/2005

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, D.; CORREIA, H. A. C. & INVERNO, C. M. C. (1976). Contribuição para o conhecimento geológico do Grupo de Ferreira-Ficalho. Suas relações com a Faixa Piritosa e o Grupo de Pulo do Lobo. *Mem. Not. Coimbra*, 82: 145-169.
- CASTRO, P.; QUESADA, C. & MUNHÁ, J. (1987). Metamorphic regime in the Beja-Acebuches Variscan ophiolite. Project 2, *Annual Meeting Mauritania*.
- CONEY, P.; JONES, D. L. & MONGER, J. W. H. (1980). Cordilleran Suspect Terranes. *Nature*, 288: 329-333.
- COWARD, M. & DIETRICH, D. (1989). Alpine tectonics - an overview. In: COWARD M., DIETRICH D. & PARK R. (Ed.), *Alpine Tectonics, Geological Society Special Publication*, 45: 1-29.
- CRESPO-BLANC, A. (1989). *Evolución geotectónica del contacto entre la Zona de Ossa-Morena y la Zona Surportuguesa en las sierras de Aracena y Aroche (Macizo Ibérico Meridional): un Contacto mayor en la cadena hercínica europea. Universidad de Sevilla*, 325 pp. (Tesis Doctoral).
- EDEN, C. P. (1991). *Tectonostratigraphic analysis of the northern extent of the Oceanic Exotic Terrane, Northwestern Huelva Province, Spain*. University of Southampton, 281 pp. (unpublished PhD Thesis)
- FONSECA, P. E. (1995). *Estudo da Sutura Varisca no SW Ibérico, nas regiões de Serpa-Beja-Torrão e Alentejo-Viana do Alentejo*. Universidade de Lisboa, 325 pp. (Tese de Doutoramento)
- GIESE, U.; KRAMM, U. & WALTER, R. (1991). The Gil Márquez Intrusion: Petrogenesis and tectonic setting, "XI Reunión sobre la Geología del Oeste Peninsular - Significado Geodinámico del límite entre las Zonas de Ossa-Morena y Surportuguesa", Huelva, Spain, p. 24.
- GIESE, U.; REITZ, E. & WALTER, R. (1988). Contributions to the Stratigraphy of the Pulo do Lobo succession in Southwest Spain. *Commun. Serv. Geol. Portg.*, Lisboa, 74: 79-84.
- GIESE, U., VON HEOGEN, R., HOYMANN, K.H., KRAMM, U., & WALTER, R. (1994). The Palaeozoic evolution of the Ossa Morena Zone and its boundary to the South Portuguese Zone in SW Spain: geological constraints and geodynamic interpretation of a suture in the Iberian Variscan orogen. *Neues Jahrbuch Geologie Paläontologie Abhandl.*, 192: 383-412.
- KEPPIE, J. D. (1985). The Appalachian collage. In: GEE, D. G. & STURT, B. A. (Ed.). *The Caledonide Orogen: Scandinavia and Related Areas*. Wiley & Sons, pp. 1217-1226.
- KEPPIE, J. D. & DALLMEYER, R. D. (1989). *Tectonic map of Pre-Mesozoic terranes in circum-Atlantic Phanerozoic orogens. Scale 1:5000000*. IGCP Project n° 233, Terranes in Circum-Atlantic Palaeozoic Orogens. Halifax, Canada.
- MUNHÁ, J. (1979). Blue amphiboles, metamorphic regime and plate tectonics modelling in the Iberian Pyrite Belt. *Contrib. Miner. Petrol., Berlin*, 69: 279-289.
- MUNHÁ, J. (1983). Hercynian magmatism in the Iberian Pyrite Belt. In: SOUSA, M. J. L. & OLIVEIRA J. T. (eds.). *The Carboniferous of Portugal. Mem. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 29: 39-81.
- MUNHÁ, J. (1990). Metamorphic evolution of the South Portuguese/Pulo do Lobo Zone. In: DALLMEYER, R. D. & MARTINEZ-GARCIA, E. (eds), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer-Verlag, pp. 363-368.
- MUNHÁ, J.; RIBEIRO, A.; FONSECA, P. E.; OLIVEIRA, J.; CASTRO, P. & QUESADA, C. (1989). Accreted Terranes in Southern Iberia: The Beja-Acebuches Ophiolite and related Oceanic Sequences. *28º International Geological Congress. Washington*.
- OLIVEIRA, J. T. (1990). Stratigraphy and synsedimentary tectonism. In: DALLMEYER, R. D. & MARTINEZ-GARCIA, E. (eds), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer-Verlag, pp. 334-347.
- OLIVEIRA, J. T.; CUNHA, T.; STREEL, M. & VANGUERTAINNE, M. (1986). Dating the Horta da Torre Formation, a new lithostratigraphic unit of the Ferreira-Ficalho Group, South Portuguese Zone: geological consequences. *Commun. Serv. Geol. Portg.*, Lisboa, 72: 129-135.
- QUESADA, C. (1991). Geological constraints on the Paleozoic tectonic evolution of tectonostratigraphic terranes in the Iberian Massif. *Tectonophysics*, 185: 225-245
- QUESADA, C.; FONSECA, P. E.; MUNHÁ, J.; RIBEIRO, A. & OLIVEIRA, J. (1994). The



- Beja-Acebuches Ophiolite (Southern Iberian Variscan Fold Belt): Geological characterisation and geodynamic significance. *Boletín Geológico y Minero*, Madrid, 105-1: 3-49.
- RIBEIRO, A.; SILVA, J. B.; DIAS, R.; ARAÚJO, A. & FONSECA, P. E. (1988a). Terrane Correlation between the Iberian and the Middle European segment of the Variscan Foldbelt. *Terranes in the Variscan Belt of France and Western Europe, Montpellier*. p. 36.
- RIBEIRO, A.; SILVA, J. B.; DIAS, R.; ARAÚJO, A.; MARQUES, F.; MERINO, H. & FONSECA, P. E. (1988b). Geodynamics and deep structure of the Variscan Fold Belt in Iberia. *5<sup>o</sup> Workshop: The Iberian Peninsula - European Science Foundation*, (Portugal): 57-64.
- SANTOS, J. F.; MATA, J.; GONÇALVES, F. & MUNHÁ, J. (1985). Hercynian magmatism in the Santa Suzana region (Alcácer do Sal, South Portugal): Identification of a carboniferous convergent plate margin in the southern branch of the Iberian Hercynien Chaine. *VII Reunião do Grupo de Ossa Morena*.
- SILVA, J. B. (1989). *Estrutura de uma Geotransversal da Faixa Piritosa: Zona do Vale do Guadiana*. Universidade de Lisboa. (Tese de Doutoramento).
- SOLOMON, M. & FONSECA, P. E. (*submt.*). The subduction polarity of the southern Iberian Variscan fold belt: an alternative interpretation.
- TEIXEIRA, C. (1981). *Geologia de Portugal: Precâmbrico e Paleozóico*. Fundação Calouste Gulbenkian, vol. 1, 629 p..