

**PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO DOS 5 MONUMENTOS  
NATURAIS LOCAIS DE VIANA DO CASTELO**

**- MEMÓRIA DESCRITIVA -**

**JANEIRO DE 2014**

**RICARDO JORGE PONTE CARVALHIDO**

**CENTRO DE GEOLOGIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO  
CENTRO DE ESTUDOS DO AMBIENTE E DO MAR DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO**

## I – INTRODUÇÃO

*“Assim como uma árvore guarda a memória do seu crescimento e da sua vida no seu tronco, também a Terra conserva a memória do seu passado, registada em profundidade ou à superfície, nas rochas, nos fósseis e nas paisagens, registo esse que pode ser lido e traduzido.”*

Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra, Ponto 6

O inventário de geossítios do Litoral Norte foi realizado no âmbito de tese de doutoramento desenvolvida no Centro Ciências da Terra da Universidade do Minho e no Centro de Geologia da Universidade do Porto, entre 2005 e 2012, tendo contado com o importante apoio da Câmara Municipal de Viana do Castelo e de várias juntas de freguesia da orla costeira. Os trabalhos realizados mostraram que o território é dotado de elevada geodiversidade preservando elementos de elevado interesse em vários temas da geologia, nomeadamente geofformas residuais, graníticas, tectónicas, fluviais, eólicas e geoculturais.

Moreira (2001) referindo-se em sede de PDM aos recursos geológicos concelhios, alude a vários estudos realizados na área de Viana do Castelo que já consideravam a existência de ocorrências de valores com *interesse geológico e patrimonial*, essencialmente na área da Praia Norte (e.g. bilobites, sigmóides, dobramento de quartzitos e ocorrência de espodumena verde). Apesar desta menção, o carácter pontual e a reduzida magnitude das ocorrências identificadas impediram a valorização destes locais na perspectiva didáctica e turística.

Em resultado do notável património que foi agora identificado e que permite compreender vários aspetos da evolução geológica do território desde o Câmbrio Inferior, o município de Viana do Castelo e o Centro de Geologia da Universidade do Porto concordaram uma parceria estratégica para operacionalizar a classificação dos geossítios, a sua proteção e conservação, e promover a valorização turística e educativa do seu património geológico.

A estratégia de geoconservação preconizada deve ser perspectivada como um serviço público que garante a possibilidade de acesso da população às memórias do planeta, facilitando o contacto e aprofundamento do seu conhecimento. É ainda uma garantia às gerações vindouras da possibilidade de acesso a um património cultural que pode ser capitalizado em seu benefício, nomeadamente como um dos principais motores de desenvolvimento socioeconómico. A biodiversidade e o importante património arqueológico já identificado, representam valores acrescentados que incrementam potencial turístico e educativo às áreas classificadas.

A presente memória descritiva apresenta resumidamente os princípios que assistiram o processo de inventariação e avaliação da geodiversidade do concelho de Viana do Castelo, e detalha os

principais aspetos científicos dos 5 geossítios em classificação como *Monumentos Naturais Locais - Alcantilado de Montedor, Pedras Ruivas, Ínsuas do Lima, Canto Marinho e Ribeira de Anha*, ao abrigo do Decreto-Lei 142/2008 de 24 de Julho (anexo I). Por fim são apresentadas e enquadradas as estratégias de conservação, valorização e monitorização do Património Geológico.

Os dados científicos apresentados nesta memória descritiva, salvo outra citação, são de Carvalhido (2012).

É anexo a esta memória descritiva o *Catálogo Interpretativo dos Monumentos Naturais Locais* do município de Viana do Castelo (anexo II) e o *Enquadramento com os Instrumentos de Ordenamento do Território*, onde constam as plantas de localização dos 5 Monumentos Naturais Locais e as respectivas sobreposições com as Plantas de Condicionantes e Ordenamento em vigor (anexo III).

## **II - CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DO PROCESSO DE GEOCONSERVAÇÃO MUNICIPAL**

A estratégia de geoconservação do município de Viana do Castelo parte da vertente aplicada de um trabalho de base científica centrado na evolução paleoambiental do Litoral Norte. Os meios de datação radiométricos utilizados ( $^{14}\text{C}$ , OSL e post-IR IRSL) foram integralmente custeados pelo município de Viana do Castelo e pelas juntas de freguesia da costa (Darque, Monserrate, Areosa, Carreço), mediante protocolo de cooperação celebrado com o Centro de Geologia da Universidade do Porto e o *Nordic Laboratory for Luminescence Dating – Aarhus University* (Dinamarca), tendo permitido um maior alcance científico do trabalho efetuado.

