



## **Geoconservação e Geoturismo. Uma Proposta para o Vale da Ribeira do Mogo, Alcobaça**

**André Filipe Caetano Bértolo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Arquitetura Paisagista**

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Catedrática Dr.<sup>a</sup> Maria Manuela Silva Nunes Reis Abreu

**Júri:**

Presidente: Doutor Luís Paulo Almeida Faria Ribeiro, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Maria Manuela Silva Nunes Reis Abreu, Professora Catedrática do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Ana Luísa Brito dos Santos Sousa Soares Ló de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

**2014**

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Maria Manuela Abreu, pela disponibilidade, pelo apoio dado ao longo da elaboração deste trabalho e sobretudo pela generosidade, motivação e simpatia.

Às Técnicas Superiores Dr.<sup>a</sup> Sofia Quaresma e Dr.<sup>a</sup> Solange Neves da Câmara Municipal de Alcobaca pela disponibilização de informação, assim como pela simpatia, interesse e empenho dedicado a este trabalho.

À minha família, pelo apoio nesta etapa da minha vida e pelo orgulho.

Aos meus amigos, em especial à Mariana, Cátia, Patrícia, Luísa, André, Joana e Daniel, pela amizade e pelo apoio, que me acompanharam nesta última etapa.

E a todos os outros que não referi explicitamente, um muito obrigado.

## RESUMO

As formações geológicas, enriquecidas pela sua geodiversidade, constituem o suporte físico e estruturante da paisagem, contribuindo grandemente para a diversidade das paisagens e dos ecossistemas existentes. Muitos destes recursos geológicos apresentam inúmeros valores excepcionais, proclamando medidas de geoconservação bem justificadas e suportadas no estudo integrador enquanto paisagem.

A paisagem do Vale da Ribeira do Mogo, em Alcobaça, reúne um conjunto de elementos patrimoniais naturais e culturais de nítida importância, destacando-se as originais e espetaculares geoformas resultantes dos fenómenos cárscicos, que modelaram e imprimiram na paisagem um cunho particular e uma identidade muito própria.

Deste modo, o presente trabalho constitui-se como um contributo para a valorização e sensibilização do património geológico inerente ao Vale da Ribeira do Mogo, baseado na interpretação da paisagem. A estratégia de valorização exposta apoia-se na implantação de percursos interpretativos, e na elaboração de um guia/roteiro, incrementando e potenciando as atividades lúdico-recreativas e turísticas associadas a estas paisagens cárscicas, e a um desenvolvimento socioeconómico das populações locais.

**Palavras-Chave:** Património geológico; Geodiversidade; Geoconservação; Carso; Vale da Ribeira do Mogo; Alcobaça

## ABSTRACT

The geological formations, enriched by its geodiversity, constitute the physical support and structuring of the landscape, contributing greatly to the diversity of the existing landscapes and ecosystems. Many of these geological resources represent countless exceptional values, proclaiming the well justified and supported geoconservation measurements for integrated studies of the landscape.

The landscape of the Ribeira of Mogo's Valley, in Alcobaça, brings together a set of natural and cultural assets of major importance, highlighting the unique and spectacular karsts phenomena resulting from features, patterned and printed in a particular landscape and a very own identity.

Thus, the present work constitutes itself as a contribution to the appreciation and awareness of the geological heritage inherent to the Ribeira of Mogo's Valley, based on the interpretation of the landscape. The exposed recovery strategy based on the deployment of interpretative trails, and the elaboration of a guide/roadmap, enhancing and potentiating the tourist and recreational activities, associated with these karst landscapes, and the socio-economic development of local populations.

**Key Words:** Geological Heritage; Geodiversity; Geoconservation; Karst; Ribeira of Mogo's Valley; Alcobaça

## EXTENDED ABSTRACT

The geological substrate is inevitably the structural base of the landscape. The geological processes being determining factors for the existence and development of all forms of life present at the Earth's surface, as they form the "floor" of all ecosystems (SGU, 2002).

From an ecological perspective, the geological elements are essential criteria on issues related to nature, such as the biological criteria. However, geology and biology have often been considered separately in nature conservation strategies, where prevail the biological aspects (SGU, 2002). In this way, it is urgent to disseminate and raise awareness about the role and importance of geology in the natural system, as well as on the society, adopting a perspective of geological basis for the conservation, management and planning of the landscape.

The geological files being recognised as the key to the past (SGU, 2002), maintain numerous testimonies about the evolution of the landscape and life, represented by a geological diversity teeming with both social and cultural values, as well as scientific and educational. This natural patrimony, composed of nonrenewable geological occurrences, just like any built heritage, proclaim well justified and supported strategies within the framework of measurements for the nature conservation (Brilha, 2006).

The development and expansion of touristic practices inherent in the tourism of nature, in particular in its geological aspect, brought new and more challenges to how the geological features have been included in proposals for their conservation, valorisation and dissemination. The geological heritage is composed of several geotopes, in which the karst heritage, clearly associated with the own imprint of the limestone rocks and all their dynamics, is considered as one of the most important from the geological point of view (Crispim, 2010). This heritage, the karst landscape, requires specific management measures, not only in matters of planning, but also in proposals for recovery based on its geotouristic potential.

The present work intends to establish itself as a new contribution to the development and promotion of the heritage Karst landscape, supported by a holistic and integrative study of the landscape. The Ribeira of Mogo's Valley, in Alcobça, constitutes the case study, with the following objectives: to approach the high natural value and cultural heritage with the potential for a conservation status; to assess and identify the existing geotouristic potential

and the respective geodiversity and the playful-recreational potential; and to present a recovery/promotion proposal of the landscape of the Ribeira of Mogo's Valley.

The projection of hiking routes to the Valley in order to show *in loco* the landscape diversity of the Valley is also an objective of this work. Four different pathways were designed in order to deploy and connect the most varied natural and cultural points of interest in each pathway. A guide/roadmap is also designed because it is an essential element unifying the recovery strategy.

The walking trail of the Ribeira of Mogo constitutes the greatest pathway, accompanying the Ribeira along its longitudinal profile to the headwaters of the river Alcoa. This walking trail is included in an ancient trail (since the Neolithic age), which linked the sea to the mountains, and crossing the city of Alcobça. Thus, it is proposed to grant and the beacon of the pedestrian path of Ribeira in a small Route (PR) as the corresponding signs.

In the walking trail of the Agroforestry Mosaic there is one of the biggest Portuguese oak plantations, constituting the hardwood forest stage of the Geofence. This trail also contact with agricultural fields and areas with some patches of olive trees, pine trees, *Arbutus unedo* and *Quercus coccifera* trees, showing the correct and authentic land use as is the agroforestry mosaic that characterizes the Ribeira of Mogo's Valley.

The trail of the Gas Pipeline is implanted over a stretch of the gas pipeline, where it is possible to take advantage of various karst forms, as well as to have wonderful views of the landscape of the Valley, the Serra of Candeeiros and the Ataija depression.

The trail of the Vertical Karren runs an extensive area where the magnificent limestone outcrops forming a spectacular ruiniform karren – lapias can be observed. Many of these lapias can attain more than three meters, forming a small field of vertical karren. This karst heritage, of unusual beauty, allows various leisure activities, including touristic and educational activities, exploring all the biological and geological aspects associated with these ecosystems. However, the vulnerability of karst topography should be emphasized.

This work intended to be a way to raise awareness and promotion of the landscape of the Ribeira of Mogo's Valley and all their associated values, proclaiming a sound management and conservation of the whole area, where nature conservation is possible and compatible with human occupation. As a final objective this work wants to promote the traditional economic activities in a conscious and sustainable way integrated with all the landscape values.

## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	I
RESUMO .....	II
ABSTRACT .....	III
EXTENDED ABSTRACT .....	IV
ÍNDICE GERAL.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
ÍNDICE DE QUADROS .....	XII
INTRODUÇÃO .....	1
<b>I. PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>1. A IMPORTÂNCIA DE UMA PERSPETIVA GEOLÓGICA EM ARQUITETURA PAISAGISTA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. Inventariação do património geológico .....	6
<b>3. GEODIVERSIDADE.....</b>	<b>8</b>
3.1. Os valores da Geodiversidade .....	8
3.2. Ameaças à Geodiversidade .....	9
<b>4. GEOCONSERVAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
4.1. Geoparques .....	12
4.2. Geoturismo .....	13
<b>5. ENQUADRAMENTO LEGAL DA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO NO ÂMBITO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....</b>	<b>15</b>
<b>II. PARTE II – RELEVO CÁRSICO.....</b>	<b>18</b>
<b>1. RELEVO CÁRSICO .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1. FATORES DE DESENVOLVIMENTO DO <i>KARST</i> .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. FORMAS CÁRSICAS .....</b>	<b>22</b>
1.2.1. Formas superficiais .....	22
1.2.2. Depressões fechadas.....	25
1.2.3. Carso subterrâneo (endocarso).....	27
1.2.4. Outras formas .....	28
<b>1.3. SENSIBILIDADE DOS ECOSISTEMAS CÁRSICOS .....</b>	<b>28</b>

<b>III. PARTE III – VALE DA RIBEIRA DO MOGO .....</b>	<b>30</b>
<b>1. ENQUADRAMENTO .....</b>	<b>30</b>
<b>2. GEOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
<b>3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....</b>	<b>33</b>
<b>4. GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>34</b>
<b>5. HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA .....</b>	<b>37</b>
<b>6. SOLOS .....</b>	<b>39</b>
<b>7. GEOBOTÂNICA .....</b>	<b>39</b>
7.1. Comunidades vegetais do Vale da Ribeira do Mogo.....	40
<b>8. FAUNA .....</b>	<b>45</b>
<b>9. OCUPAÇÃO HUMANA.....</b>	<b>46</b>
9.1. Aspetos arqueológicos.....	46
9.2. Aspetos etnográficos .....	49
<b>10. USO DO SOLO .....</b>	<b>54</b>
<b>11. UNIDADES DE PAISAGEM E VALORES PAISAGÍSTICOS .....</b>	<b>55</b>
<b>13. FASE DE PROPOSTA .....</b>	<b>57</b>
13.1. Preservação/Conservação.....	57
13.2. Recuperação .....	60
13.3. Valorização/Divulgação.....	62
13.3.1. Percursos.....	64
13.3.2. Outras atividades .....	67
13.3.3. Guia/Roteiro.....	71
<b>14. CONCLUSÕES .....</b>	<b>72</b>
<b>15. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>I</b>
ANEXO I – Geomonumentos classificados e propostos para classificação.....	i
ANEXO II – Categorias temáticas e geossítios do inventário do património geológico de Portugal ( <i>in</i> Brilha <i>et al.</i> , 2013 p. 172; Pereira, 2013 p. 5).....	iv
ANEXO III – Manifesto Europeu sobre Património Geológico e Geodiversidade .....	v
ANEXO IV – Membros da Rede Global de Geoparques em 2014.....	vi
ANEXO V – Localização da área em estudo.....	x
ANEXO VI – Reserva Ecológica Nacional do Município de Alcobaça .....	xi
ANEXO VII – Caracterização Geomorfológica ( <i>in</i> Crispim <i>et al.</i> , 2001).....	xii

ANEXO VIII – Hidrografia.....	xiii
ANEXO IX – Tipos de Lapiás no Vale da Ribeira do Mogo .....	xiv
ANEXO X – Topografia da Nascente Poço Suão Velho.....	xviii
ANEXO XI – Lista de espécies com propriedades medicinais e aromáticas no Vale da Ribeira do Mogo ( <i>in</i> Quaresma e Fernandes, 2009 p. 2-3) .....	xix
ANEXO XII – Localização das grutas do Vale da Ribeira do Mogo ( <i>in</i> Silva, 1998 p. 53).....	xx
ANEXO XIII – Povoamento Florestal da Comarca de Alcobaça (séc. XIX) ( <i>in</i> Maduro, 2010 p. 102).....	xxi
ANEXO XIV – Património Cultural.....	xxii
ANEXO XV – Modelo de sinalização – Painel Grande.....	xxiii
ANEXO XVI – Painel Interpretativo.....	xxiv
ANEXO XVII – Zonas de estadia, Parques de Merendas.....	xxv
ANEXO XVIII – Percursos e áreas de estadia.....	xxvi
ANEXO XIX – Elementos de Paisagem no Percorso da Ribeira do Mogo .....	xxvii
ANEXO XX – Elementos de Paisagem no Percorso do Mosaico Agroflorestal .....	xxviii
ANEXO XXI – Elementos de Paisagem no Percorso do Gasoduto.....	xxix
ANEXO XXII – Elementos de Paisagem no Percorso dos Megalapiás .....	xxx
ANEXO XXIII – Guia/Roteiro.....	xxxi

