



Versão online: <http://www.lneg.pt/iedt/unidades/16/paginas/26/30/185>
IX CNG/2° CoGePLiP, Porto 2014

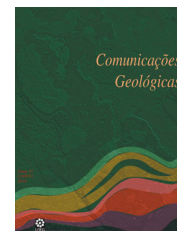
**Comunicações
Geológicas**

Comunicações Geológicas (2014) 101, Especial I, 269-273
ISSN: 0873-948X; e-ISSN: 1647-581X

Lito e tectono-estratigrafia da Unidade do Minho Central e Ocidental: uma proposta de reclassificação

Litho and tectonostratigraphy of “Minho Central e Ocidental” Unit: a proposal of revision

C. Meireles^{1*}, J. Pamplona², P. Castro¹



Artigo Curto
Short Article

© 2014 LNEG – Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP

Resumo: A revisão cartográfica do sector correspondente à unidade parautoctone designada por Minho Central e Ocidental, permitiu identificar novas unidades: autóctones (formação Sobrado); parautoctones (unidades de Torre-Amonde e Vilar de Mouros) e alóctones (Unidades de Vila Mou-Covas e Arga). São propostas correlações destas unidades com outros sectores da Zona Galiza – Trás-os-Montes, nomeadamente, Celorico de Basto, Vila Pouca de Aguiar e Macedo de Cavaleiros.

Palavras-chave: Unidades tectonoestratigráficas, Carreamento, ZGTM, Minho.

Abstract: New geological mapping of the parautochthonous unit of “Minho Central e Ocidental”, allowed the identification of some new units: autochthonous (Sobrado formation); parautochthonous (Torre-Amonde and Vilar de Mouros units) and allochthonous units (Vila Mou-Covas, Arga). Some correlations are established with other sector of Galiza - Trás-os-Montes Zone, namely, Celorico de Basto, Vila Pouca de Aguiar and Macedo de Cavaleiros sectors.

Keywords: Tectonostratigraphic units, Thrust faults, GTMZ, Minho.

¹LNEG – Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira, Apartado 1089 - 4466-901 S. Mamede de Infesta.

²CIGR, Escola de Ciências, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057, Braga.

*Autor correspondente / Corresponding author: carlos.meireles@lneg.pt

1. Introdução

No sector de Entre-Douro-e-Minho, nas décadas de 80-90 do século passado, foi realizado um notável trabalho de cartografia e síntese geológica com a apresentação da primeira carta geológica de Portugal à escala 1:200 000 (Pereira, 1989, 1992). Neste trabalho, os metassedimentos paleozóicos são pela primeira vez organizados, não só por critérios litoestratigráficos e cronoestratigráficos, mas também estruturais. São agrupados em unidades autóctones, adstritas à Zona Centro Ibérica (ZCI) e em unidades parautoctones e alóctones, adstritas à Zona Galiza – Trás-os-Montes (ZGTM).

Os limites entre estas unidades são definidos por carreamentos de D₂ varisca, sendo o carreamento da base do parautoctone com o autóctone designado por carreamento de Vila Verde (Pereira, 1989, 1992). Este parautoctone, designado por Unidade do Minho Central e

Ocidental, de idade essencialmente silúrica (Llandovery – Wenlock), é descrito como sendo uma sequência pelítica e gresopelítica com variadas intercalações de psamitos, skarns, vulcanitos, quartzitos cinzentos e xistos negros com ampelitos e liditos (Pereira, 1989, 1992).

Trabalhos mais recentes, de geoquímica e petrografia, desenvolvidos no sector da serra de Arga, a propósito do estudo das mineralizações de campo aplopegmatítico, realçam a afinidade vulcanogénica de algumas destas formações e de mineralizações do tipo “sedex” (Leal Gomes, 1994; Leal Gomes *et al.*, 1997; Dias & Leal Gomes, 2010, 2013 e referências prévias).

Entretanto, estudos realizados por Meireles *et al.* (1997) e Ferreira *et al.* (2000), começaram a revelar que a unidade alóctone de Vila Nune – Valença tinha maior expressão cartográfica, chegando também a ocorrerem “janelas” tectónicas de unidades autóctones. Particularmente na região de Braga, foram então definidos três sectores geoestruturais: (1) sector de Cabreiros (autéctone); (2) sector de Mire de Tibães (paraautéctone); (3) sector de Freiriz – Nogueira (alóctone). Estas unidades, separadas respectivamente pelos carreamentos do Monte da Graça, equivalente ao carreamento de Vila Verde (autéctone *vs.* paraautéctone) e da Quinta do Souto (paraautéctone – alóctone inferior).