O inventário realizado teve por objetivo a identificação e caracterização do património geológico com valor científico, capaz de permitir o reconhecimento das principais etapas de evolução geomorfológica do território. Tendo em conta o âmbito regional do processo de inventariação e a presença de vários aspetos que podem colocar em causa a conservação dos geossítios, procedeu-se à avaliação quantitativa da sua vulnerabilidade, de forma a facilitar a gestão destes locais pelos órgãos competentes, nomeadamente através da definição de uma estratégia municipal de geoconservação. Adicionalmente e dado o potencial de uso turístico, e educativo de muitos dos geossítios identificados, foram estabelecidos parâmetros de seriação de forma a permitir a implementação futura de estratégias de valorização e divulgação, bem como de promoção do geoturismo e da educação. Para as tarefas de avaliação do valor científico da geodiversidade recorreu-se aos parâmetros propostos por Lima (2008), essencialmente refletidos na representatividade e na integridade, e por Brilha *et al.* (2010), nomeadamente no carácter de local-tipo, na diversidade e na raridade. Para a avaliação quantitativa da vulnerabilidade, potencial

turístico e potencial educativo, adotou-se uma metodologia adaptada dos trabalhos de Brilha (2005), García-Cortés & Carcavilla (2009) e Brilha *et al.* (2010).

### III - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS DOS GEOSSÍTIOS EM CLASSIFICAÇÃO

A rotina de inventariação permitiu a identificação inicial de 17 geossítios no concelho de Viana do Castelo, tendo sido selecionados para avaliação quantitativa, de acordo com as orientações de Lima (2008) e Brilha *et al.* (2010), 13 geossítios. A avaliação quantitativa realizada permitiu selecionar 5 geossítios de excecionalidade científica dos valores geológicos presentes, propostos para classificação como *Monumentos Naturais Locais* ao abrigo do disposto no Decreto-Lei 142/2008 de 24 de julho. A avaliação destas áreas classificadas mostrou elevado potencial de uso turístico e educativo, mas também elevados índices de vulnerabilidade, o que sugere a premência das ações de proteção e conservação. Os 12 geossítios que não foram selecionados para classificação constituem o *Fundo de Reserva de Geossítios do Município de Viana do Castelo*, cumprindo a necessidade de garantia de qualidade natural constante (Theodossiou-Drandaki, 1998). Não foram selecionados por constituírem ocorrências repetidas de conteúdos científicos e por possuírem conteúdo, e importância científica idêntica à dos geossítios selecionados, mas menor valor turístico e educativo, quando comparados, em especial, ao nível dos parâmetros de infraestruturas, acessibilidade e associação com outros elementos culturais.

#### III.1 Monumento Natural Local do Alcantilado de Montedor

Avaliação: Índice de vulnerabilidade - 76% / Potencial de uso turístico - 75% / Potencial de uso educativo - 90%



Setor sul do *Monumento Natural Local do Alcantilado de Montedor*. Praia da Cambôa do Marinheiro (1º plano).

O geossítio corresponde a uma área aproximada de 55 ha, delimitado a norte pelo Forte do Paçô (N41°44'44.95"/O8°52'41.16") e a sul pela Praia da Cambôa do Marinheiro (N41°44'42.58"/O8°52'38.33"). Este geossítio é o mais diversificado em termos de interesses geomorfológicos preservados (a), nomeadamente, o residual, o tectónico e o litoral. Identificaram-

se outros interesses (b) como o fluvial, o eólico, o periglaciário e o cultural. Os valores geológicos identificados na área permitem compreender com elevado detalhe vários aspetos relacionados com a evolução geológica, paleoambiental e cultural da região nos últimos 400 mil anos (MIS11-MIS1).