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Pedra Furada, Setúbal.....	5
Figura 2 – Jazida de Pegadas de Dinossauros, Pedreira do Galinha, Serra d’Aire, Ourém....	5
Figura 3 – Arriba Fóssil da Costa de Caparica, Almada.....	5
Figura 4 – As componentes da Geoconservação.....	11
Figura 5 – Tipos de Dolinas.....	25
Figura 6 – Impactos de operações agrícolas em sistemas cársicos.....	29
Figura 7 – Localização da área em estudo.....	30
Figura 8 – Unidades Estruturais principais de Portugal.....	31
Figura 9 - Sub-regiões geológicas e geomorfológicas entre a vertente oeste da Serra dos Candeeiros e a Plataforma de Aljubarrota.....	32
Figura 10 – Ressalto de bancada.....	35
Figura 11 – Depósitos de vertente.....	35
Figura 12 – Reprecipitações de calcite.....	35
Figura 13 – Lapiás de diáclases.....	36
Figura 14 – Lapiás em blocos.....	36
Figura 15 – Megalapiás.....	36
Figura 16 – Três etapas de uma sucessão ecológica no Vale da Ribeira do Mogo.....	40
Figura 17 – <i>Quercus coccifera</i> L.....	42
Figura 18 – <i>Quercus faginea</i> Lam. subsp. <i>broteroi</i> (P. Cout.) A. Camus.....	42
Figura 19 – <i>Quercus suber</i> L.....	42
Figura 20 – <i>Olea europaea</i> L. var. <i>europaea</i> .....	42
Figura 21 – <i>Arbutus unedo</i> L.....	43
Figura 22 – <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.....	43

Figura 23 – <i>Cistus monspeliensis</i> L.....	43
Figura 24 – <i>Ruscus aculeatus</i> L.....	43
Figura 25 - <i>Antirrhinum linkianum</i> Boiss. & Reut.....	43
Figura 26 - <i>Colchicum lusitanum</i> Brot.....	43
Figura 27 - <i>Ranunculus ficaria</i> L.....	43
Figura 28 - <i>Hyacinthoides hispanica</i> (Mill.) Rothm.....	43
Figura 29 - <i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W.T. Aiton.....	44
Figura 30 - <i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter.....	44
Figura 31 - <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch.....	44
Figura 32 - <i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.....	44
Figura 33 – Ponta de seta Neolítica, Cabeço da Ervideira.....	48
Figura 34 – Machado em pedra polida do Neolítico, Cabeço da Ervideira.....	48
Figura 35 – Placa em xisto com gravuras, Gruta da Ministra Alta.....	48
Figura 36 – Escultura em osso, Gruta da Casa da Génia.....	48
Figura 37 – Olival em zonas íngremes, Oeste da Serra dos Candeeiros.....	51
Figura 38 – “Presas”, murete em meia-lua de sustentação da <i>terra rossa</i> destinado à cultura da oliveira.....	51
Figura 39 – Muro de sustentação de terras.....	52
Figura 40 – Muro de pedra seca.....	52
Figura 41 – Estrutura em pedra.....	53
Figura 42 – Poço e Pia em pedra.....	53
Figura 43 – Poço em pedra.....	53
Figura 44 – Esboço troço norte do vale.....	56
Figura 45 – Esboço troço sul do vale.....	56
Figura 46 - Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras.....	60

---

Figura 47 – Painel interpretativo.....	64
Figura 48 – Sinalética dos Percursos pedestres de Pequena Rota.....	66
Figura 49 – Localização da <i>geocache</i> “ <i>Alcoa passa...por Alcobaça</i> ” no Vale da Ribeira do Mogo, junto ao Poço Suão.....	70
Figura 50 – Guia desdobrável (frente e verso).....	71

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens do Geoturismo.....	14
Quadro 2 – Traçado do perfil do Geoturista médio.....	15
Quadro 3 – Etapas de sucessão ecológica posteriores à destruição dos cercais.....	41

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende instituir-se como um novo contributo para a valorização e divulgação do património cársico, suportado por todo um estudo holístico e integrador da Paisagem. O Vale da Ribeira do Mogo, em Alcobaça, constitui o caso de estudo, onde se procura: abordar o seu elevado valor patrimonial natural e cultural com potencialidade para obter um estatuto de conservação; avaliar e identificar a geodiversidade existente e o seu respetivo potencial geoturístico e lúdico-recreativo; e, fazer uma proposta de valorização/divulgação da paisagem do Vale da Ribeira do Mogo.

O substrato geológico constitui, inevitavelmente, a base estruturante da paisagem. Os processos geológicos sendo fatores determinantes à existência e ao desenvolvimento de todas as formas de vida presentes à superfície terrestre, formam o “piso” de todos os ecossistemas (SGU, 2002).

Numa perspetiva ecológica, os elementos geológicos, tal como os critérios biológicos, são critérios essenciais em questões relacionadas com a natureza. No entanto, a Geologia e a Biologia têm sido frequentemente consideradas separadamente em estratégias de conservação da natureza, onde prevalecem os aspetos biológicos (SGU, 2002). Urge, desta forma, divulgar e dar a conhecer o papel e a importância da geologia nos sistemas naturais, assim como na sociedade, adotando uma perspetiva de fundamento geológico na conservação, gestão e planeamento da paisagem.

Os arquivos geológicos sendo reconhecidos como a chave do passado (SGU, 2002), mantêm inúmeros testemunhos sobre a evolução da paisagem e da vida, representada por uma diversidade geológica repleta de valores, tanto sociais e culturais, como também científicos e educacionais. As estas ocorrências geológicas de valor patrimonial natural e não renovável, à semelhança de qualquer património construído, proclamam estratégias de geoconservação bem suportadas e justificadas no âmbito de medidas de conservação da natureza (Brilha, 2006).

O desenvolvimento e a expansão das práticas turísticas inerentes ao turismo de natureza, nomeadamente na sua vertente geológica, trouxeram novos e mais desafios à forma como os recursos geológicos têm sido incluídos em propostas de conservação, valorização e divulgação. Sendo o património geológico composto por vários geótopos, destaca-se dentre eles o património cársico, nitidamente associado ao próprio cunho da rocha calcária e a todas as suas dinâmicas, considerado como um dos mais importantes do ponto de vista geológico (Crispim, 2010). Este património relativo à paisagem cársica exige medidas de

gestão específicas, não só em questões de Ordenamento do Território, como também em propostas de valorização baseando-se no seu potencial geoturístico.

A estrutura deste trabalho consiste numa primeira parte (Parte I) referente ao enquadramento teórico, onde são clarificados diversos conceitos e fundamentos relevantes da temática em estudo. Na segunda parte (Parte II) faz-se a compreensão e interpretação do relevo cársico e dos processos associados, com a exemplificação das suas mais variadas formas geomorfológicas. Na terceira e última parte (Parte III) dedica-se inteiramente ao estudo da Paisagem do Vale da Ribeira do Mogo, assim como, a concretização da respetiva proposta de valorização, com a projeção de percursos pedestres temáticos, a elaboração de um painel interpretativo/informativo e de um guia/roteiro.

## I. PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 1. A IMPORTÂNCIA DE UMA PERSPETIVA GEOLÓGICA EM ARQUITETURA PAISAGISTA

A Paisagem constitui, por excelência, o objeto de intervenção da Arquitetura Paisagista, sendo entendida como “*conceito holístico, no qual, sobre um substrato físico, actuam de modo complexo os seres vivos, animais e plantas, e o homem, detentor de uma determinada cultura, dando origem a determinada imagem*” (Magalhães, 2001 p. 53).

Este suporte físico que constitui a base estruturante da paisagem é determinado pelo substrato geológico, pois “*são as formações geológicas que, evoluindo em função de factores de geodinâmica interna e externa, vão originar morfologias distintas que contribuem para a diversidade das paisagens e ainda para a formação dos solos que são suporte da vida vegetal e animal*” (Abreu, 2008 p. 49).

Deste modo, a geologia, engradecida pela sua riqueza e diversidade geológica, configura o substrato biofísico da paisagem, influenciando grandemente a diversidade dos ecossistemas existentes, assim como, o modo como as civilizações ocuparam e utilizaram profundamente os territórios (Ramalho, 2004). Portanto reconhece-se que “*a geodiversidade condiciona todo o desenvolvimento natural e humano*” (Brilha, 2009 p. 28).

A inventariação do património geológico-geomorfológico com vista à preservação dos valores naturais e da geodiversidade está intimamente ligada ao termo paisagem. Numa perspetiva de geoconservação, o termo paisagem não se restringe somente ao seu valor paisagístico (cénico, estético) advindo fundamentalmente das geoformas, mas, a paisagem também assume valor enquanto testemunho de processos e interações entre as componentes naturais e culturais ocorridas a diferentes escalas espaciais, funcionais e temporais (Pereira *et al.*, 2004).

A interpretação da paisagem numa perspetiva geológica/geomorfológica fundamenta-se na teoria do equilíbrio dinâmico, onde a paisagem é um sistema integrado e aberto. Assim, a paisagem não é estática e imutável, sendo, pelo contrário, o resultado das interações entre as variáveis internas e externas (Christofolletti, 1980), estando constantemente em busca de um equilíbrio dinâmico, ou seja, a estabilidade do sistema (Abreu, 2008).

Segundo Cabral (2003, p. 25) a Arquitetura Paisagista é tida como uma arte, “*a arte de ordenar o espaço exterior em relação ao homem*”, tendo como objetivo a intervenção territorial que contemple o Homem como parte integrante desse território. Independentemente do tipo de escala, só uma abordagem holística e sistémica dos

processos naturais que modelam a paisagem, nomeadamente a importante componente geológica-geomorfológica, permite chegar a um modo de planejar correto, assumindo uma atitude que promova a sustentabilidade do sistema dinâmico da paisagem (Toscano, 2005).

## 2. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

Segundo Mondéjar (*in* Urquí *et al.*, 2007 p. 16) o património geológico constitui: *“o conjunto de recursos naturais de valor científico, cultural, educativo e/ou recreativo, sejam formações e estruturas geológicas, formas do terreno, depósitos de sedimentos, minerais, rochas, fósseis, solos e outras muitas manifestações geológicas que permitem conhecer, estudar e interpretar a história geológica da terra, os processos que a modelaram, os climas e paisagens do passado e presente e a origem e a evolução da vida no planeta”*.

Deste modo, o património geológico é composto por vários geótopos, ou seja, diversas ocorrências caracterizadas pelas diferentes vertentes da geologia, podendo ser património geomorfológico, mineralógico, paleontológico, hidrológico, cársico, etc. (Pereira *et al.*, 2004).

Brilha (2005) afirma que o património geológico é o conjunto dos geossítios (ocorrências de um ou mais elementos da geodiversidade) identificados e delimitados geograficamente numa dada área ou região, apresentando um valor singular.

Segundo Ramalho (2004 p. 6) a importância considerada nestes locais de valor excepcional é justificada pelos argumentos:

- *“Por serem testemunhos do passado da história da Terra, ocorrendo de forma particularmente interessante e pouco frequente ou rara e sendo muitas vezes, locais únicos.*

- *Por terem interesse científico, permitindo o conhecimento aprofundado do passado da Terra, e, mais localmente, da evolução do nosso território.*

- *Por possuírem interesse pedagógico, oferecendo aos alunos e ao público em geral, a exemplificação dos fenómenos geológicos.*

- *Por apresentarem interesse turístico, uma vez que o Turismo da Natureza é uma componente com crescente interesse económico.”*

Quando estes locais exibem uma particular monumentalidade/grandiosidade são assumidos como geomonumentos, ou seja, georrecursos culturais como património natural não renovável, constituindo autênticos exomuseus da Natureza. Importa conservar e valorizar

estes georrecurso, pois uma vez destruídos, perder-se-á toda a memória da Terra e da vida, impossibilitando às gerações futuras o seu usufruto (Galopim de Carvalho, 1998).

Deste modo, Galopim de Carvalho (1998) classifica as várias ocorrências em três tipos de geomonumentos, conforme a escala em que se inserem, tal como o nível de intervenção necessária, numa perspetiva de proteção, manutenção e fruição pelo público:

- **A nível do Afloramento** (Figura 1), refere-se a pequenas ocorrências muito localizadas, avaliadas, no geral, à escala decamétrica. Como exemplos surgem as dobras, falhas, elementos isolados, etc.

- **A nível do Sítio** (Figura 2) compreende as áreas um pouco maiores, sendo, no geral, suscetíveis de delimitação física. Estes geomonumentos permitem que o visitante circule no seu interior, acedendo aos variados elementos e pormenores relevantes.

- **A nível da Paisagem** (Figura 3) inclui grandes áreas com interesse geológico passíveis de serem abrangidas visualmente no seu todo, a partir de um ou mais pontos de observação. A nível da sua proteção e manutenção, a implantação de estratégias assemelha-se às definidas para as áreas protegidas.

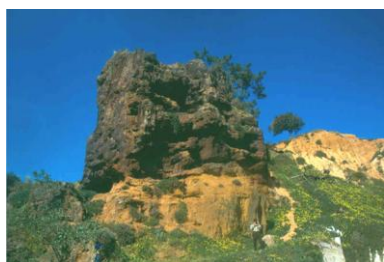


Figura 1 – Pedra Furada, Setúbal.

