

PARTICULARIDADES DA MORFOLOGIA GRANÍTICA DA SERRA DE GAMONEDA-MONTESINHO (ESPANHA-PORTUGAL)

Paulo Pereira, Diamantino Ínsua Pereira & M. Isabel Caetano Alves

Centro de Ciências da Terra - Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga
Tel. +351 253 604 031; Fax. +351 253 678 206; e-mail: paulo@dct.uminho.pt

Resumo

São apresentados aspectos da morfologia granítica de um sector fronteiro do nordeste transmontano, a Serra de Gamoneda-Montesinho. Esta montanha é a terminação meridional dos relevos cantábrico-leoneses, tendo soerguido essencialmente durante o Cenozóico médio. Trata-se do correspondente morfológico do maciço granítico com o mesmo nome, apresentando em grande parte restos da cobertura do material rochoso encaixante, fundamentalmente xistos ordovícicos. Foram aí identificadas duas superfícies de aplanamento principais: um nível superior, acima dos 1500 metros (Gamoneda), correspondente aos cumes da montanha, no sector espanhol; um nível entre os 1300 e os 1400 metros (Montesinho), que se desenvolve essencialmente no sector português.

Confirmou-se a existência de geoformas graníticas de diversas dimensões, destacando-se dois tipos de geoformas de pormenor que, pela sua concentração elevada e pelo seu valor estético, conferem singularidade à paisagem da serra: blocos com *gnammas* e blocos com pseudoestratificação. Estas geoformas ocorrem essencialmente no sector português, associadas à superfície de Montesinho. Considera-se a sua génese associada a factores de índole endógena e exógena. Em função das geoformas graníticas e dos processos geomorfológicos envolvidos, estabelece-se uma distinção entre os dois sectores principais da montanha.

Palavras-chave

geoformas graníticas; pseudoestratificação; *gnammas*; Serra de Gamoneda-Montesinho.

1. Enquadramento geológico e geomorfológico

A Serra de Gamoneda-Montesinho localiza-se alguns quilómetros a norte da cidade de Bragança, na região de fronteira entre Portugal e Espanha. Abrange uma área de cerca de 200 km², entre as povoações de Pedralba de la Praderia, Lubian, Hermisende (Espanha) e Rabal (Portugal). Culmina a 1732 metros de altitude no monte Muga, em Espanha. No sector português atinge 1486 metros de altitude máxima, junto à fronteira, sendo a montanha mais alta de Trás-os-Montes oriental.

Em termos geológicos, esta região caracteriza-se por uma grande geodiversidade, à semelhança de todo o NW da Península Ibérica (figura 1). No contexto do Maciço Ibérico, a área da serra está incluída na Zona Centro Ibérica (ZCI), no contacto com a Zona Galiza Trás-os-Montes (ZGTM), a qual é caracterizada pelo aloctonismo de alguns terrenos. O seu limite sul corresponde mesmo ao contacto por carreamento, da sequência Silúrico-Devónica subautóctone (ZGTM) sobre a sequência Ordovícica autóctone (ZCI) (Meireles, 2000; Meireles *et al.* 2002).