a) Interesses geomorfológicos principais

- Residual: abundância de geoformas residuais preservadas, nomeadamente os blocos graníticos, as pias do tipo *pan* e poltrona (por vezes associadas a exutórios), os *tafoni*, os alvéolos de contacto e os pavimentos graníticos ondulados.
- Tectónico: estão conservadas várias estruturas da herança estrutural varisca do maciço de Montedor (e.g. cavalgamento entre a Formação de Valongo, a Formação de Sta Justa e o Plutonito de Bouça de Frades); é também possível observar aspetos da neotectónica que esclarecem o envolvimento dos alinhamentos ENE-OSO na estruturação do *Relevo Marginal*.
- Litoral: constitui o registo mais completo, no litoral de Viana do Castelo, de níveis de praia antigos, testemunhados pelo escalonamento da Superfície de Darque (0-20 m) em 6 plataformas costeiras e por geoformas de detalhe associadas que comprovam a génese em ambiente de praia (e.g. sapas, marmitas e alvéolos de *P. lividus*): Plataforma VI (até 1.8 m, MIS1); Plataforma V (2-3.5 m, MIS5e, nível inferior); Plataforma IV (4.5-5.5 m, MIS5e, nível superior); Plataforma III (7.3-9.3 m, MIS7?); Plataforma II (13 m, MIS9?) e Plataforma I (18 m, MIS11?).

b) Outros interesses

- Fluvial: preservação das *Areias de Sto Isidoro* (MIS4).
- Eólico: preservação das *Areias da Ronca de Montedor* (MIS4) e das *Areias e Siltes de S. Domingos* (o nível inferior está relacionado com uma fácies lacustre interdunar) (MIS3). As *Areias da Ronca de Montedor* consistem em dunas consolidadas em cimento ferruginoso, identificadas tanto na zona do Alcantilado de Montedor, junto à *Ronca*, como na Praia de Fornelos.
- Periglaciário: preservação das *Areias e Siltes de S. Domingos* (MIS3), dos *Siltes da Cambôa do Marinheiro* (MIS2) e dos *Conglomerados e Areias de Rego de Fontes* (MIS2/MIS1).
- Cultural: pias salineiras e insculturações de idade pré-romana; ruínas da Cambôa do Marinheiro (*Sucampos*) e do Morgado (Praia de Fornelos).

### III.2 Monumento Natural Local das Pedras Ruivas

Avaliação: Índice de vulnerabilidade - 75% / Potencial de uso turístico - 69% / Potencial de uso educativo - 92%



Setor sul do *Monumento Natural Local das Pedras Ruivas*. *Afloramento das Pedras Ruivas*.

O geossítio corresponde a uma área aproximada de 58 ha, delimitada entre o setor costeiro proximal a norte do Forte de Rego de Fontes (N41°42'6.24"/O8°51'29.38") e o extremo sul da Praia Norte (N41°41'37.21"/O8°50'59.67"), com extensão aproximada de 1500 metros, ao longo da linha de costa. Este geossítio apresenta como interesses geomorfológicos principais (a) o residual e o tectónico, e outros interesses (b) como o periglaciário, o paleontológico, o cultural, o mineralógico e o ecológico.

#### a) Interesses geomorfológicos principais

- Residual: plataformas costeiras eemianas preservadas na *Formação de Valongo* (MIS5e – 2 níveis) com alvéolos de *P. lividus* no nível inferior; relevo residual da *Formação de Sta Justa*.
- Tectónico: o estudo altimétrico das plataformas costeiras deste setor sugere o abrandamento da deformação vertical em -0.002 mm/ano, em relação ao valor de referência para o período MIS5e - MIS1 (0.022 mm/ano) (plataformas costeiras de Montedor). A setorização da costa segundo N-S é atribuída à atividade, ainda que muito reduzida, da componente vertical dos alinhamentos ENE-OSO (*falha do Lima* e *falha do Pêgo*, falhas prováveis). Como indícios da tectónica hercínica, destaca-se a fraturação em dominó com relação à instalação de corredor de cisalhamento sinistrógiro (*Formação de Sta Justa*), sigmóides e estruturas em flor; observam-se também várias gerações de dobras e *boudinage*. A *Formação de Valongo* apresenta dobramento em *kink*.

#### b) Outros interesses

- Periglaciário: ocorrência de duas unidades litostratigráficas - *Conglomerados e Areias de Rego de Fontes* e *Siltes da Cambôa do Marinheiro*, que representam a evolução da instalação de corpos lacustres durante o máximo glaciário (MIS2) para derrames proximais e solifluxão a partir da vertente da serra de Sta Luzia, correspondentes ao processo de deglaciação (MIS2/MIS1).