Fonte:

<[http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com\\_content&id=57&lg=pt#page=2](http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_content&id=57&lg=pt#page=2)>



Figura 2 – Jazida de Pegadas de Dinossauros, Pedreira do Galinha, Serra d’Aire, Ourém.

Fonte:

<[http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com\\_content&id=57&lg=pt#page=2](http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_content&id=57&lg=pt#page=2)>



Figura 3 – Arriba Fóssil da Costa de Caparica, Almada.

Fonte:

<[http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com\\_content&id=57&lg=pt#page=2](http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_content&id=57&lg=pt#page=2)>

De acordo com o Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, sendo revogado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho (Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade), ao criar a figura de Monumento Natural como uma “*ocorrência natural contendo um ou mais aspectos que, pela sua singularidade, raridade ou representatividade em termos ecológicos, estéticos, científicos e culturais, exigem a sua conservação e a manutenção da sua integridade*” (Art.º 20.º), protagoniza-se e apela-se à proteção de ocorrências do património geológico (Anexo I).

## 2.1. Inventariação do património geológico

A existência de um inventário nacional de património geológico constitui o suporte para o desenvolvimento e implantação de estratégias de conservação e gestão destas ocorrências geológicas (Brilha *et al.*, 2010).

Embora existissem propostas isoladas referentes a um determinado geossítio, só em 1973 foi publicada a primeira lista de um inventário nacional relativo ao património geológico, pela Liga para a Protecção da Natureza, englobando um total de 79 locais a necessitar de protecção tendo em conta o seu interesse natural. Destas ocorrências, 21 caracterizavam-se pelo seu interesse geológico (Brilha, 2005).

Mais tarde, em 1997, a partir do projeto PAGE - “Património Geológico de Excecional Interesse”, apesar de não ter obtido o sucesso desejado, são propostos 14 sítios para classificação no âmbito da categoria de Monumento Natural (Brilha, 2005).

Deste modo, até ao início dos anos 2000, existiam apenas inventários incompletos de relevância nacional, apesar de existirem inventários parciais, desenvolvidos sob objetivos específicos (Brilha e Galopim de Carvalho, 2010). Portanto, em 2002, por iniciativa do grupo português da ProGEO inicia-se um processo de inventariação do património geológico nacional utilizando a metodologia no âmbito europeu da ProGEO (Brilha e Galopim de Carvalho, 2010). Em 2005, uma primeira parte deste inventário foi divulgada, assim como a definição das categorias temáticas de relevância internacional que auxiliaram na identificação destes geossítios (Brilha *et al.*, 2013).

Contudo, só em 2007, se dá início ao projeto de investigação “*Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal*” (PTDC/CTE- GEX/64966/2006), financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia entre 2007 e 2010 (Brilha *et al.*, 2010 p. 2). O projeto, coordenado pela Universidade do Minho, contendo representantes de outras instituições científicas, retomou o inventário iniciado anteriormente (Brilha *et al.*, 2010).

Segundo Lima (2008, *in* Brilha *et al.*, 2010 p. 2), um inventário de abrangência nacional do património geológico tem como base quatro princípios fundamentais:

- **O objeto a inventariar** (assunto ou o tema que se pretende inventariar, por exemplo: o património geológico, *lato sensu*, o património geomorfológico, o património mineiro, o património paleológico, etc.);
- **O valor** (científico, estético, pedagógico, económico, cultural, etc.);

- **O âmbito** (área geográfica onde vai ocorrer a inventariação);

- **A utilidade** (uso que se pretende atribuir aos geossítios inventariados, por exemplo: apoiar uma estratégia de valorização e divulgação de geossítios, promover o geoturismo ou a educação, etc.).

No caso do presente inventário, a inventariação centrou-se no património geológico de valor científico e de relevância nacional e internacional, com o objetivo de implementar uma estratégia de geoconservação (Brilha *et al.*, 2010).

O método adotado baseou-se nas metodologias internacionais precedentemente definidas, culminado na classificação de 27 categorias geológicas temáticas (Anexo II) (Pereira, 2013) que “*correspondem aos principais temas que melhor representam a geodiversidade e a evolução geológica do território*” (Brilha *et al.*, 2010 p. 2). Para cada categoria foram analisados e identificados os geossítios mais representativos correspondentes a esse tema (Brilha *et al.*, 2010).

Os geossítios classificados em cada categoria foram previamente avaliados quantitativamente relativamente a dois aspetos: valor científico e vulnerabilidade. Na quantificação do valor científico, usaram-se os seguintes critérios: Representatividade; Carácter de local-tipo; Conhecimento científico; Integridade; Diversidade e Raridade. Quanto à avaliação da vulnerabilidade tiveram-se em conta os seguintes critérios: Conteúdos; Proximidade a zonas potencialmente degradadoras; Regime de Proteção; Acessibilidade e Densidade de população (Brilha *et al.*, 2010).

Os resultados finais deste inventário demonstram a existência de 300 geossítios mais significativos a nível nacional, mas, no entanto, um inventário deste género nunca estará terminado, podendo estar sujeito à entrada de novas categorias e/ou geossítios (Brilha *et al.*, 2010).

Este inventário nacional do património geológico integrará o Sistema de Informação do Património Natural e o Cadastro Nacional dos Valores Naturais Classificados, da responsabilidade do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, conforme prevê o Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho (Brilha *et al.*, 2010). Os geossítios encontram-se reunidos numa base de dados disponível na Internet, acedendo-se ao portal - <<http://geossitios.progeo.pt/index.php>>.

### 3. GEODIVERSIDADE

A conservação da natureza desde sempre se apoiou na diversidade biológica, ou seja, a biodiversidade, onde a diversidade geológica, a geodiversidade, foi sempre considerada minoritária, ou mesmo excluída, nunca tendo conquistado o mesmo mérito junto da sociedade (Brilha, 2005).

O termo “geodiversidade” é bastante recente, tendo surgido em 1993, para descrever a variedade no âmbito da natureza abiótica, por ocasião da Conferência de Malvern, sobre a conservação geológica e paisagística, no Reino Unido (Gray, 2004). Desta reunião, resultou em 2004 o Manifesto Europeu sobre Património Geológico e Geodiversidade (Anexo III) (Brilha, 2005).

Segundo a definição da Royal Society for Nature Conservation do Reino Unido “A *geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenómenos e processos activos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na terra.*” (Brilha, 2005 p.17).

Posteriormente Stanley (2002, *in* Gray, 2004 p. 7) afirma que a “*biodiversidade é parte da geodiversidade*”, sendo a geodiversidade o suporte de todos os processos biológicos e ambientais que ocorrem à superfície terrestre, constituindo um fator determinante para a biodiversidade e para a sociedade (SGU, 2002).

O conceito de geodiversidade veio revolucionar todo o modo de pensar e agir sobre o mundo abiótico, mas acima de tudo, impulsionou novas estratégias de geoconservação, alcançando o merecido reconhecimento junto da conservação da natureza (Prosser, 2002 *in* Gray, 2004).

#### 3.1. Os valores da Geodiversidade

Segundo diferentes perspetivas, são reconhecidos e atribuídos diversos valores à Geodiversidade. Com base na proposta de Gray (2004), Brilha (2005) diferencia seis tipos de valores:

##### - Valor intrínseco

Toda a circunstância geológica por si só representa valor intrínseco, independentemente da sua classificação relativa atribuída pelo Homem. Este valor reveste-se de subjetividade por motivos filosóficos, religiosos e culturais, relativamente à determinação do papel da natureza.

#### **- Valor cultural**

O Homem atribui a determinada ocorrência geológica, uma valoração, função da sua vivência social, cultural e religiosa. Neste ponto a Arqueologia e a História desempenham um papel fundamental, nomeadamente no conhecimento dos materiais usados no fabrico de instrumentos e na localização de estruturas de defesa em circunstâncias geológicas favoráveis à sua proteção. Consequentemente a própria estrutura urbana, nomeadamente os centros históricos de muitas localidades desenvolveram-se em redor deste tipo de estruturas. Também existem largos exemplos onde a toponímia foi atribuída na relação com aspetos de carácter geológico ou geomorfológico.

#### **- Valor estético**

É um valor subjetivo e não quantificável, e encontra-se em todas as paisagens naturais, independentemente da comparação com outras paisagens, não é relativo. A observação de paisagens constitui uma atividade de lazer, havendo uma crescente procura do contacto com a natureza.

#### **- Valor económico**

O valor económico já é algo mais objetivo e compreensível. Alguns materiais geológicos constituem a matéria-prima de muitos sectores, nomeadamente a energia, como é o caso da exploração de petróleo, carvão e gás natural, a exploração mineira e a construção civil.

#### **- Valor funcional**

Pode-se encarar o valor funcional através de duas perspetivas: o valor da geodiversidade *in situ*, com carácter utilitário (sem a ocorrência de qualquer exploração); e o valor da geodiversidade enquanto um substrato de suporte de determinados ecossistemas.

#### **- Valor científico e educativo**

A geodiversidade constitui o objeto de estudo quer no âmbito da investigação científica, no domínio das Ciências da Terra, quer no âmbito da educação das Ciências da Terra, dirigida a toda comunidade escolar.

### **3.2. Ameaças à Geodiversidade**

A geodiversidade encontra-se constantemente ameaçada, sendo maioritariamente proveniente da direta ou indireta ação antrópica. Variado tanto a nível de escala, como ao grau de intensidade, as ameaças à geodiversidade podem ocorrer desde a destruição de

uma paisagem até à destruição circunscrita de um pequeno afloramento. Brilha (2005), baseando-se no trabalho de Gray (2004) identifica os diversos tipos de ameaças que a geodiversidade enfrenta, tais como:

- Exploração de recursos geológicos;
- Desenvolvimento de obras e estruturas;
- Gestão das bacias hidrográficas;
- Florestação, deflorestação e agricultura;
- Atividades militares;
- Atividades recreativas e turísticas;
- Colheita de amostras geológicas para fins não científicos;
- Iliteracia cultural.

#### **4. GEOCONSERVAÇÃO**

A origem da preocupação pela conservação e valorização do património geológico surgiu no princípio do século XX, pela consciência conservacionista tomada em alguns países (Urquí *et al.*, 2007).

Para Sharples (2002, *in* Gray, 2004) a geoconservação consiste em preservar a geodiversidade e o património geológico compreende exemplos concretos que especificamente identificados e demarcados são importantes para a geoconservação.

Brilha e Galopim de Carvalho (2010 p. 435) definem a geoconservação, que correspondendo a uma “*área de especialidade das Geociências, compreende os aspectos teóricos e aplicados relacionados com a identificação, avaliação, conservação e gestão de elementos de geodiversidade de excepcional valor*”.

Deste modo, a geoconservação baseia-se no ato de proteger e de conservar algo, onde se atribuiu algum valor. O objetivo da geoconservação é a conservação e a gestão do património geológico e a todos os processos naturais a ele associados, assim como a sua utilização sustentável, incluindo todo o tipo de ocorrências e recursos geológicos (Brilha, 2005).

Segundo Brilha (2005, p. 117), a Geoconservação “*estabelece diversas relações com a sociedade*”. Estas “*relações com a sociedade*” compreendem vários níveis (Figura 4). A preservação destes locais com interesse geológico, possibilita o progresso do conhecimento científico neste âmbito, constitui uma valiosa e imprescindível “ferramenta” de estudo e divulgação das Geociências, contribui para a conservação da biodiversidade e atenuar a perda de habitats e ecossistemas, permitindo a manutenção do carácter de cada paisagem e identidade de cada local.

E, não esquecendo, a “*criação de riqueza*”, com o desenvolvimento do geoturismo (Brilha, 2009 p. 29).



**Figura 4 – As componentes da Geoconservação (adaptado)**

Fonte: (Brilha e Galopim de Carvalho, 2010 p. 437).

Segundo Van Loon (2008, *in* Brilha, 2009), o elevado crescimento da população ameaça e compromete a legibilidade dos locais de interesse geológico, pondo em causa, deste modo, o ensino e as práticas educativas das Ciências da Terra. Assim, torna-se fundamental a criação de geoparques que assegurem a conservação destes locais, que, pelo seu valor científico/ou educacional, constituem uma valiosa e imprescindível “ferramenta” de estudo e divulgação das Geociências.

A conservação e a gestão do património natural constituem importantes condicionantes no âmbito do ordenamento do território. A inclusão do património geológico e das respetivas

estratégias de conservação nas políticas de ordenamento territorial nacional/regional/local promovem a sua valorização (Brilha, 2009).

Segundo Brilha (2005 p. 117), a geoconservação insere-se no “*paradigma da sustentabilidade*”. Uma sustentabilidade orientada sobre três eixos principais: ambiental, sociocultural e económico. A geoconservação contribui, assim, para um desenvolvimento sustentável.

