

Inventariação do património geomorfológico do litoral do concelho de Viana do Castelo

R. Carvalhido^{1,2}, D. Pereira¹ & J. Brilha¹

¹Centro de Geologia da Universidade do Porto; Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho

²Bolseiro de doutoramento da FCT

Resumo: Apesar da paisagem litoral do concelho de Viana do Castelo ter atraído o interesse de alguns investigadores, levando à publicação de vários trabalhos ao longo das últimas décadas, a geoconservação e a valorização dos locais na perspectiva didáctica e turística, ainda não foi alcançada. O presente trabalho identifica, no sector em estudo Gelfa/Neiva (Viana do Castelo), um total de onze geossítios geomorfológicos, com interesse científico e geocultural, entre outros.

Abstract: During the last decades the coastal landscape of Viana do Castelo's county received the attention of some researchers leading to the publishing of some papers, in spite of that, the conservation and the valuing of geosites on a didactic and touristic perspective, wasn't achieved yet. This paper identifies and characterizes eleven geomorphological geosites (residual, coastal, tectonic and slope geofoms) with scientific and geocultural values.

Palavras-chave: Geomorfologia, Património Geomorfológico, Litoral, Viana do Castelo.

Keywords: Coastal area; Geomorphological heritage; Geomorphology; Viana do Castelo.

1. Introdução

O litoral de Viana do Castelo define-se entre a linha de costa no sector Cão - Neiva e a linha de cumeeada traçada sobre a vertente ocidental do maciço de Sta. Luzia e de Anha, estando balizado a norte e a sul pelos paralelos 41°47'49.29"N e 41°37'51.03"N, respectivamente (Fig.1). Com o presente trabalho pretende-se identificar e caracterizar os locais que, por permitirem reconstruir a forma como a paisagem litoral do concelho de Viana do Castelo foi evoluindo ao longo do tempo geológico, adquirem, entre outros, valor patrimonial geomorfológico.

2. Metodologia

O estudo baseou-se na análise geomorfológica prévia através do Google Earth®, pesquisa bibliográfica, na manipulação de dados cartográficos em ambiente SIG - ESRI ArcGis® e em trabalho de campo. Foram registados e interpretados os pontos de potencial interesse geomorfológico, com auxílio de um receptor GPS. As geoformas identificadas e caracterizadas foram seleccionadas de acordo com critérios como a representatividade, a raridade, a utilidade como modelo para ilustrar processos geológicos, a diversidade de elementos geológicos, a integridade e a associação com outros elementos (Lima, 2008), tendo em conta o seu valor científico e cultural.

3. Resultados

Na área em estudo foram identificadas vinte e cinco geoformas, agrupadas em onze geossítios de magnitude tipificada sobretudo como área, pontualmente como local isolado e misto (Pereira, 2006).



Figura 1 – Enquadramento da área em estudo.

3.1. Sector Gelfa-Cão

Geossítio do Forte do Cão I - Aspecto típico do pavimento granítico a norte do Forte do Cão (Fig. 2A). Podem observar-se duas etapas distintas do processo erosivo que afecta os pavimentos poligonais graníticos: a média, de natureza peduncular, e a terminal, de traço típico ondulado. A fase inicial – poligonal – não está, neste local, representada. Estas geoformas constituem uma relíquia do processo de desmantelamento das lajes graníticas expostas a meios hidrodinâmicos. A atitude e o padrão da rede de fracturação local, bem como a sua associação com os alinhamentos tectónicos regionais, permitiram o desenvolvimento de um pavimento granítico de matriz ortogonal, condição essencial para o óptimo desenvolvimento desta geoforma.

Geossítio do Forte do Cão II - Terraço marinho de fácies conglomerática, aflorante sob as areias de duna (Fig. 2C). Esta geoforma testemunha um nível marinho 6 metros mais elevado que o actual, provavelmente contemporâneo dos indícios de Montedor, dada a similitude altimétrica e o carácter dos processos envolvidos na génese destas geoformas. Sobre o terraço marinho identifica-se um pavimento antrópico (Meireles, 1991) coberto pelo sistema dunar Afife-Gelfa, de idade pós-medieval (Fig. 2B).