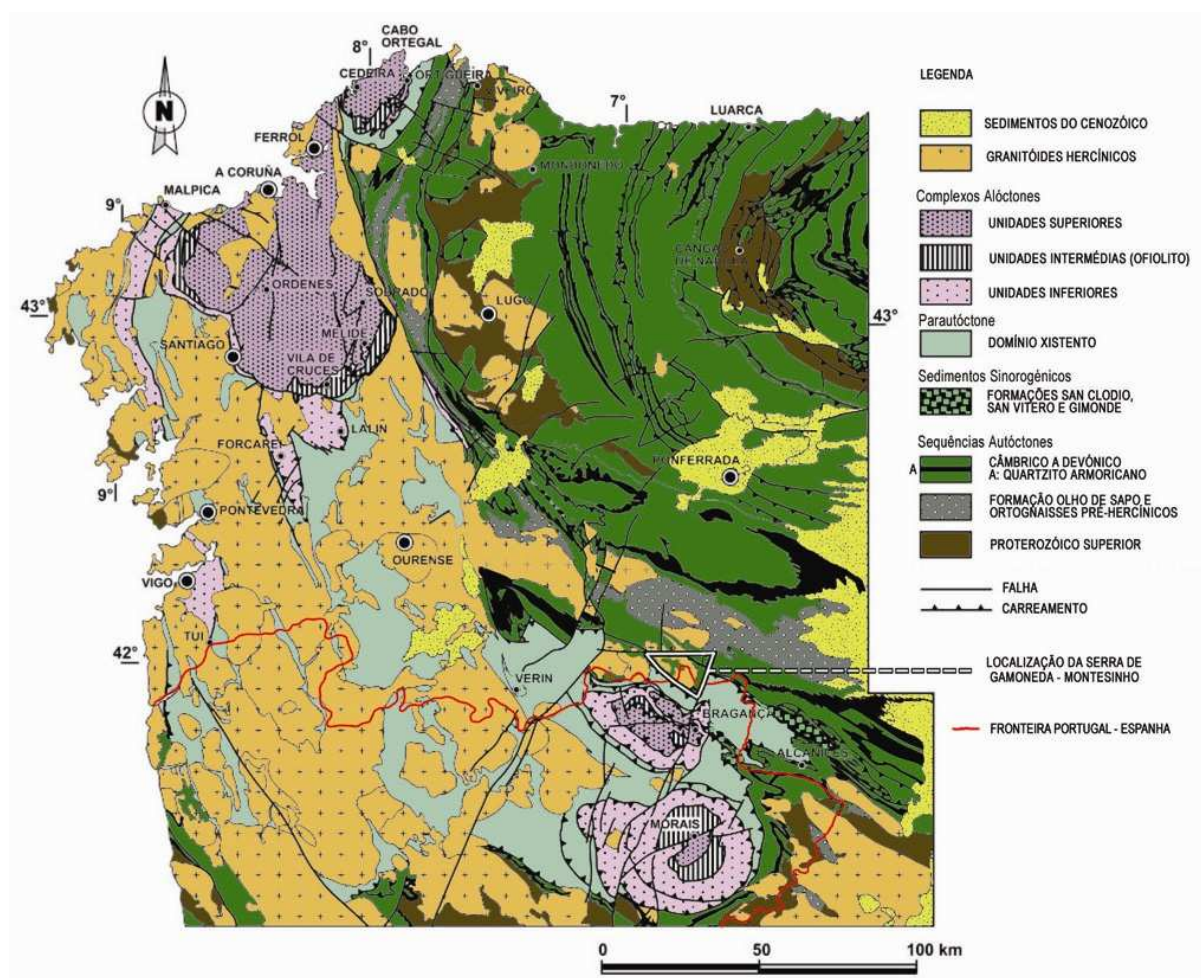


Figura 1. Enquadramento geológico da Serra de Gamoneda-Montesinho no NW da Península Ibérica. Adaptado de Martinez-Catalán *et al.* (2004).

A Serra de Gamoneda-Montesinho é uma montanha essencialmente granítica, com esta litologia a aflorar nas áreas mais elevadas, acima dos 1100 metros. A instalação do maciço granítico de Gamoneda-Montesinho terá ocorrido há cerca de 320 milhões de anos, relacionada com a segunda fase (F2) de deformação hercínica (Ferreira *et al.* 1987; Meireles, 2000).

O maciço granítico comporta uma fácies principal, um granito de duas micas, essencialmente biotítico, de grão médio a grosseiro (Pereira, 1984; Meireles, 2000). Nos sectores mais elevados ocorrem xistos do Ordovícico, o que permite associar o actual nível topográfico ao topo do plutão granítico.