#### **4.1. Geoparques**

O conceito de geoparque surgiu em 2000 no âmbito da nova estratégia de gestão territorial baseada na conservação do património geológico desenvolvida na Europa. Um geoparque é um território, bem delimitado geograficamente, onde se conjuga a conservação do património geológico com um desenvolvimento sustentável das populações que habitam no seu interior, associando-se os restantes elementos do património natural (fauna e flora) e cultural (arqueológico, arquitetónico, etnográfico, gastronómico, etc.) (Brilha, 2009; Brilha *et al.*, 2013).

Nestes territórios, procura-se recriar e expandir as atividades económicas baseadas na geodiversidade, nomeadamente, o seu potencial turístico (geoturismo), com vista a um desenvolvimento socioeconómico, cultural e ambientalmente sustentável da região (Brilha *et al.*, 2013; <http://www.naturtejo.com/conteudo.php?id=2>).

Em 2000 foi criada a Rede Europeia de Geoparques (REG) com a participação de quatro membros fundadores: Réserve Géologique de Haute Provence (França), The Petrified Forest of Lesvos (Grécia), Vulkaneifel European Geopark (Alemanha) e Maestrazgo Cultural Park (Espanha) (Brilha, 2009). Até ao momento, a REG contabiliza 59 geoparques distribuídos pelo continente europeu (<http://www.europeangeoparks.org/>).

Mais tarde, a UNESCO associou-se à Rede Europeia de Geoparques, tendo criado, em 2004, a Rede Global de Geoparques (RGG), contando atualmente com 100 geoparques em 29 países da Europa, Ásia e América (Anexo IV). Portugal encontra-se representado na RGG pelo Geoparque Naturtejo (desde 2006), Geoparque Arouca (desde 2009) e Geoparque Açores (desde 2013) (Brilha *et al.*, 2013; <http://www.globalgeopark.org/index.htm>).

Brilha e Galopim de Carvalho (2010 p. 439 e p. 436) referem que com a criação de geoparques, “o *património geológico tem vindo a ganhar notoriedade*”, merecendo

*“destaque a expansão de um novo paradigma que agrega a conservação de património geológico com o desenvolvimento sustentável”.*

Brilha (2009 p. 30 e p. 27) explica como os geoparques se tornaram revolucionadores e promotores de novas estratégias de ensino e divulgação das Geociências, estando os geoparques *“em condições privilegiadas para desempenhar este papel de promotores da educação em Geociências para o desenvolvimento sustentável, dirigida a todo o tipo de público”*, referindo ainda que *“os geoparques permitem veicular, não só conhecimentos de carácter técnico-científico, mas também valores promotores de uma cidadania responsável”*.

## **4.2. Geoturismo**

O Geoturismo é uma atividade que se baseia na geodiversidade, embora nem todas as definições relacionem a geodiversidade de modo inequívoco (Brilha, 2005).

De acordo com a National Geographic Society o geoturismo é considerado no conceito de turismo sustentável, onde procura minimizar o impacte ambiental e cultural sobre as comunidades que recebem os fluxos turísticos, permitindo a manutenção das características genuínas do local, nomeadamente, o seu ambiente, cultura, estética, património e o bem-estar das populações (Brilha, 2005).

Para Hose (2000, *in* Brilha, 2005 p. 122), a definição de geoturismo encontra-se intrinsecamente relacionada como os aspetos geológicos dos destinos turísticos, consistindo *“na disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e o benefício social de geossítios geológicos e geomorfológicos, assegurando simultaneamente a sua conservação para uso de estudantes e turistas”*.

Este tipo de turismo é considerado parte integrante do ecoturismo<sup>1</sup>, contudo, o geoturismo apresenta algumas vantagens relativamente ao ecoturismo tradicional (Quadro1) (Brilha, 2005).

---

<sup>1</sup> Segundo a Sociedade Internacional de Ecoturismo, o **Ecoturismo** define-se como *“a visita responsável a áreas naturais conservando o ambiente e melhorando o bem-estar das populações locais.”*

*In The International Ecotourism Society*

Disponível na WWW em: <<http://www.ecotourism.org/>>

Acesso a 23 de Abril de 2014.

---

**Quadro 1 – Vantagens do Geoturismo (adaptado)**  
(Brilha, 2005 p. 124)

---

- Não está restrito a variações sazonais tornando-o atrativo ao longo do ano;
  - Não está dependente de hábitos da fauna;
  - Pode complementar a oferta em zonas turísticas;
  - Pode promover o artesanato com motivos ligados à geodiversidade local.
- 

De modo geral, o geoturismo constitui um segmento de turismo emergente, onde o objetivo do turismo se centra na geodiversidade. Para a definição de uma estratégia de geoturismo é fundamental analisar todas as particularidades relacionadas com o património geológico, não esquecendo as propostas de conservação inerentes a este, pois são precisamente todas estas circunstâncias que irão ditar e suportar o tipo de atividades a desenvolver, no âmbito do geoturismo (Rodrigues, 2009).

De forma a atingir os melhores resultados das estratégias geoturísticas, é essencial conhecer os hábitos e as motivações do público-alvo, tendo sempre em conta a existência de perfis de geoturistas distintos em termos educacionais e culturais. Embora os geoturistas apresentem muitos traços gerais semelhantes aos ecoturistas, os geoturistas exibem alguns traços peculiares (Brilha, 2005; Rodrigues, 2009).

Hose (2000, *in* Rodrigues, 2009), com base em estudos realizados no Reino Unido, apresenta alguns traços do geoturista médio (Quadro 2) e refere os dois tipos de grupos de geoturistas: o geoturista especializado, que seleciona deliberadamente os locais com objetivo de educação pessoal, aperfeiçoamento intelectual e prazer; e o geoturista ocasional, que visita os locais de interesse geológico e geomorfológico com o objetivo de obter prazer e alguma estimulação intelectual.

---

**Quadro 2 – Traçado do perfil do Geoturista médio (adaptado)**

(Hose, 2000 *in* Rodrigues, 2009 p. 40)

---

- Não planeia as suas visitas; a maior parte das vezes a visita a um geossítio é casual;
  - Não possui experiência de trabalho de campo e não consegue “ler” mapas;
  - Possui mais de 30 anos e chega em pequenos grupos de amigos e/ou familiares;
  - Apresenta uma capacidade de leitura média; pelo menos metade dos turistas possui uma capacidade de leitura inferior a uma criança de 13 anos;
  - Possui uma escolaridade média;
  - Não está familiarizado com temas relacionados com a geoconservação;
  - Não se encontra devidamente equipado, em particular no que diz respeito ao calçado;
  - Não se afasta do veículo mais do que 400 metros;
  - Observa os painéis interpretativos durante cerca de um minuto, três quartos dos turistas ignora-os ou presta uma atenção mínima;
  - Presta menos atenção aos painéis interpretativos sobre Geologia quando em associação com outros assuntos;
  - Aprecia atividades de interpretação onde possa interagir diretamente;
  - Aprecia vistas e excursões de campo guiadas por especialistas.
- 

Importa referir que o geoturismo deve ser desenvolvido e explorado numa abordagem interdisciplinar e integradora enquanto paisagem, onde os aspetos geológicos se relacionam com todas as características naturais e histórico-culturais do espaço. Constitui, desta forma, um novo nicho de turismo, acrescentando e combinando ao Turismo de Natureza outros valores inerentes aos conceitos de geodiversidade e desenvolvimento local (Rodrigues, 2009).

## **5. ENQUADRAMENTO LEGAL DA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO NO ÂMBITO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

As preocupações com a Conservação da Natureza e com o meio ambiente são relativamente recentes no panorama legislativo português. Apesar de existirem referências a esta temática, só em 1970 foi publicada a primeira legislação (Lei n.º 9/70, de 19 de Junho) que preconizava a necessidade de promover a proteção da natureza, designadamente através da criação de áreas protegidas. Ao abrigo desta Lei, no ano seguinte, foi criada a primeira área protegida de Portugal, o Parque Nacional da Peneda-Gerês (Brilha, 2005).

Após várias publicações jurídicas relativas à conservação da natureza, foi publicado o Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, que estabeleceu as normas relativas à Rede Nacional de Áreas Protegidas, prevendo a criação de áreas protegidas de âmbito nacional, regional, local e privado. Neste regime jurídico, os valores geológicos não se encontram

entre os critérios decisivos relativos à classificação de áreas protegidas, excetuando-se o estatuto de Monumento Natural (Brilha, 2006).

A criação do grupo da ProGEO-Portugal (Associação Europeia para a Geoconservação do Património Geológico), em 2000, constituiu “*um importante marco na geoconservação em Portugal*”, com o objetivo de promover a geoconservação e a proteção de sítios e paisagens de interesse geológico, neste caso no território português (Brilha e Galopim de Carvalho, 2010 p. 437).

As atividades levadas a cabo pela ProGEO-Portugal têm sido bem-sucedidas, como a participação na discussão pública no âmbito da implementação de uma nova legislação, estando, atualmente, a estratégia de geoconservação suportada em quatro documentos fundamentais: O Regime de Proteção e Valorização do Património Cultural (Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro); A Estratégia Nacional da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de Outubro); O Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro), e o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho) (Brilha e Galopim de Carvalho, 2010; Brilha *et al.*, 2010).

A Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro define a política e regime de proteção e valorização do património cultural, permitindo, entre outros, a classificação de “*bens naturais, ambientais, paisagísticos ou paleontológicos*” (Art.º 14.º), subentendendo-se os geológicos, facultando aos municípios a possibilidade de classificar bens culturais como de interesse municipal (Art.º 94.º). O carácter mais expedito desta lei, assim como a sua vinculação ao poder local, permite dar um estatuto de proteção a estes locais, sendo a sua aplicação “*cada vez mais procurada pelos geoconservacionistas*”, contando-se, até ao momento, 26 geomonumentos ao abrigo desta Lei (Neto de Carvalho *et al.*, 2006 p. 937).

O atual Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, publicado no Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho, que veio a substituir e revogar o Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, constituiu a primeira legislação nacional a integrar os conceitos de geossítio, definindo-se no Art.º 3.º como “*a área de ocorrência de elementos geológicos com reconhecido valor científico, educativo, estético e cultural*” e de património geológico estabelecido no Art.º 3.º como “*o conjunto de geossítios que ocorrem numa determinada área e que inclui o património geomorfológico, paleontológico, mineralógico, petrológico, estratigráfico, tectónico, hidrológico e pedológico, entre outros*” (Brilha, 2010).

Apesar de não incluir o termo geodiversidade, este Decreto-Lei “*vem provocar uma enorme revolução no modo como o património geológico é encarado na legislação portuguesa*”,

constituindo “*uma importante viragem na conservação da Natureza em Portugal incorporando, pela primeira vez, a geoconservação*” (Brilha, 2010 p. 445-446).

Ainda é de destacar o sucesso do Prémio Geoconservação promovido pela ProGEO, realizado através de um concurso anual, premiando a autarquia que se destaque na conservação e promoção do património geológico do seu município (Idanha-a-Nova – 2004; Valongo – 2005, Cantanhede – 2006, Associação de Municípios Natureza e Tejo – 2007, Arouca – 2008, Porto – 2009, Alcanena – 2010, Associação de Municípios dos Açores – 2011, Rio Maior – 2012, Grândola – 2013 e Macedo de Cavaleiros – 2014) (Brilha e Galopim de Carvalho, 2010; Brilha *et al.*, 2013; [http://www.progeo.pt/progeo\\_pt.htm](http://www.progeo.pt/progeo_pt.htm)).

## II. PARTE II – RELEVO CÁRSICO

### 1. RELEVO CÁRSICO

O Modelado Cársico compreende todas as formas de relevo que tiveram gênese a partir de processos de carsificação. A carsificação consiste em processos físico-químicos de alteração em rochas passíveis de dissolução e infiltração subterrânea da água. As formações suscetíveis a desenvolverem esta morfologia cársica não se restringem somente às rochas carbonatadas (calcários e dolomitos), onde se observam os melhores exemplares de carsificação, mas também em rochas salinas (gesso e halite) (Derruau, 1990).

A morfologia de uma região do tipo carso caracteriza-se pela existência de uma rede de drenagem subterrânea, resultando na ausência de cursos de água à superfície (Christofoletti, 1980).

O termo carso provém do termo germânico *Karst*, que designava a morfologia dos maciços calcários situados nas proximidades de Rjeka, na antiga Jugoslávia. Deste modo, a palavra carso é aplicada às áreas de substrato calcário ou dolomítico, que apresentem características e dinâmicas de uma morfologia cársica (Christofoletti, 1980).

#### 1.1. Fatores de desenvolvimento do *Karst*

O bom desenvolvimento do *Karst* encontra-se dependente da interação de pelo menos sete fatores, tais como a Litologia, Estrutura, Relevo, Hidrologia, Clima, Vegetação e o fator Tempo (Christofoletti, 1980; Blair, 1986).