Geossítio do Forte do Cão III - Lajedo granítico do Cão-Gelfa onde é possível identificar a prefiguração de bolas graníticas que evoluem por acção combinada dos processos de diaclasamento, meteorização e esfoliação (Fig. 2D). Importa realçar que largura da malha de diaclasamento é o factor limitante do desenvolvimento destas geoformas.

Geossítio da Praia do Cão - Estádios médio e terminal de evolução da paisagem granítica local que deverá culminar, à semelhança do sector meridional de Montedor, com uma paisagem em blocos (Fig. 2E). Em primeiro plano figura o processo de maturação da bola cuja prefiguração teve lugar numa rede de diaclases localmente espaçada, evoluindo por pseudoestratificação e esfoliação, e tectónica recente, denunciada pelas formas em A que surgem naquele pavimento. Em último plano aflora em relevo um bloco granítico

do tipo bola, intensamente fracturado, alongado segundo o eixo E/O.

3.2. Sector Afife-Paçô

Geossítio do Fortim de Montedor (Paçô) - Pavimento granítico do tipo Kluftkarren instalado em corpo filoniano aplítico (largura transversal da estrutura fotografada, 2 metros) (Fig. 2F). Nas imediações evidenciam-se etapas posteriores de evolução deste pavimento, que mostram formas precursoras pedunculadas. A textura e a natureza química dos minerais do corpo filoniano dificultam a erosão superficial dos tetrágonos, potenciando o efeito modelador da meteorização que ocorre na base das fendas.

Geossítio de Afife/Paçô - Plataforma plio-quadernária litoral, cuja extensão é máxima neste sector (2000 metros de largura) e cuja planura é interrompida pela colina de Montedor (farol de Montedor, 103 m) (Fig. 3A). O alinhamento tectónico Montedor-Cabanhas (NE-SW) delimita a face norte de Montedor e a vertente NO da Serra de Sta Luzia (junto a Afife) que aí se desenvolve com altitude mais modesta e de pendor reduzido.

Geossítio do Fortim de Montedor (Paçô) - Esfoliação activa em bola granítica (3 metros de largura transversal na base), alongada segundo o eixo E-O, nas imediações do Forte do Paçô, na praia com o mesmo nome (Fig. 3A). Identifica-se na imagem, à esquerda, um fragmento rochoso de grande espessura, destacado do bloco principal, que deverá constituir uma relíquia das etapas prévias de maturação daquela geoforma, associada ao desenvolvimento de linhas de tensão geradas no anticlinal de Sta Luzia.

3.3. Sector de Montedor

Geossítio do Alcantilado de Montedor - Panorâmica sobre a plataforma inferior do relevo de Montedor, que se desenvolve à cota máxima de 25 metros (Fig. 3c). Identificam-se algumas geoformas-relíquia, como lajedos graníticos e bolas de aspecto alongado, confinadas aos alinhamentos E-O. Estas estruturas exibem frequentemente traços de proces-