Regionalmente, em termos geomorfológicos, a Serra de Gamoneda-Montesinho faz parte da terminação meridional dos relevos galaico-leoneses (Pereira *et al.*, 2003; Pereira, 2004), à semelhança das serras da Coroa (1273 metros de altitude) e de Marabón (1439 metros). A Sierra Segundera ascende a 2044 metros de altitude no monte Moncalvo, apenas a 20 quilómetros a norte do ponto mais elevado da Serra de Gamoneda. A individualização de diferentes serras no contexto deste conjunto montanhoso regional está associada a acidentes tectónicos, alguns dos quais aproveitados pela rede de drenagem actual, como os rios Calabor, Tuela e Baceiro. A deformação alpina da região e o seu levantamento orogénico, durante o Paleocénico-Eocénico, resultou da compressão provocada pela convergência entre as placas Europeia e Ibérica (Martin-Serrano, 1999).

Com efeito, a Serra de Gamoneda-Montesinho encontra-se delimitada por degraus associados a acidentes tectónicos e/ou a contactos litológicos (figura 2): a norte, pela falha A Gudiña-Puebla de Sanabria, separando-a da Sierra Segundera, mais elevada; a leste, pela falha Sanábria-Vilariça-Manteigas, que a soergue em relação à depressão tectónica situada a norte de Bragança; a sudoeste, pelo carreamento da Costa Grande, limite morfológico entre o sector Espinhosela-Soutelo e o bloco superior de Montesinho (Meireles *et al.*, 2002; Pereira *et al.*, 2003).

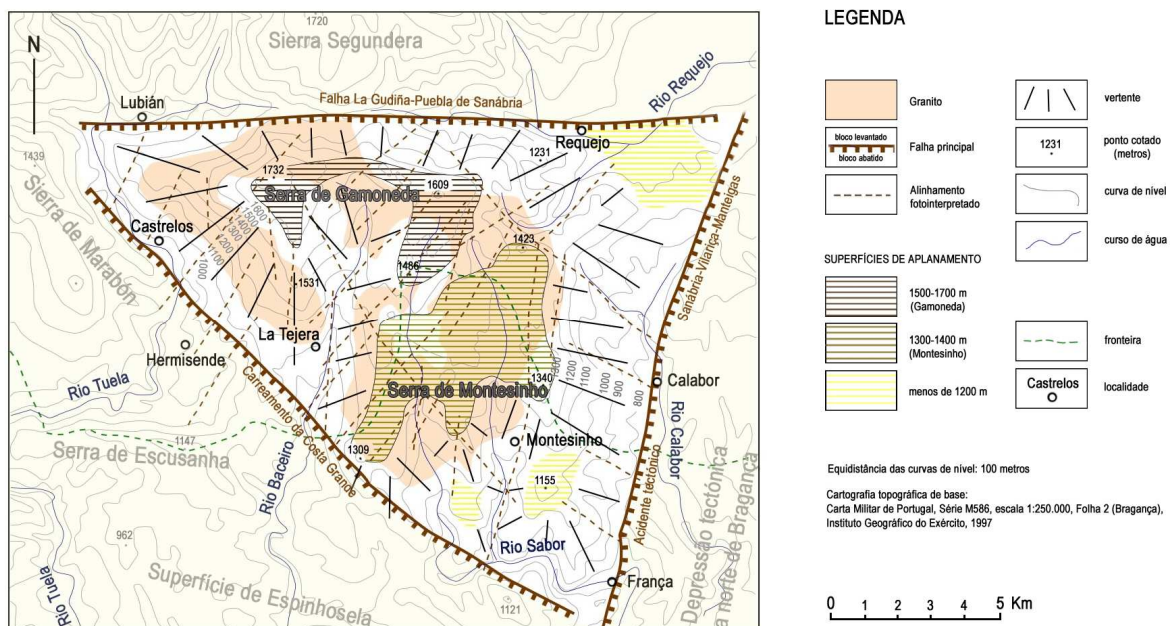


Figura 2. Individualização geomorfológica da Serra de Gamoneda-Montesinho.