##### - Litologia

Os calcários constituem as rochas sedimentares mais vulneráveis aos processos de carsificação, em função da solubilidade da calcite e/ou dolomite constituinte destas rochas. O grau de solubilidade da rocha calcária varia consoante a sua composição mineralógica e química, ou seja, a maior ou menor pureza do calcário. Deste modo, os calcários mais puros, com uma maior quantidade de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), determinam formas cársicas mais desenvolvidas (Martins, 1949). As rochas carbonatadas com um baixo grau de pureza (com uma quantidade de carbonato de cálcio inferior a 80 %) podem também estar sujeitas aos processos de carsificação, embora não sejam tão facilmente dissolvidas, como por exemplo, o dolomito, rocha constituída por dolomite (carbonato de cálcio e magnésio [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ]) (Blair, 1986).

### **- Estrutura e a Morfologia**

A estrutura e morfologia do afloramento calcário assumem grande importância na formação do modelado cárstico. Assim, o afloramento deve apresentar-se maciço, compacto, e fissurado ou em bancadas coerentes, sem intercalações impermeáveis que interrompem a infiltração das águas (Derruau, 1988). Todo o tipo de estruturas geológicas são admissíveis, desde as estruturas horizontais em bancadas, até às dobras e outras estruturas deformadas pela tectónica (Christofolletti, 1980).

Os calcários não constituem rochas permeáveis em pequeno por virtude da sua baixa porosidade, mas em consequência de todo o sistema de fendas devidas às diáclases de diagénese e às fraturas de influências tectónicas (passivas ou ativas), os calcários apresentam alta permeabilidade (em grande) (Abreu, 2010b). Portanto, devido a esta grande permeabilidade dos calcários, a água infiltra-se de forma imediata ao logo da rede de fissuras, favorecendo o seu alargamento, por dissolução (Martins, 1949).

### **- Relevo**

As diferenças altimétricas do relevo são fundamentais para o desenvolvimento do modelado cárstico, tendo como motor principal a força gravítica. A diferença de cota entre a superfície do calcário e o nível da água do mar deve ser elevada, de forma a permitir a infiltração e a livre circulação das águas subterrâneas ao longo das fissuras (Christofolletti, 1980).

Em suma, quanto maior for a altitude da área, maior será a diferença de cota em relação ao nível de base, garantindo, assim, uma rápida descida das águas em profundidade. Estas atuam e intensificam os mecanismos de dissolução química elaborando extensos e profundos sistemas cársticos (Martins, 1949).

### **- Hidrologia**

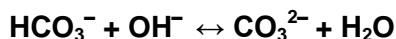
No processo de carsificação a água é o agente elementar, envolvendo os mecanismos de meteorização química, como ainda, nas dinâmicas de erosão por desagregação física das rochas de natureza calcária. A solubilidade da calcite (carbonato de cálcio), constituinte das formações carbonatadas, e a estrutura destas constituem as principais particularidades que determinam a evolução do modelado cárstico superficial e em profundidade (Derruau, 1990).

A solubilidade relativamente alta do carbonato de cálcio em água contendo dióxido de carbono dissolvido, pode ser resumida pelas seguintes reações complexas e reversíveis (Derruau, 1988; Abreu, 2010a):

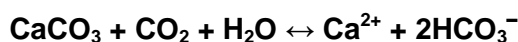
- O dióxido de carbono atmosférico dissolve-se na água, hidrata-se e forma o ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ):



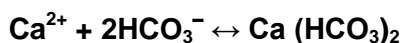
- Sendo o ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) um ácido fraco, este ioniza-se parcialmente em solução aquosa originando os iões hidrogenocarbonato e carbonato segundo as reações:



- Na presença de rochas calcárias, o ácido carbónico dissolve a calcite ( $\text{CaCO}_3$ ):



- O ião hidrogenocarbonato ( $2\text{HCO}_3^-$ ) e o ião de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) presentes em solução aquosa reagem entre si:



- O hidrogenocarbonato de cálcio ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) sendo muito instável é solúvel e mobilizado pelas águas de circulação.

Os fatores que controlam a eficácia da solubilização da rocha carbonatada são complexos, tais como a temperatura, a turbulência do ar, as variações na pressão parcial de dióxido de carbono, a diluição, a presença de outros ácidos, a superfície exposta de calcário, etc. (Blair, 1986).

A temperatura desempenha um papel fundamental, pois que, a intensidade da reação química entre o ácido carbónico e a calcite aumenta com a temperatura, mas, por outro lado, a taxa de solubilidade do dióxido de carbono na água diminui com a temperatura (Derruau, 1988). Na presença de outros ácidos, tais como os ácidos orgânicos e os ácidos sulfúrico e nítrico resultantes da chuva ácida, contribuem para uma elevada concentração de ácido carbónico em solução aquosa e, conseqüentemente, uma intensa dissolução da calcite (Blair, 1986).

Quando ocorrem variações bruscas nas condições físico-químicas, como por exemplo, a diminuição do teor de dióxido de carbono e/ou o aumento da temperatura da água, a reação ocorre no sentido inverso, induzindo a precipitação da calcite. Este é o processo responsável pela formação de estalactites e estalagmites em ambientes subterrâneos (Derruau, 1988).

### **- Clima**

A evolução do modelado cárstico varia segundo o clima, que atua principalmente na temperatura da água. A temperatura intervém na alteração química dos carbonatos, influenciando, diretamente, a velocidade das reações químicas, e indiretamente, nas taxas da atividade e decomposição da matéria orgânica (Derruau, 1988; Blair, 1986).

A região em causa deve estar sujeita a precipitação mais ou menos intensa, visto que, a água em estado líquido, constitui o agente primordial nos processos de carsificação (Christofoletti, 1980).

As regiões que melhor desenvolvem o modelado cárstico encontram-se em ambientes de climas tropicais e temperados, ao invés das regiões áridas e semiáridas, que apresentam uma morfologia cárstica pobremente desenvolvida, onde prevalecem os processos de erosão física (Blair, 1986; Christofoletti, 1980).

### **- Vegetação**

A vegetação influencia o processo de carsificação através da sua atividade biológica, com a introdução de dióxido de carbono de origem biótica e de ácidos orgânicos no solo (Blair, 1986).

Deste modo, em áreas húmidas, a presença de uma vegetação densa e luxuriante determina uma maior concentração de humidade, levando a grandes taxas de produção de biomassa, que por sua vez, conduzem a uma elevada libertação de dióxido de carbono. Sob estas condições, e com a livre circulação de água, a quantidade de CO<sub>2</sub> existente no solo pode chegar a ser de quinze vezes superior à existente na atmosfera, resultando num acentuado desenvolvimento do *karst* (Christofoletti, 1980).

Porém, em regiões áridas, a fraca espessura do solo, apenas permite o desenvolvimento de uma vegetação esparsa e, portanto, uma reduzida taxa de carsificação realizada sobre a superfície dos carbonatos (Blair, 1986).

### **-Tempo**

Cada região cárstica desenvolve-se segundo uma conjugação única de determinados fatores dinâmicos que atuam em simultâneo. Para compreender a evolução de um *karst* é essencial a identificação e análise de fatores determinantes como o tempo, o relevo e o sistema hidrológico (Blair, 1986).

A intensidade dos fluxos de energia permite o maior ou menor desenvolvimento de um *karst*, uma vez que, uma área exposta a um sistema com maior dinamismo desenvolver-se-á num intervalo de tempo menor, comparativamente a uma região cuja dinâmica seja inferior (Blair, 1986).

## **1.2. Formas cársticas**

### **1.2.1. Formas superficiais**

#### **- Lapiás**

Martins (1949), na sua obra dedicada ao carso em Portugal, sobre o Maciço Calcário Estremenho, considera que os lapiás são formas bem características e típicas do carso: “*a rocha nua cinzelada, perfurada, e lavrada por sulcos mais ou menos profundos e estreitos, imprime um cunho particular às regiões calcárias*” (Martins, 1949 p. 143).

Os lapiás podem aflorar a céu aberto ou permanecerem total ou parcialmente cobertos por uma camada de *terra rossa*, formada por óxidos de ferro e argila de descalcificação, um resíduo da dissolução química dos carbonatos, formado por impurezas não solúveis dos calcários. Estas argilas permanecem no local onde ocorreu a dissolução, preenchendo os espaços vazios e corroídos, formando importantes bolsas de solo numa superfície de rocha dura e seca, permitindo, desta forma, o desenvolvimento da vegetação e de toda a atividade biológica associada (Derruau, 1990).

A génese das formas lapias expostas a nu deve-se ao escoamento superficial das águas pluviais contendo ácido carbónico. Por outro lado, nos lapiás enterrados e semi-enterrados, o fator responsável pela sua formação deve-se à ação dos ácidos húmicos existentes no solo, evoluindo continuamente sob a camada de *terra rossa*, provocando o adoçamento das suas formas (Christofoletti, 1980; Martins, 1949).

Quanto à classificação das diferentes formas de lapiás, Rodrigues (2012) aborda as várias classificações adotadas por diversos autores, refutando os critérios que fundamentam essas classificações. Desta forma, Rodrigues (2012) expõe uma metodologia de classificação baseada fundamentalmente nos processos que estão na génese das formas lapias, e na correspondente tipologia das formas. Nesta classificação, aquele autor individualiza as formas lapias em três grandes conjuntos de lapiás e nas respetivas formas tipológicas:

**i) Aqueles em que o processo dominante (associado à dissolução) se relaciona com a escorrência superficial da água:**

- **Lapiás em sulcos ou regueiras** (*Rinnenkarren*) são devidos a processos de sulcagem, resultando num escoamento concentrado superficial, pelo que a sua largura aumenta normalmente para jusante. Desenvolvem-se em superfícies rochosas inclinadas.

- **Lapiás meandriformes** (*Meanderkarren*) constituem uma variedade de lapiás em sulcos que se desenvolvem em superfícies rochosas ligeiramente inclinadas. Devido a uma diminuição da velocidade da escorrência é frequente encontrar estas formas lapiares em pias e alvéolos de dissolução localizadas em pontos onde existe a concentração da água, levando a uma corrosão química localizada.

- **Lapiás em caneluras** (*Rillenkarren*) desenvolvem-se em superfícies rochosas expostas a nu e fortemente inclinadas ou em paredes verticais. A sua evolução deve-se a fluxos canalizados de água.

- **Lapiás em sulcos suavizados** (*Hohlkarren*) são idênticos aos lapiás em sulcos, mas apresentam diferenças devidas a uma evolução semi-enterrada. Assim, os sulcos têm tendência para alargar em direção à base, provavelmente devido à presença de solo e matéria orgânica que mantêm a rocha em contacto prolongado com águas ácidas. Predominam em superfícies rochosas inclinadas e suavemente inclinadas, possuindo, normalmente, dimensões médias superiores aos sulcos em rocha nua.

- **Lapiás em sulcos arredondados** (*Rundkarren*) evoluem por dissolução sob cobertura, devido a vários tipos de escoamento subsuperficial, ocorrendo em superfícies rochosas inclinadas. As formas apresentam-se esbatidas e, por vezes, degradadas por ação das raízes das plantas.

**ii) As formas lapiares formadas pela ação conjunta da escorrência e da dissolução controlada por fatores estruturais:**

- **Lapiás em fendas ou ranhuras** (*Kluftkarren*) resultam da presença de fraturas existentes nas rochas calcárias. Estas descontinuidades estruturais podem corresponder a falhas, diáclases, juntas de estratificação, etc. Desenvolvem-se predominantemente em superfícies rochosas horizontais ou sub-horizontais com exposição subaérea, embora possam evoluir sob cobertura parcial ou total.

- **Lapiás em mesa** (*Karrentisch* ou *Flachkarren*) constituem lapiás em fendas que se desenvolvem segundo o sistema de fracturação ortogonal, definindo, assim, blocos calcários com formas superficiais quadrangulares ou retangulares.

- **Corredores de dissolução** (*bogaz*) formam-se pela abertura progressiva das fendas por dissolução. Em casos particulares podem corresponder também ao abatimento do teto de condutas cársticas (normalmente fósseis), situadas próximo da superfície topográfica. A grande dimensão destes lapiás (largura e profundidade superior a 2 m) constitui a sua principal característica, sendo conhecidos por megalapiás.

- **Lapiás em agulhas** (*Spitzkarren*) são característicos pelas suas formas aguçadas e rendilhadas, desenvolvem-se em calcários intensamente fraturados.

**iii) Os lapiás com origem fundamentalmente bioquímica, resultantes da ação da dissolução (por permanência da água em superfícies deprimidas) e dos organismos vivos.**

- **Bacias ou pias de dissolução** (*Kamenitzas*) definem-se como depressões/bacias circulares que constituíram locais de permanência mais ou menos prolongada da água da chuva, podendo a dissolução ser reforçada por ação orgânica.