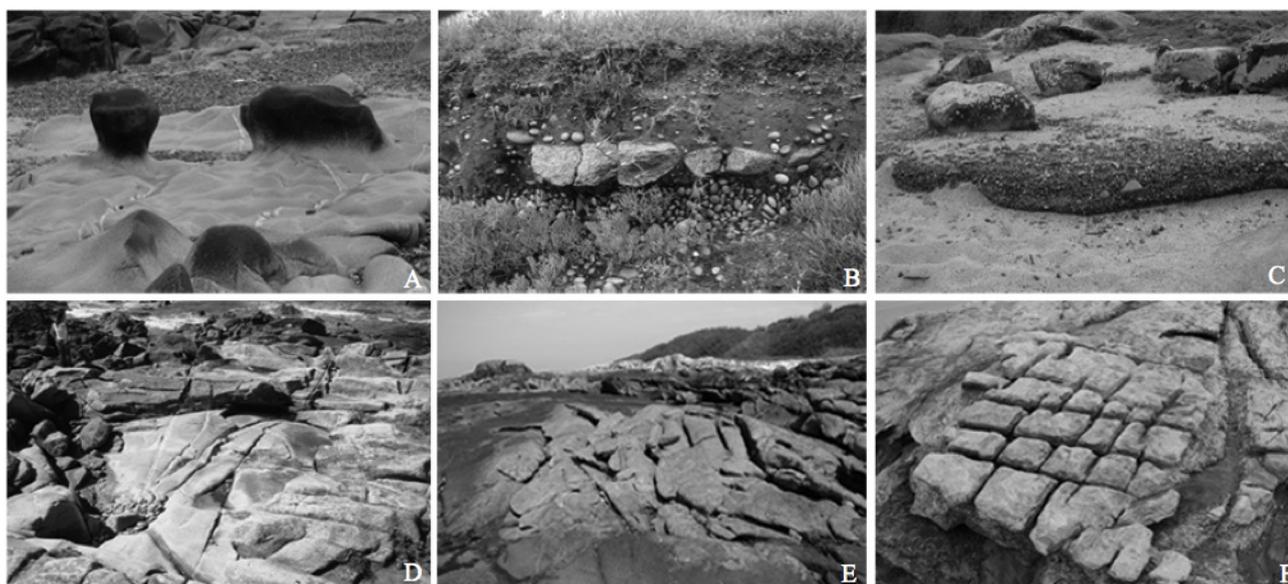


Figura 2 – Geossítios do Forte do Cão (A, B, C, D, E) e do Fortim de Montedor (F).



Figura 3 – Geossítios da Praia de Afife (A), do Fortim (B) e de Montedor (C).

dos subaéreos, como as pias, a maioria de fundo plano e associadas a exutórios. Identificam-se também caneluras. Muitas destas geofomas preservam indícios de terem sido retrabalhadas posteriormente à exumação da superfície topográfica, por acção dos elementos da geodinâmica externa, que activaram essas estruturas prévias em processos de escorrência superficial na arriba. Acima desta superfície fundamental, desenvolve-se uma outra entre os 40 e 50 metros, embutida na superfície culminante de Montedor, que apesar de dispor de extensão muito reduzida, alcança os 65 metros. As arribas que separam as superfícies atingem cerca de 12% de pendor.

Geossítio da Praia de Fornelos - Marmita-de-gigante e sapa (largura transversal média das estruturas, 70 cm), em primeiro e segundo planos, respectivamente, talhados em bloco granítico na vertente meridional da colina de Montedor (Fig. 4A). Estas estruturas, cuja origem deverá ser contemporânea, revelam um nível de praia antiga, 8 metros acima do nível actual das águas do mar, provavelmente os que se registaram no período Eemiano (Cuffey & Marshall, 2000), há sensivelmente 120 mil anos, durante o último interglacial, permitindo-nos reconstruir o nível litoral de então. A existência de alinhamentos de fracturação, que no litoral minhoto se organizam sub-perpendicularmente à linha de costa, parecem cumprir um papel essencial na formação destas estruturas, criando corredores que potenciam o poder erosivo da água.

Geossítio do Moinho do Marinheiro - Sistema de pias desenvolvido na face atlântica da colina de Montedor (largura média da estrutura fotografada, 100 cm), entre as cotas dos 20 e 35 metros (Fig. 4B). A maioria das geofomas identificadas apresentam-se de secção topográfica circular e elíptica, de fundo plano e não associadas a qualquer alinhamento tectónico ou de fracturação. Identificam-se algumas pias de forma lobada e lateralmente vazadas, associadas, quase invariavelmente a exutórios, deixando antever processos de

coalescência. Estas depressões devem associar-se à escorrência superficial decorrente do recuo da vertente granítica de Montedor, segundo pós-exumação do manto de alteração sobrejacente, em condições de aridez/sub-aridez (Romani & Twidale, 1998). As pias são do tipo pan e poltrona (Twidale, 1982).

Geossítio da Praia de Fornelos - Fracturação poligonal sobre laje sub-horizontal de granito pseudoestratificado de aspecto esbranquiçado (a largura média da estrutura fotografada é de 3 metros), na vertente oeste da colina de Montedor (Fig. 4C). O padrão da fracturação varia entre o ortogonal, pouco representado, formando placas de quatro lados e o dendrítico, produzindo figuras poliláteras de dez e mais lados, amplamente difundido no maciço. Pode encontrar-se ainda fracturação radial. Estas geofomas que segundo Romani & Twidale (1998), terão origem sub-aérea e resultam da incrustação de iões de Fe, Mn e Si circulantes na frente de alteração (provoca aumento de volume, arqueamento e fracturação da rocha), reforçam a origem e a provável contemporaneidade do sistema de pias identificado. Este processo deverá ainda responder à extensa cobertura, em pátine, dos granitos da frente do maciço, bem como à formação de arenito de matriz siliciosa, cuja relíquia se pode encontrar no sopé da mesma colina.