De um modo geral verifica-se um aplanamento geral na parte mais alta da montanha, mas com um balanceamento da superfície topográfica para sul, como se constata pelos cursos de água principais com origem na serra, com orientação N-S (Baceiro e Sabor). Foram identificadas duas superfícies de aplanamento principais (figura 2): uma acima dos 1500 metros, correspondente aos topos aplanados da montanha, no sector espanhol (Gamoneda), e outra entre os 1300 e os 1400 metros, que se desenvolve essencialmente no sector português (Montesinho). Nalguns sectores, como nas proximidades da aldeia de Montesinho e também na área de Requejo, identificam-se retalhos de aplanamento entre os 1000 e os 1200 metros de altitude, os quais se podem relacionar com o nível da Sanábria-Serra da Culebra.

2. Morfologia granítica

Em termos paisagísticos, na Serra de Gamoneda-Montesinho destacam-se as geoformas graníticas na superfície topográfica despida de vegetação arbórea. Para além de geoformas maiores (*castle kopjes*, *tors*), ocorrem geoformas de pormenor como blocos em chama, formas em pedestal, pseudoestratificação e *gnammas*. Esta morfologia é particularmente evidente no contexto do aplanamento entre os 1300 e os 1400 metros de altitude (figura 3),



Figura 3. Superfície de Montesinho, em Cheira da Noiva-Porto de Sabor, por volta dos 1300 metros de altitude. Em segundo plano, à direita, pontos mais elevados do sector português da serra, onde ocorrem xistos do Ordovícico. Em último plano, a parte mais elevada da serra de Gamoneda, acima dos 1600 metros.

Nas áreas graníticas, predomina uma morfologia em bolas, de tamanho variável, que cobrem os topos aplanados e as vertentes (figura 4). As áreas xistentas envolvem-se despidas de material rochoso.



Figura 4. Contraste entre a morfologia granítica junto ao topónimo Costa Grande e as áreas onde afloram materiais metassedimentares, na região de Soutelo (limite sul da serra).

Nalguns locais a morfologia granítica altera-se, ocorrendo colinas cónicas (figura 5) e outros relevos graníticos residuais, como *tors* e elevações menos alteradas, alternando com áreas com menor cobertura de blocos.



Figura 5. Vertente oriental da Serra de Montesinho, junto à aldeia com o mesmo nome. Neste ponto, próximo do contacto com o encaixante, ocorrem colinas cónicas que se elevam acima dos 1200 metros de altitude e onde a morfologia granítica típica da serra se altera, aqui com blocos menos arredondados e de menor dimensão.

No sector espanhol, as geofomas graníticas diferem da morfologia característica da superfície de Montesinho, entre os 1300 e os 1400 metros de altitude. Com o granito a aflorar essencialmente nas vertentes mais altas da montanha (figura 6), a morfologia é caracterizada pela presença de pequenos blocos e com pouca expressão na paisagem.



Figura 6. Vertente ocidental da Serra de Gamoneda-Montesinho, sobranceira à povoação de Castrelos, onde se constata a presença de blocos graníticos de pequena dimensão, em contraste com a morfologia granítica presente no lado oposto da montanha.

3. Particularidades

No âmbito da morfologia granítica, destacam-se fundamentalmente dois tipos de geoformas de pormenor, as quais conferem singularidade à paisagem da serra, quer pela sua quantidade, quer pelo seu valor científico e estético: os blocos com *gnammas* e os blocos pseudoestratificados. As *gnammas* são cavidades em rocha sólida, geralmente circulares, características de áreas pouco declivosas (Twidale, 1982). A pseudoestratificação diz respeito a uma configuração de laminação horizontal do granito sugerindo a sua estratificação (Vidal-Romani, 1989).

Estas geoformas ocorrem essencialmente no contexto da superfície de Montesinho, entre os 1300 e os 1400 metros de altitude. As *gnammas* ocorrem com maior incidência nas proximidades da barragem de Serra Serrada (figuras 7 e 12) e principalmente na área entre Porto de Sabor e Costa Grande (figuras 8 e 12).



Figura 7. Blocos com *gnammas* junto à barragem de Serra Serrada.