- **Alvéolos de dissolução ou lapiás alveolares** (*Grubchenkarren*) têm uma génese idêntica à das pias, mas a ação orgânica (líquenes, algas, musgos, raízes, etc.) desempenha um papel dominante na sua localização. As formas possuem uma dimensão centimétrica e podem-se desenvolver independentemente do declive das superfícies.

- **Alvéolos de dissolução suavizados** (*Deckenkarren*) são formas alveolares que evoluem sob cobertura. Possuem, desta forma, arestas boleadas, sendo a sua origem normalmente atribuída à ação direta das raízes de plantas arbustivas e arbóreas.

- **Lapiás em ninhos ou favos de abelha** (*Kavernosenkarren*) são microformas com poucos milímetros a alguns centímetros que podem evoluir para formas alveolares. Em vertentes suaves onde aflora o calcário nu a ação mecânica e química das gotas da chuva é responsável pela evolução das formas. A coalescência destas formas elementares pode originar um micromodelado irregular ou até mesmo, à ocorrência de rochas perfuradas.

## 1.2.2. Depressões fechadas

### - Dolinas

As dolinas constituem depressões de forma oval e de contornos sinuosos embora não angulosos, geradas pela dissolução química dos carbonatos. No seu rebordo a rocha pode aflorar e apresentar um declive acentuado (Christofoletti, 1980).

Quando formada e esboçada uma depressão incipiente, por vezes em condições topográficas mínimas, esta imediatamente se transforma em nível de base local para a escorrência superficial, e, dependendo do maior ou menor volume de águas que para aí drenam, a evolução da dolina vai progredindo, ocorrendo o recuo das vertentes e conseqüentemente o alargamento da depressão (Martins, 1949).

Segundo Martins (1949), as dolinas podem ser classificadas segundo a sua tipologia, em função da natureza das rochas, da inclinação ou sub-horizontalidade das camadas e da situação topográfica relativamente ao nível de base local (Figura 5). Regra geral apresentam sensivelmente um formato circular, contudo, em valeiros estreitos e apertados e tendem a adquirir uma forma elipsoide.

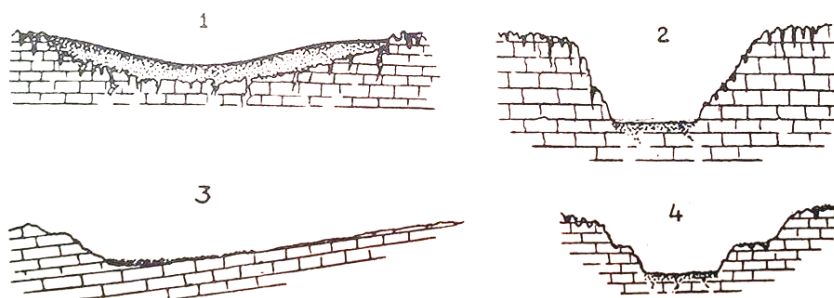


Figura 5 – Tipos de Dolinas

1- Em concha; 2- Em celha; 3- Dissimétrica; 4- Dolina embutida.

Fonte: (Martins, 1949 p. 159)

De acordo com a classificação de Martins (1949), as dolinas em concha constituem bacias de delicada e subtil modelação. A profundidade é mínima, com vertentes suaves e o fundo totalmente preenchido por *terra rossa*. Tornam-se, portanto, locais de excelência destinados à produção agrícola, pela existência de terra arável.

O desenvolvimento de dolinas em concha está dependente, de forma geral, de calcários brandos, e sobretudo margosos, onde a infiltração da água se faz mais lentamente, refletindo não apenas a natureza do material, mas especialmente a sua precária fissuração. Mediante estas particularidades, as dolinas inscritas neste tipo de litologias, evoluem morosamente, verificando-se apenas, um ténue aprofundamento do fundo (Martins, 1949).

Do mesmo modo, a formação de dolinas em concha encontra-se relacionada com a relativa proximidade ao nível de base cársico, ocorrendo em zonas sobranceiras a sectores onde a erosão regressiva persiste em instalar-se, denunciando a pequena distância ao nível de base. As consequentes oscilações do plano de água, com fluxos ascendentes e descendentes, atingem o fundo das dolinas sob constantes variações, determinando, sobretudo, um aumento de área e não um aumento em profundidade (Martins, 1949).

As dolinas em celha apresentam paredes rochosas e abruptas, geralmente em formato circular e com fundo plano e atapetado por argilas de descalcificação (*terra rossa*). Estas depressões cársicas são típicas de calcários mais duros e compactos, em que se assiste a uma lenta evolução das paredes e a um expressivo abaixamento do fundo. De forma geral, estas dolinas distribuem-se em áreas desprovidas de águas correntes superficiais e subterrâneas, ou seja, distantes do nível de base, o que justifica a verticalidade da forma cársica, devida à característica da erosão cársica, que se exerce para um nível de base, e não desde um nível de base como a erosão regressiva (Martins, 1949).

As dolinas dissimétricas assemelham-se, de um lado, a uma dolina do tipo em celha, pela parede rochosa íngreme, sem revestimento de *terra rossa*, e do lado oposto, sugerindo uma dolina em concha, pela sua forma suave (Martins, 1949).

Os vários tipos de dolinas não fornecem dados seguros que permitam definir um critério com vista a determinação da idade relativa destas depressões cársicas. Se por um lado é evidente o contraste entre o relevo apagado das dolinas em celha e o relevo normal e jovem das dolinas em concha. Por outro, este contraste poder ser nitidamente o contrário, em que as dolinas em celha exibem a frescura do relevo, as dolinas em concha expõem o senil e derradeiro estágio da evolução morfológica do relevo (Martins, 1949).

### **- Uvalas**

As uvalas constituem vastas depressões de contornos sinuosos, assemelhando-se a uma rosácea irregular. Estas amplas depressões desenvolvem-se quando duas ou mais dolinas, se estiverem próximas, ao evoluírem pelo aumento das áreas acabam por coalescer (Christofolletti, 1980; Derruau, 1990).

### **- Polje**

Um *polje* (em plural *polja*) nas línguas eslavas significa simplesmente uma planície, mas em termos geomorfológicos, designa uma planície cársica fechada. Os rebordos dos *polja* apresentam vertentes rochosas abruptas e de fundo aplanado, formando bacias niveladas cobertas por aluviões, sendo inundado permanente ou temporariamente, ou ainda não

sendo inundado. A evolução destas grandiosas formas cárnicas encontra-se, muito frequentemente, dependente de abatimentos e acidentes tectónicos, com uma posterior evolução através dos processos de carsificação (Derruau, 1990; Martins 1949).

Devido à presença das aluviões, os *polja* constituem lugares de eleição para as práticas agrícolas e a respetiva localização de núcleos urbanos (Christofoletti, 1980). Em Portugal destacam-se os *polja* de Minde e de Alvados, ambos no Maciço Calcário Estremenho (Martins, 1949).

### **1.2.3. Carso subterrâneo (endocarso)**

#### **- Algares**

Os algares constituem formas do carso profundo e funcionam como níveis de base locais. A sua origem deve-se ao escavamento e alargamento de diáclases ou de grandes fissuras por dissolução das águas que se infiltraram e escorreram ao longo destas superfícies fragilizadas, formando um canal vertical ou subvertical expondo a superfície interior em contato com o exterior (Martins, 1949).

Em determinados casos, um algar pode não ser justificado pela absorção de águas superficiais, e não se formar no fundo de uma depressão, local onde se coletam as águas de escorrência. Pois, nestes casos, a sua génese pode estar relacionada com os antigos traçados de condutas de águas subterrâneas, descendentes ou remontantes, ou devido ao abatimento de cavidades subterrâneas (Derruau, 1988).

#### **- Grutas**

As grutas constituem o traço comum em todas as áreas cárnicas. A contínua exploração das fissuras e falhas pelas águas acidificadas provoca o aumento considerável destes planos, originando as cavidades e canais subterrâneos. Com a ocorrência de atravessamentos e contactos entre as várias falhas ou fraturas, desenvolver-se-ão autênticas e extensas galerias, que desempenham um importante papel na circulação da água, servindo como corredores do escoamento hidrológico subterrâneo (Christofoletti, 1980; Derruau, 1990).

Estas cavidades subterrâneas reúnem as condições físico-químicas ideais para a precipitação do carbonato de cálcio, que se encontra dissolvido nas águas de percolação. Desta forma, surgem as mais variadas formas de espeleotemas (concreções rochosas de carbonato de cálcio), como as estalactites (que se desenvolvem a partir do teto), as estalagmites (que se desenvolvem a partir do solo) e as colunas (que resultam da união da estalactite com a estalagmite) (Derruau, 1990).

#### **1.2.4. Outras formas**

##### **- Vales secos**

Os vales secos ou valeiros secos são vales formados em regiões cársticas por processos de erosão fluvial, mas que atualmente não apresentam cursos de água permanente, apenas percorrendo ocasionalmente, um fluxo de água em períodos de forte pluviosidade. A natureza litológica das rochas e a atividade tectónica desempenham um importante papel na formação destes vales (Martins, 1949).

#### **1.3. Sensibilidade dos Ecossistemas cársticos**

Os ecossistemas cársticos pelas suas características geomorfológicas, hidrológicas/hidrogeológicas e bióticas, constituem áreas particularmente sensíveis em termos ambientais.

A elevada vulnerabilidade e fragilidade do *Karst* relativamente a outros ecossistemas, define-se pelas características estruturais inerentes à rocha calcária e a todos os processos cársticos associados, refletindo-se não só pelos aspetos superficiais, mas também pelos aspetos subterrâneos, menos visíveis (Crispim, 2010).

A particularidade dos calcários carsificados constituírem zonas de máxima infiltração, devida à sua “permeabilidade em grande”, determina uma circulação rápida e complexa das águas em profundidade, com importantes reservas de água doce (aquíferos) (Abreu, 2010b). Deste modo, a água, elemento essencial à vida, encontra-se constantemente afetada, onde a sua boa qualidade é comprometida por contaminações resultantes das atividades humanas implantadas na superfície, tais como, as deficientes condições de saneamento urbano/industrial, o uso de fertilizantes e pesticidas, e a intensa circulação viária, causadora da poluição atmosférica (Figura 6) (Almeida *et al.*, 2000).

A destruição das formas características do modelado cárstico pela exploração de pedreiras e de todas as consequências associadas (poluição das águas, ruído, poeiras, impacte na paisagem e nos ecossistemas) representa um verdadeiro atentado aos maciços cársticos (Lorena, 2004).

Os ecossistemas cársticos sendo reconhecidos como um recurso de elevado valor, não renovável e especialmente vulnerável a distúrbios, urge a criação de medidas especiais de proteção de modo a preservar estes ecossistemas, com a delimitação de perímetros de proteção que interditem a instalação e prática de atividades de risco nas áreas em causa, assim como uma correta implantação das redes viárias (Almeida *et al.*, 2000; Lorena, 2004).

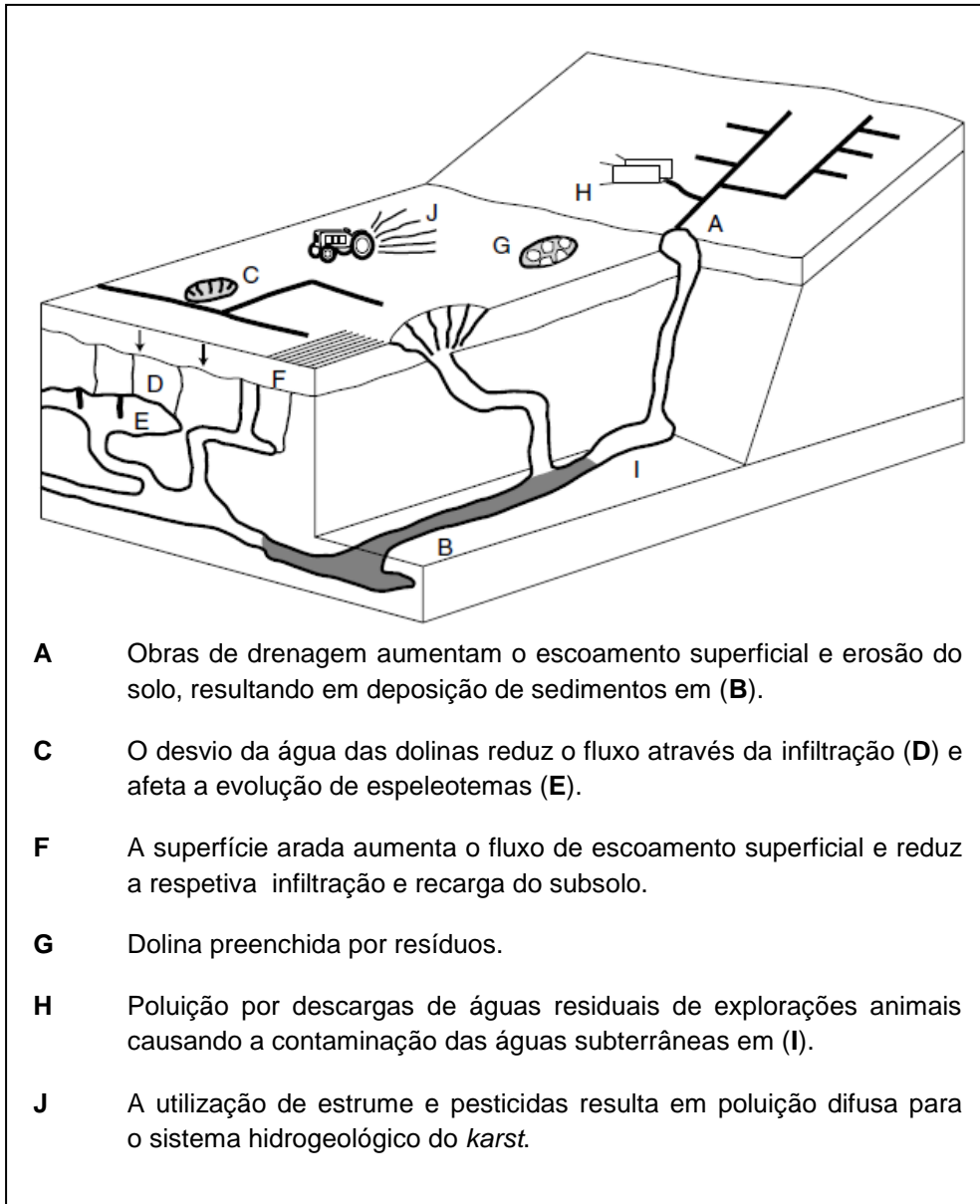


Figura 6 – Impactos de operações agrícolas em sistemas cársticos (adaptado)

Fonte: (O'Halloran, 1990, *in* Gray, 2004 p. 157).