Na sequência de revisões cartográficas posteriores, foi possível avançar no conhecimento da cartografia da Unidade do Minho Central e Ocidental, revelando-se uma maior complexidade estrutural e litoestratigráfica, com um maior número de carreamentos internos, secundários, a separar distintas unidades tectonoestratigráficas.

2. Enquadramento geológico regional

A sequência litoestratigráfica da Unidade do Minho Central e Ocidental (UMCO), tal como definida por Pereira (1989, 1992), consta, da base para o topo de:

- xistos ampelitosos seguidos por xistos negros, andaluzíticos, com níveis de liditos para o topo;
- xistos cinzentos, monótonos, ligeiramente gresosos com alternâncias centimétricas de filitos e metassiltitos;
- quartzitos claros, *skarns* e xistos negros com liditos;

- grés negros, alternâncias monótonas e espessas de filitos e metagrés;
- xistos e grés negros, ampelitos.

O limite inferior desta sequência parautóctone corresponde ao carreamento de Vila Verde, acidente basal, que estabelece o contacto, a este e sudeste de Caminha, com a Formação Santa Justa, do “Arenigiano” médio e com a Formação Valongo do Ordovícico Médio. (Pereira, 1989, 1992). Quanto à idade, os dados paleontológicos conhecidos reportam-se apenas às faunas graptolíticas, mal preservadas, encontradas em líditos e xistos negros que apontam para idades no intervalo Llandovery – Wenlock (Romariz, 1962, 1969). Esta sequência parautóctone é correlacionada, por Pereira (1992), com o Parautóctone do Domínio peritranstomano de Ribeiro (1974).

Entretanto têm sido desenvolvidos estudos detalhados, particularmente de caracterização litogeoquímica do litótipos vulcano-sedimentares nos flancos da Serra de Arga, que têm levado à proposta de novas unidades (Dias & Leal Gomes, 2008, 2010; Dias, 2011), recentemente englobadas na designação “formações do Domo de Covas” (Dias & Leal Gomes, 2013).

3. Geologia local

A presente área de estudo situa-se entre o acidente basal do parautóctone, o “carreamento de Vila Verde” e o cisalhamento dúctil Malpica – Lamego (Fig. 1). Neste sector, em resultado dos recentes levantamentos geológicos, há agora uma melhor percepção sobre a extensão das unidades autóctones, parautóctones e alóctones. Assim, as “formações do Domo de Covas” propostas por Dias & Leal Gomes (2013), são agora desdobradas em distintas unidades litoestratigráficas (autóctones) e tectonoestratigráficas (parautóctones e alóctones).

3.1. Unidades Autóctones

Estas unidades ocorrem fundamentalmente em “janelas tectónicas” dos mantos devido aos dobramentos variscos da D₃ e expostas pela erosão (Fig. 1). Foi pela primeira vez referida a sua existência no sector de Cabreiros, Braga (Meireles *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2000). Foram reconhecidas, a leste da serra de Arga, entre Escusa e Mãos, pequenas manchas de orientação norteada, atribuída agora ao autóctone e correlativos do sector de Cabreiros (Meireles *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2000), ou seja, equivalentes à formação Sobrado (Pereira, 1989, 1992). Litologias semelhantes foram também agora reconhecidas no interior do domo de Covas. Esta sequência, não apresenta deformação D₂ varisca penetrativa e ocorre sempre subjacente ao carreamento basal de Vila Verde, sendo constituída por arenitos com alternâncias de xistos argilosos. Os arenitos apresentam granularidade muito fina sendo possível observar estruturas primárias, nomeadamente estratificação entrecruzada e uma clivagem xistenta S₁. O conjunto apresenta-se bastante alterado.

Além destes sectores, é possível observar a oeste de Barcelos, na mancha metassedimentar de S. Gonçalo (Fig. 1), uma sequência silúrica, típica do autóctone da ZCI:

quartzitos cinzentos, na base, seguindo-se líditos e xistos ampelitosos e carbonosos para o topo. É equivalente aos “xistos carbonosos inferiores, S1” e “xistos carbonosos superiores, S2” (Pereira, 1989, 1992). O contacto a tecto é feito por mudança brusca de sedimentação para arenitos e xistos argilosos, semelhantes aos da formação Sobrado. Sobre esta sequência ocorrem os micaxistos biotíticos da Unidade de Mire de Tibães, agora considerados como pertencentes ao alóctone.