Figura 8. Ocorrência de *gnammas* com diferentes dimensões, no topónimo Cheira da Noiva.

Os blocos com pseudoestratificação ocorrem sobretudo entre a barragem de Serra Serrada e a Lama Grande (figuras 9 e 12) e também no prolongamento da superfície de Montesinho para o lado espanhol até às proximidades dos Campanários (figuras 10 e 12), na parte mais oriental da montanha. Tal como no caso das *gnammas*, constata-se que estas

geofomas de pormenor aparecem associadas ao terreno aplanado deste sector da serra, não havendo evidências deste modelado nas áreas com vertentes mais inclinadas.



Figura 9. Ocorrência de pseudoestratificação do granito, junto à barragem de Serra Serrada.



Figura 10. Blocos pseudoestratificados no área dos Campanários, em Espanha.

Para além destes dois tipos de modelado granítico de pormenor, há a registar na Serra de Gamoneda-Montesinho a presença de outras geofomas, como caneluras, blocos em pedestal e em chama, assim como o desenvolvimento mais acentuado de *gnammas*, originando formas singulares nos blocos graníticos. No sector sudoeste da montanha, entre os topónimos Cheira da Noiva, Porto do Sabor (Portugal) e Marco del Rol (Espanha), este tipo de morfologia é particularmente intensa e espectacular (figura 11).

Os blocos em pedestal ocorrem sobre outros blocos com pseudoestratificação, os quais se apresentam mais alterados e erodidos. Na maioria destas geofomas pode ver-se ainda *gnammas*, na superfície plana dos blocos superiores. Em blocos onde houve grande desenvolvimento das *gnammas*, surgem, por vezes, formas com uma configuração singular. Existem igualmente alguns blocos em cogumelo (em chama), com concavidades basais pronunciadas. Não há evidências de tafonização.



Figura 11. Geofomas graníticas peculiares, relacionadas com a ocorrência de *gnammas* e/ou pseudoestratificação, na área das Cheiras, na Serra de Montesinho.