### III. PARTE III – VALE DA RIBEIRA DO MOGO

#### 1. ENQUADRAMENTO

A área em estudo (Figura 7) (Anexo V) localiza-se na Região Oeste de Portugal, no distrito de Leiria, concelho de Alcobaça, abrangendo a freguesia de Aljubarrota e situando-se na proximidade das localidades de Chiqueda de Cima, Carvalhal de Aljubarrota, Ataíja de Baixo, Ataíja de Cima e Cadoiço. A área compreende 305,21 hectares, enquadrando-se na folha n.º 317 da Carta Militar do Instituto Geográfico do Exército à escala 1:25000.

A zona do Vale da Ribeira do Mogo situa-se na bordadura do Maciço Calcário Estremenho (Martins, 1949), a cerca de 3 km a oeste do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, ou seja, no sopé ocidental da Serra dos Candeeiros, inserido numa extensa e larga depressão aplanada, a uma altitude de 150 metros, encontrando-se, no final do vale, as nascentes do Rio Alcoa (Silva, 2001).

A Ribeira do Mogo é atravessada por três estradas municipais: Rua Principal (EM 556), Estrada do Lagar dos Frades (EM 553) e a Rua da Ponte (CM 1320), havendo também o atravessamento de um troço do gasoduto no sentido norte-sul.

Esta região tem sido alvo de estudos de prospeção de petróleo e de gás natural, devido às condições geológicas propícias à existência dos hidrocarbonetos, contudo, as reservas encontradas não justificam a sua exploração comercial (<http://mesozoico.wordpress.com/2009/05/24/combustiveis-fosseis-no-distrito-de-leiria-petroleo-e-gas-natural-em-aljubarrota/>). No local de estudo encontra-se a plataforma dos trabalhos de prospeção.

A análise do Plano Diretor Municipal indica que toda a área do Vale está incluída na Reserva Ecológica Nacional (Anexo VI) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 177/97, de 25 de Outubro; Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2004, de 30 de Julho).



Figura 7 – Localização da área em estudo

## 2. GEOLOGIA

A região em estudo localiza-se na Orla Mesocenozóica Ocidental. Uma unidade morfoestrutural correspondente à Estremadura e Beira Litoral (Figura 8), onde predominam as rochas sedimentares com grande espessura (Silva, 2001).

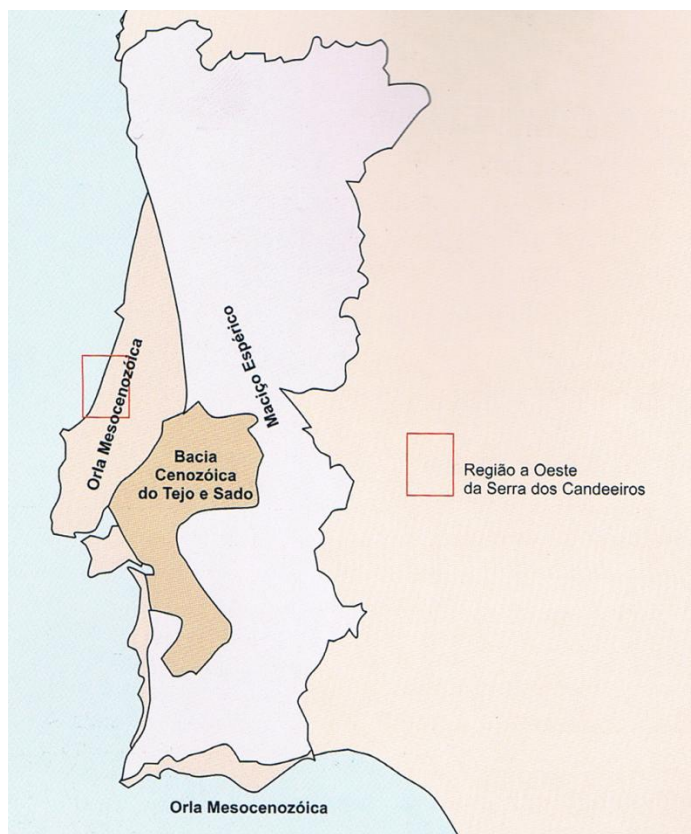


Figura 8 – Unidades Estruturais principais de Portugal

Fonte: (Silva, 2001 p. 216)

O Vale da Ribeira do Mogo situa-se no sopé ocidental da Serra dos Candeeiros, uma região bastante diversificada e complexa do ponto de vista geológico. Esta diversidade deve-se à sua localização geográfica, “onde se fez a transição entre o domínio continental e o domínio marinho durante a passagem do Pliocénico ao Quaternário (há cerca de 2 milhões de anos)” (Crispim *et al.*, 2001 p. 13). Testemunhando os fenómenos da abertura do Atlântico, a criação da fossa Lusitânica e as sucessivas subidas e descidas do nível das águas do mar (Dias *et al.*, 2013; Silva, 2001).

Nesta extensa região aplanada, a Plataforma litoral, entre a vertente oeste da Serra dos Candeeiros e a crista de relevos de Aljubarrota distinguem-se quatro sub-regiões geológicas e morfológicas distintas (Figura 9) (Crispim *et al.*, 2001 p. 1):

- A. O sopé imediato do flanco da Serra, considerada uma arriba fósil, onde ocorrem os vestígios da ação do mar, com a existência na base, de “depósitos detríticos de origem marinha cobertos por blocos consolidados resultantes do desmantelamento posterior da face da arriba”.
- B. A depressão de Ataija, escavada no sopé aplanado, com uma forma alongada paralelamente à Serra.
- C. O Vale da Ribeira do Mogo, que representa um sulco aberto nos calcários do Jurássico Superior, tendo um traçado paralelo à estrutura.

D. A Plataforma de Aljubarrota (planalto de Aljubarrota), “representada pela aplanação do topo da costeira do Jurássico superior detrítico, sobre a qual se conservam depósitos pliocénicos penecontemporâneos da elaboração da plataforma”.

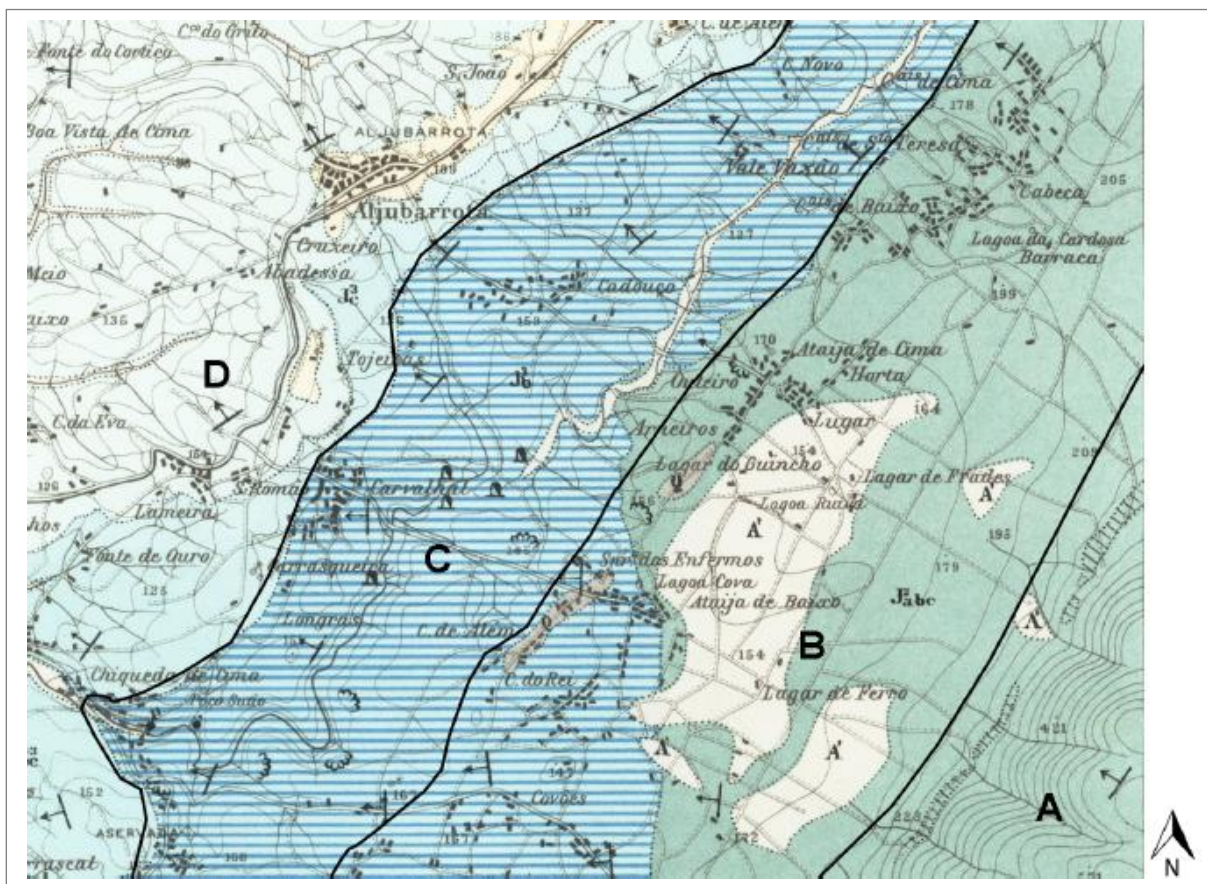


Figura 9 - Sub-regiões geológicas e geomorfológicas entre a vertente oeste da Serra dos Candeeiros e a Plataforma de Aljubarrota

Fonte: Adaptado da Carta Geológica de Portugal, folha 26-B Alcobaca (França e Zbyszewski, 1963).

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, folha 26-B Alcobaca (França e Zbyszewski, 1963) afloram na área de este para oeste, rochas calcárias:

- Do Jurássico Médio (Calcários do Caloviano) ( $J_{abc}^2$ ) constituindo o anticlinal da Serra dos Candeeiros;
- Do Lusitaniano Médio: “Camadas de Montejunto” ( $J_b^3$ ), calcários e calcários margosos de origem laguno-salobra acinzentados do Oxfordiano e Kimeridgiano;
- Do Lusitaniano Superior: “Camadas de Alcobaca” ( $J_o^3$ ), rochas calcomargosas e argilosas;
- Do Jurássico Superior indiferenciado ( $J^{3-4}$ ), “Grés superiores com vegetais e dinossauros”;
- Do Plio-Plistocénico indiferenciado (P) uma faixa de sedimentos pliocénicos greso-argilosos com calhaus rolados.

Além destas formações afloram, de forma mais dispersa (França e Zbyszewski, 1963):

- f) “*Brechas da Serra dos Candeeiros*”;
- g) “*Depósitos de Terraços*” (Q);
- h) “*Formações detríticas e de terra rossa, da Serra dos Candeeiros*” (A’);
- i) “*Aluviões*” (a).

Delimitando o perímetro da área do Vale da Ribeira do Mogo, ocorrem apenas os calcários do Lusitaniano médio: as “Camadas de Montejunto” e algumas aluviões no fundo do vale, acompanhando a linha de água.

### 3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Na freguesia de Aljubarrota a temperatura média é de 15,2 °C. No mês de Agosto, a temperatura média é de 20,2 °C, sendo o mês mais quente do ano. A temperatura média em Janeiro é de 10,3 °C, correspondendo à temperatura média mais baixa de todo o ano (<http://pt.climate-data.org/location/829568/>).