3.2. Parautóctone

Tal como é característico da estruturação *thin skinned* da ZGTM, foram agora cartografadas várias escamas tectónicas com afinidades litológicas às unidades do autóctone (Fig. 1). Os contactos, a muro e a tecto, são sempre definidos por acidentes cavalgantes. A clivagem xistenta principal é já uma S₂, sobreposta a uma S₀/S₁, crenulada por uma S₃ N130°/65°SW. São frequentes os acidentes cavalgantes secundários que ajudam a repetir e a mascarar a sequência estratigráfica primitiva. Estas unidades tectonoestratigráficas são:

Unidade de Vilar de Mouros (Devónico Inferior?): arenitos com intercalações de filitos;

Unidades de Torre - Amonde (Silúrico): fundamentalmente constituída por xistos carbonosos e ampelitosos, com raras lenticulas de líditos e quartzitos cinzentos.

3.3. Alóctone

A topo deste parautóctone, ocorre um outro conjunto tectónico, distinto pelas características litológicas, pelo metamorfismo e pela deformação. A S₂ é já uma xistosidade principal crenulada pela S₃, subvertical. Têm em comum a presença de níveis estratoconformes de turmalinitos (Coelho, 1993; Leal Gomes *et al.*, 1997; Meireles *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2000). Os estudos detalhados de litogeoquímica e petrologia, entretanto realizados no sector da serra de Arga, confirmam essa assinatura vulcanogénica complexa, quer vulcano-sedimentar, quer vulcano-exalativa, de quimismo alcalino e toleítico a calco-alcalino, com as rochas básicas (anfíbolitos) de tendência peralcalina, a sugerirem um ambiente de pré-*rift* intracontinental (Dias & Leal Gomes, 2013 e referências prévias). Tudo indica que este conjunto fizesse parte de uma ou várias sequências vulcano-sedimentares que terão sido desmembradas em várias unidades tectonoestratigráficas, com o transporte e instalação dos mantos da ZGTM. A correlação de algumas destas litologias com as unidades peralcalinas de Macedo de Cavaleiros é tentadora (Ribeiro, 1991).

Unidade de Mire de Tibães

Anteriormente considerada como parautóctone (Meireles *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2000), ocorre fundamentalmente nas manchas metamórficas a sul do rio Lima (Fig. 1). Trata-se de filitos e quartzofilitos biotíticos e turmalínicos, finamente listrados. A oeste de Barcelos, foi agora detectada esta unidade, tectonicamente instalada a tecto dos arenitos da formação Sobrado, definindo o carreamento da base dos mantos.

Unidade de Vila Mou - Covas

Trata-se de uma sequência metamórfica monótona de micaxistos biotíticos, de grão médio, com porfiroblastos de cordierite e andaluzite abundantes. São escassas as ocorrências de metavulcanitos e turmalinitos. Definindo níveis de referência fazem parte desta unidade, as litologias do domo de Covas (quartzitos, quartzofilitos, *skarns* e demais rochas calcossilicatadas). Ocorre para norte do rio Lima (Fig. 1). Nesta unidade, a cartografia de maior escala permite reconhecer a sua imbricação tectónica com metassedimentos silúricos (liditos e xistos negros), ocorrendo muitas vezes corpos de lidito tectonicamente instalados em acidentes variscos (cavalgamentos da D₂ retomados como desligamentos na D₃). Estes alinhamentos tectónicos são frequentes quer a oeste, quer a leste da serra de Arga.

Unidade de Arga

Esta unidade caracteriza-se pelas alternâncias milimétricas de metassiltitos e metapelitos podendo conter intercalações de quartzofilitos e rochas vulcânicas a vulcanoclásticas de quimismos distintos, com abundantes sulfuretos disseminados (Fig. 1). As litologias descritas para Serro, Santa Justa, Fulão e Verdes (Dias & Leal Gomes, 2013), integram-se nesta unidade.