Geossítio da Praia de Fornelos - Afloramento granítico em vertente, com conteúdo arqueológico datado da Idade do Bronze (Almeida, 2008). Identifica-se na base da laje insculturada, uma superfície estreita (40 centímetros de largura) à cota de 8 metros, que deverá constituir o retalho de uma plataforma litoral mais ampla. No local há outras relíquias de superfícies à mesma cota, bem como outras geofomas como as sapas e as marmitas-de-gigante (Fig. 4A).

3.4. Sector de Carreço

Geossítio da Praia de Carreço - Bolas graníticas na praia de Carreço (largura na base da bola da direita de 2.5 metros),



Figura 4 – Geossítios do Moinho do Marinheiro (B) e Praia de Fornelos (A, C).



Figura 5 – Geossítios da Praia de Fornelos (A) e da Praia de Carreço (B).

no sector meridional da colina de Montedor, encaixadas em xisto quiastolítico da Formação Sta. Justa (Fig. 5B). Estas geoformas, que constituem alguns núcleos residuais da paisagem granítica mesocenozóica, exibem algumas microestruturas de meteorização como o aspecto picotado (areado) generalizado, alvéolos e formas diversas, principalmente dispostas na faixa inferior das paredes laterais, do tipo tafoni. São visíveis outras estruturas como caneluras, as pias isoladas do tipo pan, pontualmente pseudoestratificação e padrões de fracturação ortogonal e dendrítica.

Geossítio da Praia de Fornelos - Pavimento ondulado de Montedor, na zona intertidal (Fig. 6A). Esta geoforma constitui uma etapa terminal do desmantelamento das lajes graníticas expostas a ambientes de forte dinâmica, como o costeiro, e onde estão presentes alinhamentos estruturais de matriz preferencialmente (sub)ortogonal e relativamente tensa. Estas condicionantes estruturais ocorrem neste geossítio que constitui um local único para as apreciar. Ainda que a fase prévia - peduncular - já não seja possível contemplar, é visível, para além da ortogonalidade dos alinhamentos tectónicos E-O/N-S, a presença de inúmeros filões quartzosos que conferem pontualmente um carácter rejuvenescido àquela plataforma.

3.5. Sector de Areosa

Geossítio da Praia do Lumiar - Sistema de salinas (largura média do afloramento fotografado, 3 metros), de idade provável proto-Romana (Almeida, 2008) (Fig. 6B). Estas salinas, segundo dados do mesmo autor, eram usadas não por inundação directa, mas mediante o transporte de água salgada até aos locais de cultura. A evaporação da água abastecia as populações castrejas de sal marinho.

Geossítio da Praia do Porto da Vinha - Depósito de carác-

ter limo-argiloso aflorante sob a praia de seixo no sector a montante do Fortim da Areosa (Fig. 6C). Este depósito sedimentar com macrorestos vegetais, pode ser correlacionado com os depósitos estudados no litoral de Esposende e Apúlia, os mais antigos datados de há cerca de 5000 anos e que indiciam a presença de um sistema lagunar previsivelmente afastado da zona de rebentação e que segundo dados de García-Amorena *et al.* (2007), estaria nas imediações de uma floresta de elementos vegetais do género *Pinus* e *Alnus*. Identificámos estes depósitos, ainda que com variações sedimentológicas e de posição estratigráfica relativamente a outras formações, ao longo da orla litoral norte, estando aparentemente ausentes a sul, entre a foz dos rios Lima e Neiva.

3.6. Sector do Norte

Geossítio do Meio/Areosa - Vista panorâmica da arriba fósil atlântica da Serra de Sta Luzia (Fig. 7A). Observa-se em primeiro plano a plataforma litoral que é caracterizada por uma planura quase perfeita. Acima da Estrada Nacional 13 pode observar-se uma pequena arriba de pendor médio local de 12%, a qual se preserva o entalhe de uma pequena plataforma, com uma área aproximada de 8 hectares. Esta estrutura constituirá um retalho de uma superfície maior que previsivelmente terá existido, tendo sido entretanto desmantelada. Acima desta superfície e a delimitar a superfície culminante da serra, desenvolve-se a arriba fóssil principal, com declives superiores a 45%.