- Paleontológico: icnofósseis de *Cruziana rugosa* e *Scolithus*. Identificaram-se, também, marcas de ondulação preservadas na *Formação de Sta Justa* e laminações subhorizontais.
- Cultural: o assassinato com grande eco social, ocorrido em 1904, atrás do afloramento da *Formação de Sta Justa* e que ficou conhecido como *O Crime das Pedras Ruivas* (Carvalho, 2007).
- Mineralógico: observam-se pegmatitos e aplito-pegmatitos com megacristais (decamétricos) de espodumena (variedade verde-claro).
- Ecológico: os *Siltes da Cambôa do Marinheiro* constituem uma unidade de elevada importância ecológica associada à manutenção das zonas húmidas das veigas litorais de Carreço, Areosa e Afife por impermeabilização e enriquecimento orgânico do substrato.

### III.3 Monumento Natural Local das Ínsuas do Lima

Avaliação: Índice de vulnerabilidade - 63% / Potencial de uso turístico - 77% / Potencial de uso educativo - 85%



Setor ocidental do *Monumento Natural Local das Ínsuas do Lima*.

O geossítio corresponde a uma área aproximada de 422 ha, coincidente com a zona húmida delimitada entre a margem direita do rio Lima, a rodovia de acesso à A28 e a A28 (limite oeste - N41°41'55.90"/O8°48'16.43"; limite leste - N41°41'52.30"/O8°47'34.83"). Preserva parte do sistema de salinas que constituiu o maior centro salineiro do litoral do Minho (Almeida, 2005), estabelecido numa área deprimida a cota média pouco acima do nível do mar (entre os 2.6 e os 3 metros). O geossítio destaca-se na sua importância geomorfológica associada à atividade inversa da *falha das Ínsuas* (NNO-SSE) e da *falha do Lima* (ENE-OSO) (falhas prováveis) que estarão envolvidas no controlo da ampla depressão que constitui o troço vestibular do Lima, prolongada na planície aluvial, em especial, na associada ao compartimento Lima-sul, onde ocorrem as zonas húmidas da *Veiga de S. Simão* e as *Lagoas de Vila Franca*. A área salineira de Darque, no mesmo compartimento tectónico, terá tido menor importância para a salicultura por ter sido mais difícil o controlo da inundação daquela área (cotas de referência mais baixas, entre 0.1 e 2.3 metros acima do nível do mar).



O geossítio constitui ainda uma área privilegiada para observação de outros detalhes da paisagem, nomeadamente o encaixe diferencial do Lima com relação à *falha das Ínsuas* (canal anastomosado com largura de 1100 metros a jusante vs canal retilíneo com largura de 300 m, a montante), as barras longitudinais (ínsuas), bem como as superfícies de aplanamento preservadas em Galeão. Este geossítio permite a perspetiva ideal para interpretação da tectónica em compartimentos e blocos (compartimentos tectónicos Lima-norte e Lima-sul; blocos tectónicos de Sta Luzia, Arga, Galeão, Roques e Padela). É também uma área com indiscutível importância ecológica.

### III.4 Monumento Natural Local do Canto Marinho

Avaliação: Índice de vulnerabilidade - 77% / Potencial de uso turístico - 78% / Potencial de uso educativo - 88%



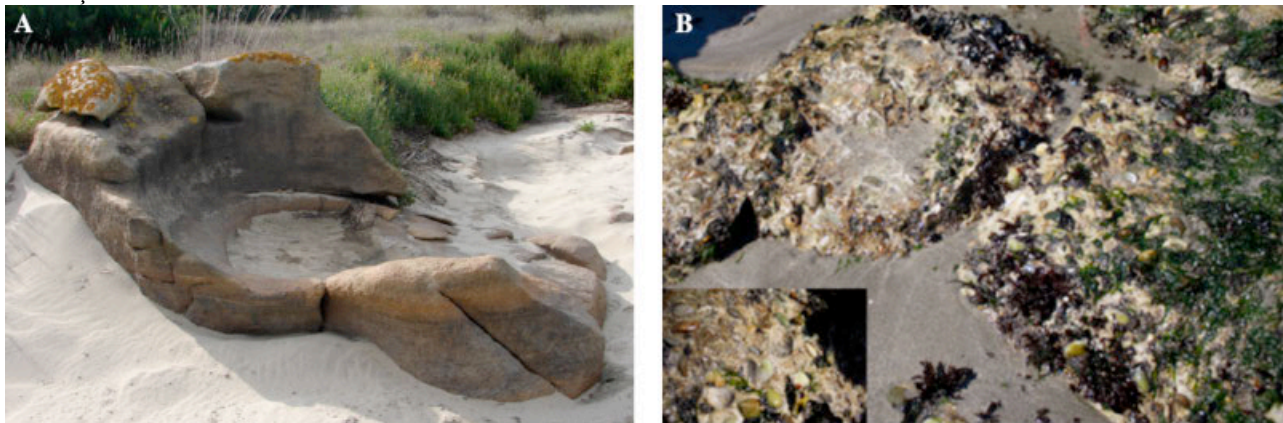
*Pias salineiras identificadas no Monumento Natural Local do Canto Marinho.*