Unidade Vila Nune-Valença

Destaca-se pela presença das litologias de maior grau metamórfico, micaxistos e migmatitos fundamentalmente (Fig. 1). Nas manchas de metassedimentos que materializam o cisalhamento Malpica-Lamego, já se está em presença de migmatitos. Ao longo deste cisalhamento desenvolve-se silimanite, por vezes a expensas de andaluzite, chegando a haver neoformação de feldspato potássico, indiciador do muito alto grau metamórfico. Nestes micaxistos ocorrem: 1) metavulcanitos básicos, característicos da Unidade de Vila Nune, o que permitiu estabelecer a correlação com o alóctone inferior de Celorico de Basto (Pereira & Ribeiro, 1983); 2) anfíbolitos, já referidos em Teixeira *et al.* (1973); 3) turmalinitos, estratoconformes (Meireles *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2000).

4. Correlações regionais

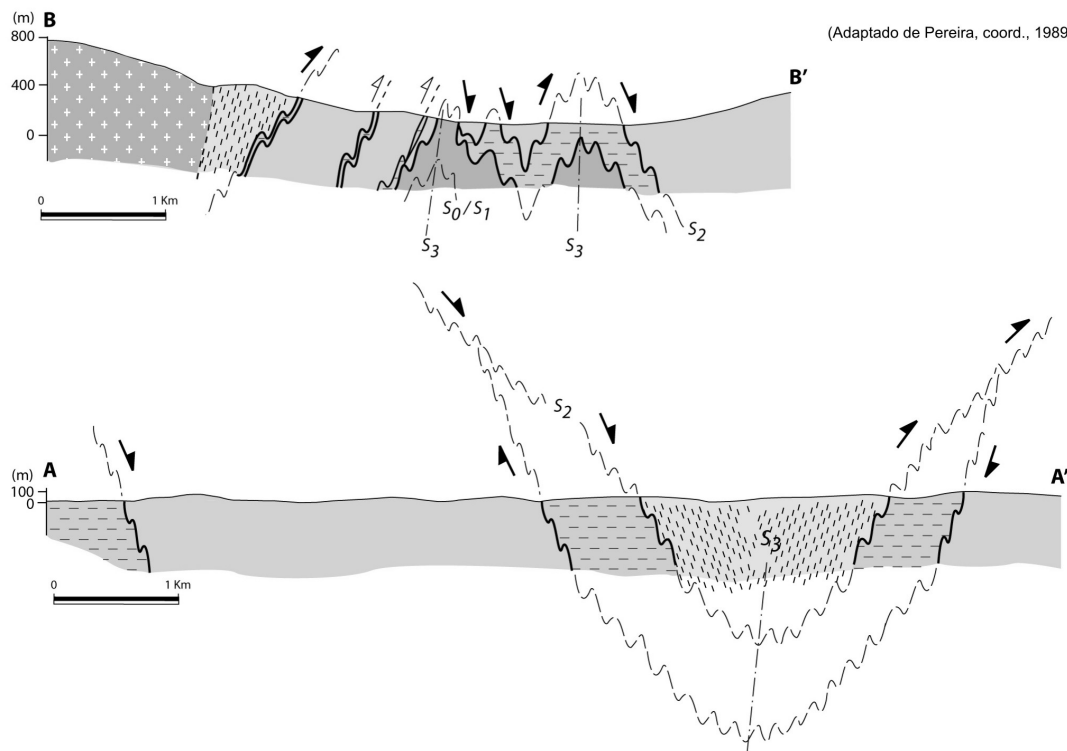
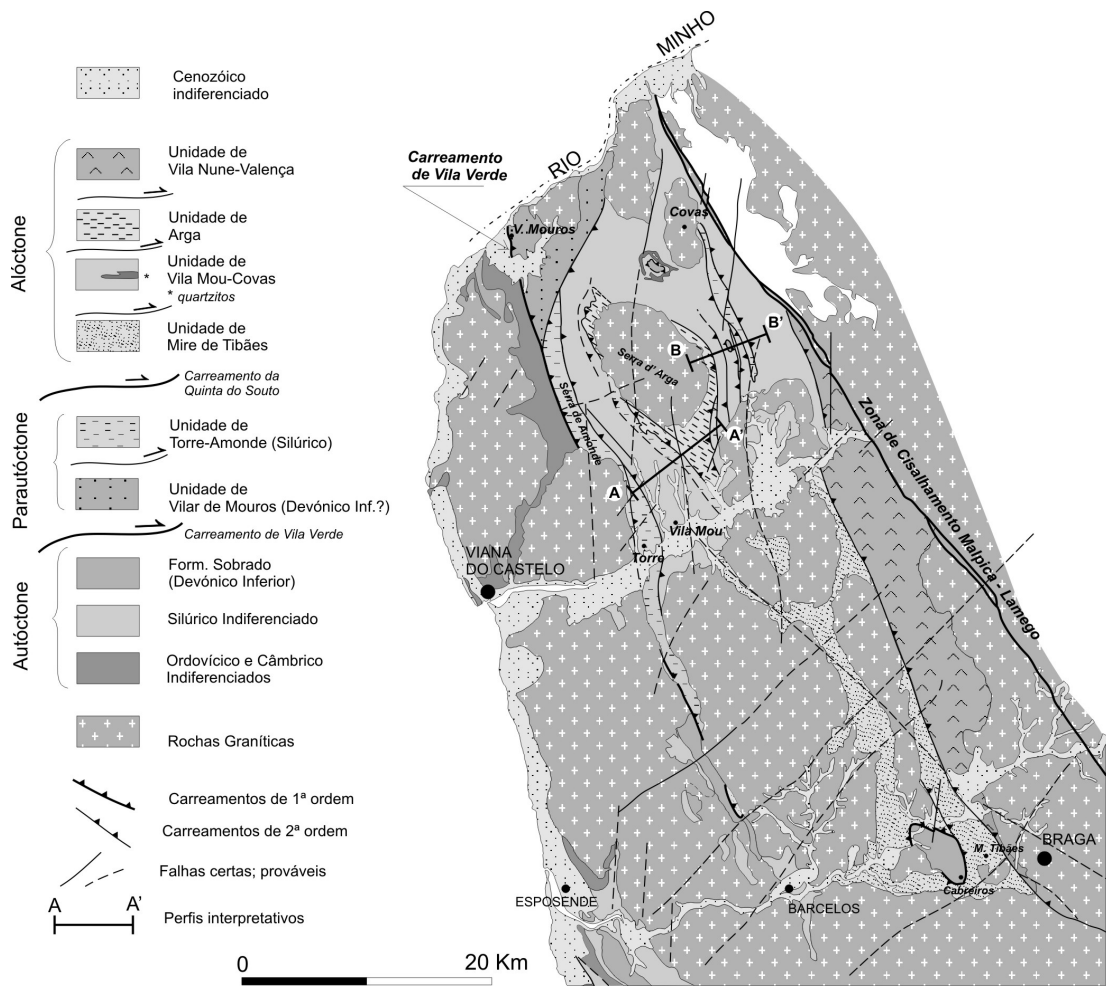
A ZGTM é um complexo conjunto de escamas tectónicas formadas por litologias díspares, desde as unidades exóticas do alóctone superior, ao ofiolito do alóctone intermédio e aos metassedimentos e metavulcanitos quer do alóctone inferior, quer do parautóctone. Meireles (2013) assinala que há claras diferenças litológicas entre os bordos sudoeste e nordeste nesta zona tectónica. Ou seja, sobre unidades, com afinidades com o Silúrico autóctone da ZCI, ocorrem dois sectores com distintas características litoestratigráficas, paleogeográficas e litogeoquímicas: o sector do Minho Central / Domínio Estrutural de Carracedo (DEC) e o sector de Alcañices.