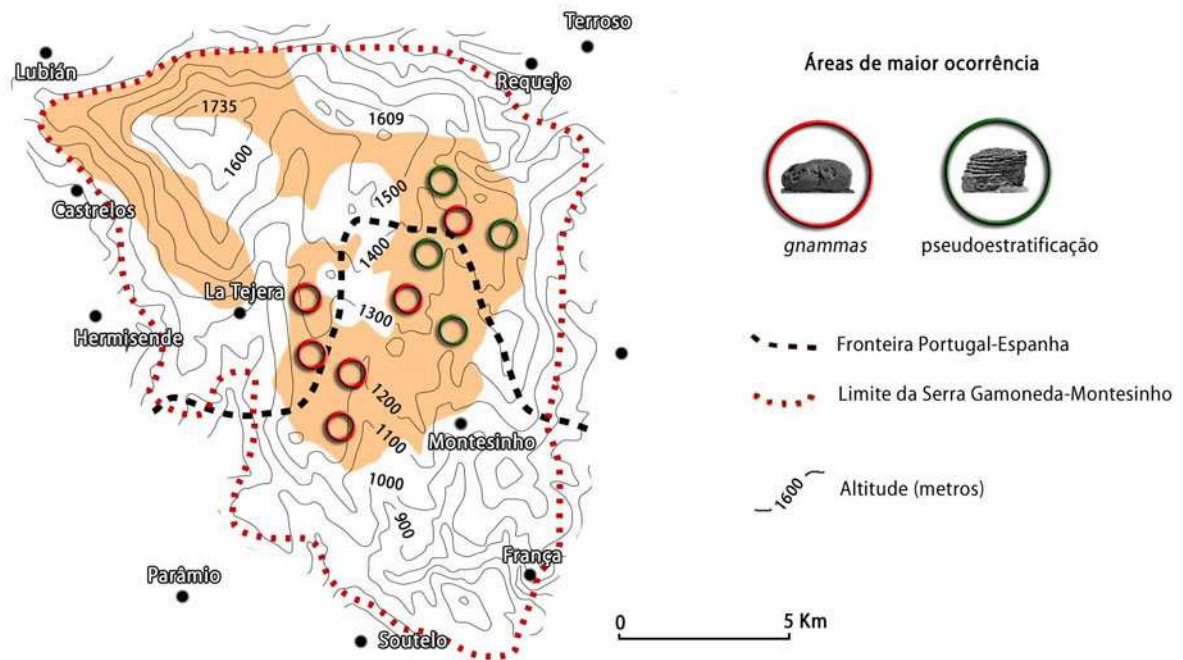


Figura 12. Áreas de maior ocorrência de *gnammas* e de pseudoestratificação na Serra de Gamoneda-Montesinho.

4. Considerações finais

- A Serra de Gamoneda-Montesinho é uma montanha com nítida associação ao maciço granítico com o mesmo nome. No contexto da evolução geomorfológica regional, a sua individualização ocorreu essencialmente em função da tectónica cenozóica e da erosão diferencial. As duas principais superfícies de aplanamento identificadas distinguem, de igual modo, os dois principais sectores da serra. Regista-se aí uma dissimetria entre a morfologia granítica de pormenor do sector Gamoneda e do sector Montesinho.

- Na Gamoneda, as geoformas graníticas praticamente não têm expressão, limitando-se a pequenos blocos, pouco arredondados, cobrindo as vertentes. Na superfície de Montesinho, maioritariamente do lado português, ocorre uma típica morfologia de alteração granítica, com um modelado em bolas e outras geoformas, de diferentes dimensões. Esta morfologia é o resultado de uma remoção progressiva do manto de alteração desenvolvido desde o Mesozóico, em condições climáticas de temperaturas elevadas e de elevada humidade. No conjunto das geoformas graníticas, destacam-se os blocos com *gnammas* e os blocos pseudoestratificados, pela sua elevada concentração e pelo seu efeito na paisagem local. As *gnammas* (também designadas de pias, vascas ou oriçangas) e a pseudoestratificação (lajeamento, laminação) são geoformas que podem ocorrer em contextos estruturais e climáticos completamente distintos e têm sido alvo de diferentes explicações genéticas.

- De acordo com Rochette (1999), a uma concepção monofásica inicial, que considerava as *gnammas* como resultado da meteorização física e química à superfície, tem vindo a sobrepôr-se uma interpretação polifásica. Para além desses processos exógenos, como a desagregação granular, a exfoliação e a dissolução, considera-se como determinante o desenvolvimento anterior destas geoformas, em função da penetração irregular da frente de meteorização, originando irregularidades na superfície rochosa. É no âmbito desta explicação polifásica que surge o “modelo elástico”, que considera que as *gnammas* (e também os *tafoni*) se desenvolveriam em função dos processos de concentração de cargas em determinados pontos das superfícies rochosas numa fase anterior subedáfica (Vidal-Romani, 1989; Vidal-Romani & Yepes, 2004).

- Da mesma forma, a explicação para a ocorrência de pseudoestratificação granítica parece não reunir consenso, enfatizando-se factores estruturais ou salientando-se a importância dos agentes climáticos (Twidale, 1982; Vidal-Romani & Twidale, 1998). Em Portugal, estas geoformas aparecem apenas nos topos aplanados de algumas serras. A comparação com outros episódios semelhantes (Serra da Cabreira, Serra da Estrela, Serra da Peneda), permite considerar como determinante a conjugação de factores endógenos, exógenos e de posição geográfica. Por um lado, a mineralogia e a estrutura do granito, com propensão para o diaclasamento subhorizontal. Por outro, a acção do frio quaternário, que em Portugal atingiu sobretudo as montanhas mais altas (Pereira *et al.*, 2005).