O geossítio constitui uma área com cerca de 24 ha, na zona intertidal, onde são observáveis cerca de 713 pias salineiras de idade pré-romana (Costa *et al.*, 2012). Esta zona da costa de Carreço é também a mais importante na preservação de pesqueiros como as cambôas (13 no total - *Sainhas, Fundo do Carocho, Louvado, Faroleira de Carreço, Faroleira de Montedor, Limo, Cega, Fragão, Canto do Marinho, Andrel, Caxuxo, Inguieiro e Furado*), sem par no contexto do litoral noroeste (N41°43'39.53"/O8°52'16.98"). Estão preservadas as três tipologias de cambôas - as cegas, os caxuxos e as cambôas propriamente ditas (de maiores dimensões) - construídas aproveitando o enrocamento natural daquele setor. Para além do claro valor geocultural dos elementos identificados, as pias salineiras e as cambôas fornecem dados que esclarecem a posição relativa do nível do mar durante a Idade do Ferro e o período medieval, respetivamente.



### III.5 Monumento Natural Local da Ribeira de Anha

Avaliação: Índice de vulnerabilidade - 63% / Potencial de uso turístico - 77% / Potencial de uso educativo - 84%



Geoformas da Ribeira Anha: A) marmitta com protuberâncias anelares internas; B) Conglomerados e Areias do Forte do Cão (MIS5e) (+1.0 m) preservados sobre a plataforma atual (VI).

O geossítio corresponde à área envolvente à foz da ribeira de Anha com cerca de 41 ha. Esta área apresenta elevado interesse científico, associado à preservação de importantes indícios geomorfológicos e estratigráficos.

#### Interesses geomorfológicos principais

- Residual: marmitta parcialmente erodida (N41°40'16.04"/O8°49'28.56"), de secção circular, com 140 cm de profundidade. A estrutura interna da marmitta preserva três níveis de estacionamento da altura do fluxo, marcados por protuberâncias anelares e compatíveis com um registo eustático ou tectonoeustático. Corresponde à maior geoforma do género que foi identificada no litoral de Viana do Castelo.
- Litoral: preservação de duas plataformas costeiras acima da atual e que se interpretaram como níveis do Eemiano (MIS5e): Plataforma IV (3.9-4.5 m, sapa a 4.5 m) e Plataforma V (2.1-2.8 m). Os *Conglomerados e Areias do Forte do Cão* estão preservados aproximadamente 100 cm abaixo do mesmo nível de terraço identificado na Gelfa (+2.00) (concelho de Caminha). Esta unidade testemunha um nível de praia de elevada energia, instalado durante o MIS5e e constitui o único registo deste ambiente conhecido no concelho de Viana do Castelo. Estas observações são corroboram o *efeito* de subsidência regional do compartimento Lima-sul, tendo por referência o setor costeiro de Montedor, que terá sofrido deformação vertical a uma taxa cerca de 0.008 mm/a acima da verificada a sul do Lima. Este fenómeno foi atribuído à componente inversa das falhas prováveis ENE-OSO (Lima e Pêgo), já algo desajustada ao atual campo de tensões ONO-ESE (Ribeiro *et al.*, 1996), sendo por isso, muito reduzida.

#### IV - ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO, VALORIZAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DAS ÁREAS CLASSIFICADAS

A monitorização das áreas classificadas é da competência da equipa técnica do Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Viana do Castelo (CMIA), a qual zelará pela plena manutenção da relevância destas áreas e o seu grau de vulnerabilidade, disposição que passa a integrar as disposições desta unidade. O CMIA terá ainda a seu cargo a definição de estratégias para a contínua valorização, divulgação e monitorização dos *Monumentos Naturais Locais*, nomeadamente perspetivando a criação do *Parque Geológico do Litoral de Viana do Castelo*, *marca* que deverá de ser capaz de dinamizar a atividade turística no litoral de Viana do Castelo, mas também centralizar e gerir as oportunidades de investigação científica, e financiamento para estas áreas em classificação.