Geossítio do Fortim da Areosa - Alvéolos desabitados de ouriços-do-mar (estrutura fotografada - 2 metros, segundo o eixo maior), cujo biótopo coincide com o ambiente infra-litoral, na zona intertidal (Fig. 7B). Estas geoformas afloram ao longo de uma magra faixa costeira, no sector



Figura 6 – Geossítios da Praia de Fornelos (A), da Praia do Lumiar (B) e da Praia do Porto da Vinha (C).

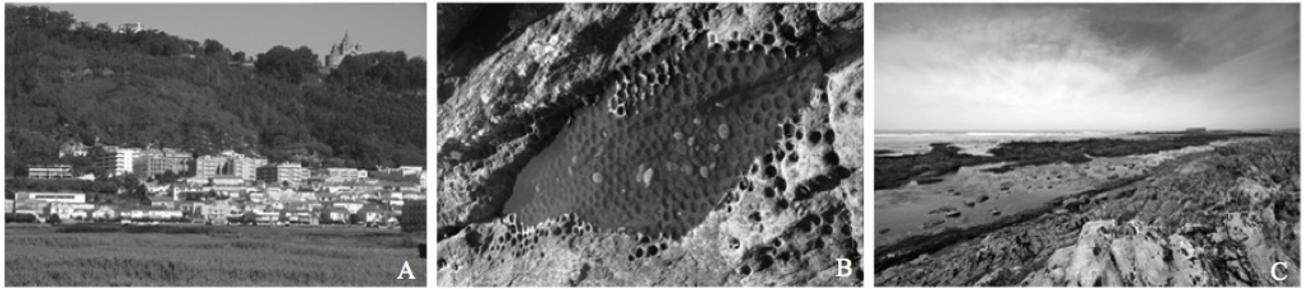


Figura 7 – Geossítios do Meio (A), do Fortim da Areosa (B) e da Praia do Norte (C).

setentrional do Fortim da Areosa, por várias dezenas de metros. A posição geográfica actual do biótopo dos ouriços-do-mar encontra-se sensivelmente a 300 metros desses testemunhos, na direcção do oceano. Foram também encontrados, na mesma área, alvéolos desabitados no topo de afloramentos de xisto quiastolítico a uma altitude aproximada de 10 metros sobre o actual nível do mar.

Geossítio da Praia do Norte - Corredor alinhado segundo NO-SE, a sul do Fortim da Areosa, na Praia Norte (Fig. 7C). Esta geoforma estrutura-se em quartzitos da Formação de Sta Justa que neste sector afloram em dobras de plano axial subvertical de eixo fracamente mergulhante. Apesar do quartzito constituir uma litologia extremamente resistente à meteorização química, as tensões mecânicas na charneira de dobra induzem a fracturação que fragiliza o quartzito. Este corredor, ou canal, como apelidam os pescadores, encontra paralelo na praia da Amorosa, motivado por processo semelhante.

3.7. Sector de Darque-Anha e da Foz do Lima

Geossítio da Foz do Ribeiro de Anha - Marmita-de-gigante parcialmente erodida, de secção circular e fundo côncavo, com 140 cm de profundidade, na porção vestibular da Ribeira de Anha (Fig. 8A). A estrutura interna preserva o que aparentam ser 3 níveis de estacionamento do fluxo dinâmico, marcados por protuberâncias anelares na parede interior da marmita. A hemi-porção da geoforma associada ao talvegue da ribeira foi totalmente erodida, pelo que a evolução desta estrutura poderá estar só parcialmente associada àquele curso de água, exactamente a fase de erosão e eventualmente a abrasão do fundo da marmita. As fases precoces, associadas a outros indícios locais como as sapas

levantadas, poderão estar associadas a outro sistema fluvial, como o Lima, que poderia ancestralmente ter neste local a sua desembocadura.

Geossítio do Monte do Galeão - Vista panorâmica sobre a face norte, voltada ao Lima, do Monte do Galeão, onde é possível individualizar três superfícies aplanadas que definem a vertente atlântica daquele maciço granítico. Estas superfícies encontram-se regularizadas por depósitos arenosos de espessura variável e exibindo estratificação entrecruzada. De acordo com os dados das análises dimensional e morfométrica efectuadas, definem-se como areias eólicas bem calibradas. As superfícies identificadas estão definidas às cotas aproximadas de 30/40m, 100/110 m e 150/160 m (Fig. 8b).