- Nesse mesmo sentido, as áreas mais elevadas da serra estiveram (e estão) mais sujeitas aos efeitos do frio e aos processos periglaciários, o que estará na base da evidente diferenciação morfológica entre os sectores da Gamoneda e de Montesinho. Por outro lado, considera-se que tal dissimetria assenta também na relação entre as superfícies aplanadas e a litologia. Na Gamoneda, o granito aflora sobretudo nas áreas de vertente, sem grande conexão com áreas aplanadas. Em Montesinho, há uma elevada correspondência entre a superfície de aplanamento local e a área granítica. Nesse sentido, encaram-se as particularidades geomorfológicas (*gnammas* e pseudoestratificação) da Serra de Gamoneda-Montesinho como geoformas de superfície, em dois sentidos fundamentais: por um lado, porque ocorrem associadas à *superfície* de Montesinho, entre os 1300 e os 1400 metros de altitude; por outro, porque para além do seu condicionamento estrutural endógeno, têm o seu desenvolvimento à *superfície*, quando sujeitas a elementos e processos exógenos.

Bibliografia

- Ferreira N., Iglésias M., Noronha F., Pereira E., Ribeiro A. & Ribeiro M.L. (1987). Granitóides da Zona Centro-Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. *Geologia de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico, Libro Homenaje a Garcia de Figueirola*, Ed. Rueda, Madrid, 37-51.
- Martínez-Catalán J.R., Fernández-Suárez J., Jenner G., Belousova E. & Díez A. (2004). Provenance constraints from detrital zircon U-Pb ages in the NW Iberian Massif: implications for Palaeozoic plate configuration and Variscan evolution. *Journal of the Geological Society*, 161, London, 463-476.
- Martin-Serrano A. (1999). El paisaje del Macizo Hercínico: la expresión de su geología alpina. In E. Molina, A. Sánchez & C. Pol (Eds.) *La evolución del relieve en zócalos antiguos: Procesos, formaciones superficiales y sedimentos asociados, Stvdia Geologica Salmanticensia*, Volumen especial 7, Salamanca, 73-86.
- Meireles C. (2000). *Carta Geológica de Portugal à escala 1: 50 000. Notícia explicativa da Folha 3-D (Espinhosela)*. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 64 p.
- Meireles, C., Pereira, D. I., Alves, M. I. C. & Pereira, P. (2002). Interesse patrimonial dos aspectos geológicos e geomorfológicos da região de Aveleda-Baçal (Parque Natural de Montesinho, NE Portugal). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 89, Lisboa, 225-238.
- Pereira D.I. (2004). Dos aspectos gerais a algumas particularidades da Geomorfologia do Nordeste transmontano e do Alto Douro. In M.A. Araújo & A. Gomes (Eds.) *Geomorfologia do NW da Península Ibérica*, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 71-91.
- Pereira E. (1984). Leucogranitos - «stockscheider» e o controlo estrutural da mineralização na mina de Montesinho – Bragança. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 70, fasc. 1, Lisboa, 11-22.
- Pereira P., Pereira D.I., Alves M.I.C. & Meireles C. (2003). Geomorfologia do Parque Natural de Montesinho: controlo estrutural e superfícies de aplanamento. *Ciências da Terra (UNL)*, Vol. Especial V, Lisboa, C61-C64.
- Pereira P., Pereira D.I. & Rodrigues L. (2005). Pseudoestratificação granítica na Serra da Cabreira: geformas com influência climática e estrutural. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, 3, Coimbra (em publicação).
- Rochette A. (1999). O modelado granítico de pormenor nas montanhas ocidentais de Portugal Central. Tentativa de sistematização. Actas dos Encontros de Geomorfologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 35-44.
- Twidale C.R. (1982). *Granite Landforms*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 372 p.
- Vidal-Romani J.R. (1989). Geomorfología granítica en Galicia (NW España). *Cuadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 13, A Coruña, 89-163.
- Vidal-Romani J.R. & Twidale C. (1998). *Formas y paisajes graníticos*. Monografias, 55, Universidade da Coruña, 411 p.
- Vidal-Romani J.R. & Yepes J. (2004). Historia de la morfogénesis granítica. *Cuadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 29, A Coruña, 331-360.