#### BIBLIOGRAFIA

Almeida, C. B. (2005). *A exploração do sal na costa portuguesa a Norte do Rio Ave. In: Da Antiguidade Clássica à Baixa Idade Média*. Actas do I Seminário Internacional sobre o sal português. Instituto de História Moderna da Universidade do Porto, Porto, p. 137-170.

Brilha, J. (2005). *Património Geológico e Geoconservação. A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica*. Palimage Editores, Viseu.

Brilha, J.; Alcalá, L.; Almeida, A.; Araújo, M.A.; Azerêdo, A.; Azevedo, M.R.; Barriga, F.J.A.S.; Brum da S. A.; Cabral, J.; Cachão, M.; Caetano, P.; Cobus, A.; Coke, C.; Couto, H.; Crispim, J.A.; Cunha, Pedro P.; Duarte, L.V.; Dória, A.; Falé, P.; Ferreira, N.; Ferreira, A.; Fonseca, P.; Galopim de C. A.; Gonçalves, R.; Granja, H.M.; Henriques, M.H.; Kullberg, J.C.; Kullberg, M.C.; Legoinha, P.; Lima, A.; Lima, E.; Lopes, L.; Madeira, J.; Marques, J.F.; Martins, A.A.; Martins, R.; Matos, J.; Medina, J.; Miranda, R.; Monteiro, C.; Moreira, M.; Moura, D.; Neto Carvalho, C.; Noronha, F.; Nunes, J.C.; Oliveira, J.T.; Pais, J.; Pena dos R. P.; Pereira, D.I.; Pereira, P.; Perreira, Z.; Piçarra, J.; Pimentel, N.; Pinto de J. A.; Prada, S.; Prego, A.; Ramalho, L.; Ramalho, M.; Ramalho, R.; Relvas, J.M.R.S.; Ribeiro, A.; Ribeiro, M.A.; Sá, A.; Santos, V.; Sant’Ovaia, H.; Sequeira, A.; Sousa, M.; Terrinha, P.; Valle Aguado, B.; Vaz, N.. (2010). *O inventário nacional do património geológico: abordagem metodológica e resultados*. VIII Congresso Nacional de Geologia. Revista Electrónica de Ciências da Terra, Volume 18, nº 1.

Carvalhido, R. (2012). *O Litoral Norte de Portugal (Minho-Neiva): evolução paleoambiental quaternária e proposta de conservação do património geomorfológico*. Tese de Doutoramento, Escola de Ciências, Universidade do Minho, 560 p.

Carvalhido, R.; Pereira, D.; Cunha, P.; Murray, A. & Buylaert, J.P. (2014). Characterization and dating of coastal deposits of NW Portugal (Minho-Neiva area): A record of climate, eustasy and crustal uplift during the Quaternary, *Quaternary International* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.01.025>.

Carvalho, A. (2007). *O Crime das Pedras Ruivas*. In: Câmara Municipal de Viana do Castelo (eds.), *Cadernos Vianenses*, 39, 257-274.

Costa, M.; Machado, J.; Lopes, H. & Almeida, T. (2012). *Pias Salineiras da Praia do Canto Marinho: Inventário Arqueológico*. *Cadernos Vianenses*, Tomo 46, p. 95 – 111.

García-Cortéz, A. & Carcavilla, L. (2009). *Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, version 12, 61 pp.

Lima, F. (2008). *Proposta Metodológica para a Inventariação do Património Geológico Brasileiro*. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, Braga, 94 pp.

Moreira, Armando (2001). *Recursos Geológicos: notícia explicativa do mapa de condicionantes*. In Câmara Municipal de Viana do Castelo (eds.), *Plano diretor municipal de Viana do Castelo*, capítulo VII.

Ribeiro, A.; Cabral, J.; Baptista, R. & Matias, L. (1996). *Stress pattern in Portugal mainland and the adjacent Atlantic region, West Iberia*. *Tectonics* 15(2):641–659.

Theodossiou-Drandaki I. (1998). *The Natural environment in urban areas*. In: Zagorchev, I. & Nakov, R. (Eds.), *Geological heritage of Europe - Geologica Balcanica* , 28. 3- 4, 143-152.