Para além das diferenças das fácies sedimentares, há também diferenças nos episódios vulcânicos. No caso do sector Minho Central – Celorico de Basto, com os episódios de vulcanismo de Vila Nune muito característico, bimodal e de carácter toleítico continental (Pereira, 1987) e de expressão cartográfica mais extensa. As características exalíticas de novas unidades reforçam o carácter continental destes episódios magmáticos.

No domínio de Alcañices está-se em presença de um vulcanismo distinto, com afinidades calco-alcalinas de arco insular, ou seja, já directamente relacionado com a franca abertura do oceano varisco (Meireles, 2013).

5. Conclusões

- Propõe-se uma separação mais precisa entre as unidades autóctones, parautóctones e alóctones do Minho, definindo os limites entre ZCI e ZGTM e, deste modo, “desdobrando” a “Unidade Minho Central e Ocidental”;
- é feita a distinção entre as facies euxínicas, típicas do Silúrico (liditos e xistos negros, grafitosos e ampelitosos), das restantes;
- é proposta a correlação destas unidades do Minho Central e Ocidental com as de Celorico de Basto, V. Pouca de Aguiar, com base nas observações de campo consubstanciadas pelos dados petrográficos e litogeoquímicos.



(Adaptado de Pereira, coord., 1989)

Fig. 1. Esboço geológico e perfis interpretativos do setor a oeste do cisalhamento Malpica - Lamego (Minho).

Fig. 1. Geological sketch map and cross sections for the western sector of Malpica - Lamego shear zone (Minho).

Referências

- Coelho, J., 1993. *Os “skarns” cálcicos, pós-magmáticos, mineralizados em scheelite do distrito mineiro de Covas, V. N. de Cerveira (N Portugal)*. Memória nº 2, Universidade do Porto, 327p.
- Dias, P.A., 2011. *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, Universidade do Minho (não publicada), 464 p.
- Dias, P.A., Leal Gomes, C., 2008. Study of the volcano-sedimentary nature of the Serro Formations - Silurian terranes of Serra de Arga (Minho, Northern Portugal). *e-Terra*, **5(9)**, 1-9.
- Dias, P.A., Leal Gomes, C., 2010. Anfíbolitos e rochas relacionadas do Monteiro e dos verdes – hipótese de correlação riftogénica para alguns terrenos Silúricos da região de Arga (Minho). *e-Terra*, **16(7)**, 1-4.
- Dias, P.A., Leal Gomes, C., 2013. Considerações sobre a natureza vulcanogénica e exalativa de algumas formações metamórficas da Serra de Arga – Minho – Portugal – consequências para a cartografia. Geodinâmica e Tectónica global; a importância da Cartografia Geológica. *Livro de actas da 9ª Conferência Anual do GGET-SGP*, Estremoz, 117-121.
- Ferreira, N., Dias, G., Meireles, C., Sequeira Braga, M.A., 2000. *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50 000 e Notícia Explicativa da folha 5-D (Braga)*. 2ª edição, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 68 p.
- Leal Gomes, C., 1994. *Estudo estrutural e paragenético de um sistema pegmatóide granítico – O campo filoniano de Arga – Minho (Portugal)*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho (não publicada), 695 p.
- Leal Gomes, C., Meireles, C., Castro, P., 1997. Estudo preliminar sobre a natureza poligénica de turmalinitos das unidades de Valença – Vila Nune e Minho Central - Ocidental (NW de Portugal) I - Análise estrutural e paragenética. *Comunicações da XIV Reunião de Geologia do Oeste Peninsular*, Vila Real, 85 – 90.
- Meireles, C., 2013. *Litoestratigrafia do Paleozóico do sector a nordeste de Bragança (Trás-os-Montes)*. Serie Nova Terra, nº 42. Instituto Universitário de Geologia “Isidro Parga Pondal”, Universidade da Coruña, 471 p.
- Meireles, C., Castro, P., Pereira, E., 1997. Novos dados litoestratigráficos, estruturais e metamórficos do Paleozóico da região de Braga. *Comunicações da XIV Reunião de Geologia do Oeste Peninsular*, Vila Real; 301-304.
- Pereira, E., 1987. *Estudo geológico – estrutural da região de Celorico de Basto e a sua interpretação geodinâmica*. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa (não publicada), 274 p.
- Pereira, E. (Coord.), 1989. *Carta Geológica de Portugal, Folha 1, escala 1:200.000*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Pereira, E. (Coord.), 1992. *Notícia Explicativa da Folha 1 da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200.000*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 83 p.
- Pereira, E., Ribeiro, A., 1983. Tectónica do sector NW da Serra do Marão. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **69(2)**, 283-290.
- Ribeiro, A., 1974. Contribution à l'étude tectonique de Trás-os-Montes Oriental. *Serviços Geológicos de Portugal, Memória*, nº **24** (Nova Série), Lisboa, 168 p.
- Ribeiro, M.L., 1991. Contribuição para o conhecimento estratigráfico e petrológico da região a SW de Macedo de Cavaleiros (Trás-os-Montes Oriental). *Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal*, **30**, Lisboa, 106 p.
- Romariz, C., 1962. Graptólitos do Silúrico Português. *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*, série C, **X(2)**, 115-312.
- Romariz, C., 1969. Graptólitos silúricos do noroeste peninsular. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, **LIII**, 107-156.
- Teixeira, C., Medeiros, A.C., Macedo, J.R., 1973. *Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000. Notícia explicativa da folha 5D, Braga* (1ª ed.). Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 57 p.