3.8. Sector da Amorosa

Geossítio da Praia da Amorosa - Afloramento de micaxisto andalusítico, na Praia da Amorosa (Fig. 9A). O aspecto geométrico deste geossítio é conferido por várias dezenas de plataformas em cunha (andamento médio, 4 metros), cuja génese está associada à existência de um plano de fracturação dominante, de pendor médio 72° (NO). Os contornos da geoforma são definidos pelas direcções de xistosidade - N142° - e pelo principal alinhamento hercínico N60°.

Geossítio da Praia da Amorosa - Marmita de gigante em evolução sobre micaxisto quiastolítico (largura média da estrutura fotografada - 120 cm), na Praia da Amorosa (Fig. 9B). Esta geoforma é gerada no cruzamento dos alinhamentos característicos deste sector - xistosidade (N142°) e fracturação hercínica (N60°) - que induzem na zona de intercepção a formação de nós de fragilidade, onde a acção meteorizante e erosiva actua de forma mais incisiva.



Figura 8 – Geossítios do Ribeiro de Anha (A), da Foz do Rio Lima (B) e do Monte Galeão (C).



Figura 9– Geossítios da Praia da Amorosa (A, B, C).

Geossítio da Praia da Amorosa - A formação de núcleos vazados no interior das rochas aflorantes (diâmetro médio da estrutura fotografada - 3 metros), de perfil geral convexo-côncavo, resulta da coalescência de marmitas de gigante, formando clareiras que vão aumentando de diâmetro à medida que estas se vão aglutinando com outras estruturas idênticas (Fig. 9C). Estas estruturas não são exclusivas deste tipo de litologia, encontrando-se igualmente presentes nos granitóides aflorantes na praia do Cabedelo, a norte deste local.

4. Conclusão

Uma parte significativa dos geossítios identificados constituem testemunhos da evolução da linha de costa, das vertentes e do modelado granítico, como resultado da interacção entre os agentes geodinâmicos externos, a tectónica e o substrato rochoso. Como elementos geomorfológicos de escala regional, destacam-se a arriba fóssil de Sta. Luzia e a plataforma de abrasão marinha da qual emergem as colinas do Medôrro, de Montedor e das Corgas, e que se encontra parcialmente coberta por importantes sistemas dunares como o da Gelfa e do Cabedelo. Relativamente às formas de maior escala, assinalam-se como testemunhos da oscilação do nível marinho, os depósitos de terraço e lacustres, os alvéolos de ouriços-do-mar, as sapas e as marmitas de gigante. Como formas de evolução das vertentes e do modelado granítico realçam-se as formas pedunculadas, as

bolas, os pavimentos ondulados e de matriz poligonal, as pias e as estruturas de esfoliação e de pseudoestratificação, entre outras. As salinas e o pavimento antrópico da Gelfa são exemplos de geofomas de valor geocultural.

Este trabalho foi realizado no âmbito da bolsa de doutoramento (SFRH/BD/16438/2004) e do projecto de investigação “Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006), ambos financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Referências bibliográficas

- Almeida, C. B., 2008. Sítios que fazem história. Arqueologia do concelho de Viana do Castelo, Vol I: Da pré-história à Romanização. Câmara Municipal de Viana do Castelo, Viana do Castelo.
- García-Amorena, I.; Manzaneque, F.; Rubiales, J.; Granja, H.; Carvalho, G.; Morla, C., 2007. The late Quaternary coastal forests of western Iberia: A study of their macroremains. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 254, p. 448-461. Elsevier.
- Cuffey, K.; Marshall, S., 2000. Substantial contribution to sea-level rise during the last interglacial from the Greenland ice sheet. *Nature*, Volume 404, Issue 6778, pp. 591-594.
- Lima, F., 2008. Proposta Metodológica para a Inventariação do Património Geológico Brasileiro. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, Braga.
- Meireles, J., 1991. As indústrias líticas pré-históricas do litoral minhoto (Portugal) no seu contexto cronoestratigráfico e paleoambiental. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga.
- Pereira, P., 2006. Património Geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga.
- Romani, J. & Twidale, C., 1998. Formas y paisajes graníticos. Universidade da Coruña, Coruña, 411 p.
- Twidale, C., 1982. Granite Landforms. Elsevier Publishing Company, Amsterdam