Os valores médios anuais da precipitação, ao contrário dos da temperatura, apresentam uma tendência decrescente à medida que caminhamos do interior para o litoral. Assim, aos valores médios de 1400 mm/ano na Serra, seguem-se os 931,5 mm/ano em Alcobaca. O Maciço Calcário Estremenho constitui uma verdadeira barreira de condensação, justificando estes valores mais elevados da zona mais interior do Concelho. O período de Outubro/Março constitui o semestre chuvoso (<http://www.cm-alcobaca.pt/index.php?ID=1786>).

Em Alcobaca, a humidade relativa média anual registada às nove horas ronda os 75/80 %, podendo assim classificar-se o clima como sendo temperado húmido. No entanto, ocorre um período de secura forte, nomeadamente o trimestre correspondente aos meses Junho/Agosto, muito deficitário em precipitação. Quanto à insolação, os valores médios anuais variam entre as 2400 e a 2500 horas de exposição solar (<http://www.cm-alcobaca.pt/index.php?ID=1786>).

As características climáticas enquadram-se, assim, num clima de tipo Csb do modelo de classificação climática de Köppen-Geiger. Isto é, “*um clima temperado húmido, sem quedas regulares de neve; com Verão pouco quente, embora prolongado e com um período particularmente seco*” (<http://www.cm-alcobaca.pt/index.php?ID=1786>).

#### 4. GEOMORFOLOGIA

De acordo com o Parecer Hidrogeológico e Geomorfológico realizado pelo Centro de Geologia da Universidade de Lisboa (Anexo VII) (Crispim *et al.*, 2001), “o vale terá resultado da erosão de uma linha de água circulando paralelamente à estrutura, eventualmente numa depressão ortoclinal preenchida por sedimentos detríticos” (Crispim *et al.*, 2001 p. 3), estando o forte entalhe do vale relacionado com o “aprofundamento das redes de drenagem durante o último período glaciário do Würm (há cerca de 18.000 anos)”<sup>2</sup> (Crispim *et al.*, 2001 p. 13). A sinuosidade do seu traçado poderá dever-se “ao reduzido declive que se pode explicar quer pelo efeito de barreira provocado pelo atravessamento da costeira na região de Chiqueda, quer pela proximidade do nível de base” (Crispim *et al.*, 2001 p. 3). E o facto de o vale no seu troço final adquirir um perfil suave e de fundo largo (junto às nascentes de Chiqueda) explica-se pelo “posterior preenchimento aluvial dos fundos desses vales durante a transgressão flandriana (há cerca de 5.000 anos)” (Crispim *et al.*, 2001 p. 13).

Com o conseqüente encaixe da ribeira e os respetivos afluentes (encaixe epigénico), os sedimentos superficiais foram sendo removidos, formando, ao longo do seu perfil, uma faixa de carso nu fortemente erodido, apresentando um misto de erosão cársica e fluvial. Pela forma como o vale foi talhado, é notória a existência de uma rede hidrográfica antiga e um regime hidrológico muito diferente do atual (Crispim *et al.*, 2001; Silva, 2001).

O perfil longitudinal da ribeira apresenta dois troços bastante diferenciados, onde o troço superior exhibe um baixo declive com um fundo largo e plano. E, sensivelmente a meio do vale ocorre uma rutura de declive, iniciando-se o troço com um declive acentuado, a seção do vale encaixado e meandrizado, prolongando-se até às nascentes de Chiqueda (Anexo VIII) (Crispim *et al.*, 2001).

No troço encaixado a morfologia da curva côncava dos meandros apresenta penas abruptas e altas, enquanto que a vertente convexa exhibe uma “escadaria de cornijas de estrato, em rampa moderada quando coincide com a inclinação das camadas, ou escarpada quando está do lado contrário” (Crispim *et al.*, 2001 p. 3). As cornijas que afloram são constituídas por calcário branco muito compacto, observando-se em determinados pontos ressaltos de bancada bem desenvolvidos (Figura 10). Estas formas rochosas resultam da erosão diferencial dos calcários, em que a bancada litologicamente mais margosa, pela sua menor

---

<sup>2</sup> No período glaciário do Würm a costa portuguesa desceu a menos 100 metros de altitude, ocorrendo desta forma, uma brusca descida do nível de base dos rios, e conseqüentemente uma forte erosão regressiva a montante dos cursos de água (Martins, 1949).

resistência, foi lentamente removida, deixando o seu espaço vazio e recuado, pondo em evidência os restos de bancadas mais duras (Martins, 1949).

Na base das escarpas, cobrindo a vertente, ocorrem cascalheiras (clastos angulosos) devidas aos depósitos de vertente (Figura 11). Estes depósitos originados pela erosão de clastos resultantes da meteorização física do calcário, tal como o processo de crioclastia, ocorrido em situações não atuais (periglacialismo), levaram a que as fendas das formações rochosas fossem preenchidas com água e, com o posterior congelamento, resultou um mecanismo de expansão e dilatação com a sucessiva fragmentação e queda dos clastos por ação da gravidade (Rodrigues, 1998).

Outra geoforma particularmente interessante surge numa vertente, resultante do processo de reprecipitação de calcite na superfície das bancadas de calcário (Figura 12). Perceptível sob a forma de pequenas estruturas recurvadas, podem adquirir diferentes figuras e aspetos, nomeadas consoante a imaginação.



Figura 10 – Ressalto de bancada

Figura 11 – Depósitos de vertente

Figura 12 – Reprecipitações de calcite

No troço superior do Vale, menos sinuoso, no seu perfil transversal afloram banquetas estruturais dispostas de forma relativamente simétrica, onde o fundo do vale é aplanado, com terrenos de cultivo, que aproveitam os depósitos aluvionares, resultado da despedrega e posterior construção dos respetivos muros de suporte (Crispim *et al.*, 2001).

A morfologia cársica é facilmente detetável e bastante variada, destacando-se tanto à superfície as diversas formas exocársicas, assim como, as formas endocársicas. As formas cársicas que se observam à superfície diferem desde os lapiás de diáclases, ou lapiás em fendas ou ranhuras (*Kluftkarren*) (Figura 13 e Figura 4 do Anexo IX), que se apresentam como sulcos retilíneos e entrecruzados com uma profundidade e largura relativamente reduzida, resultado do alargamento das diáclases por dissolução, onde no fundo destes sulcos se depositaram materiais argilosos, constituindo o sedimento residual (*terra rossa*), permitindo o desenvolvimento de bolsas de vegetação espontânea (Galopim de Carvalho,

1996). Ocorrendo até formas mais avançadas e desenvolvidas, onde a intensa erosão cársica fragmentou “os estratos em blocos paralelepípedicos separados por corredores mais ou menos largos e profundos” (Crispim *et al.*, 2001 p. 4).

Crispim *et al.* (2001) referem que os lapiás em blocos ou em mesas (*Karrentisch* ou *Flachkarren*) (Figura 14 e Figura 5 do Anexo IX) são os mais característicos da área em estudo, mas em alguns casos apresentam-se como lapiás ruiforme, onde os blocos se distribuem em grupos isolados, tendo alguns a dimensão de megalapiás (*bogaz*) (Figura 15 e Figura 6 do Anexo IX). Também ocorrem os lapiás meandriformes (*Meanderkarren*) (Figura 1 do Anexo IX), os lapiás em caneluras (*Rillenkarren*) (Figura 2 do Anexo IX), os lapiás em sulcos arredondados (*Rundkarren*) (Figura 3 do Anexo IX), as bacias ou pias de dissolução (*Kamenitzas*) (Figura 7 do Anexo IX), os alvéolos de dissolução ou lapiás alveolares (*Grubchenkarren*) (Figura 8 do Anexo IX) e os lapiás em ninhos ou favos de abelha (*Kavernosenkarren*) (Figura 9 do Anexo IX).

As dolinas em concha também são uma morfologia cársica bastante presente, nomeadamente no fundo do vale, onde as pequenas diferenças topográficas na base das encostas denunciam, no primeiro relance, uma depressão fechada elementar (Martins, 1949). Na extremidade sul do vale localiza-se “um dos campos de dolinas sobre o Jurássico superior mais interessante do país”, o Campo de Dolinas de Lagoa do Cão – Casal do Rei (Crispim *et al.*, 2001 p. 4).



Figura 13 – Lapiás de diáclases

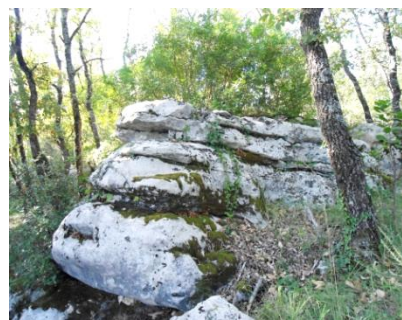


Figura 14 – Lapiás em blocos

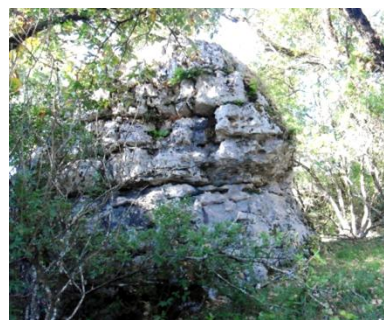


Figura 15 – Megalapiás

As formas endocársicas estão representadas pelas diversas grutas, dispendo-se em dois núcleos, um a norte e outro a sul da estrada entre o Carvalhal e Ataija de Baixo. Das 23 grutas estudadas por Manuel Vieira de Natividade, o qual refere a existência de outras (Natividade, 1901), o Centro de Geologia da Universidade de Lisboa visitou e analisou apenas 11 grutas (Anexo VII) (Crispim *et al.*, 2001).

No núcleo a norte situam-se as grutas do Cabeço da Ervideira, situadas a cerca de 123 metros de altitude, as do Cabeço dos Mosqueiros entre 116 e 126 metros de altitude, as da Pena Velha e do Cabeço da Ministra situadas a 114 e 126 metros de altitude. No núcleo a sul localizam-se as grutas do Cabeço das Calatras a uma altitude entre os 100 e 120 metros, e as da Casa da Génia, a altitudes entre os 130 e 135 metros (Crispim *et al.*, 2001).

De acordo com o Parecer Hidrogeológico e Geomorfológico do Centro de Geologia da Universidade de Lisboa (Crispim *et al.*, 2001), as grutas apresentam todas “*secções altas, rectilíneas ou ovais, desenvolvidas ao longo de diáclases nítidas que também determinam o seu traçado em planta igualmente rectilíneo*” (Crispim *et al.*, 2001 p. 5). Em algumas grutas a passagem para as partes mais profundas e extensas encontra-se obstruída pelos “*depósitos escorridos para dentro delas por acção dos processos de vertente ou pelas enxurradas da ribeira*” (Crispim *et al.*, 2001 p. 5). Embora a dimensão das grutas são seja significativa, muitas delas permitem a “*passagem para a zona de oscilação dos níveis freáticos (e circulação sazonal) e à zona activa*” (Crispim *et al.*, 2001 p. 5), fornecendo “*excelentes exemplos de redes freáticas subterrâneas condicionadas pela fracturação, como são os casos das grutas da Ervideira e Mosqueiros*” (Crispim *et al.*, 2001 p. 14).

## **5. HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA**

A Região em estudo insere-se no extenso “Sistema Aquífero do Maciço Calcário Estremenho”, o mais importante sistema aquífero de Portugal. Neste grande e complexo Sistema, com um comportamento do tipo aquífero cársico, são delimitados vários subsistemas, cuja individualização coincide com as grandes unidades morfoestruturais do Maciço Calcário Estremenho (Almeida *et al.*, 2000).

Deste modo, o Vale da Ribeira do Mogo está incluído no Subsistema “Serra de Candeeiros e Plataforma de Aljubarrota”, e a drenagem deste faz-se a oeste, pelas nascentes de Chiqueda, sendo as mais importantes do sector. As nascentes de Chiqueda são constituídas por um grupo de nascentes cársicas de carácter perene e temporário, situadas próximo do contacto entre os calcários das Camadas de Montejunto, com as formações mais margosas das Camadas de Alcobaça, a altitudes entre os 40-50 metros, localizadas todas relativamente perto uma das outras (Almeida *et al.*, 2000).

A nascente mais a montante é a nascente temporária chamada Poço Suão. Constitui uma gruta penetrável a seco alguns metros e posteriormente mergulhável numa galeria estreita com cerca de seis metros de profundidade (Crispim *et al.*, 2001). Em 2007, o Núcleo de Espeleologia de Alcobaça efectuou um espeleomergulho a esta nascente e realizou assim, o

seu esboço topográfico (Anexo X) (<http://espeleonealc.blogspot.pt/2008/03/topografia-do-poo-suo-velho.html>).

Na margem esquerda do vale surgem duas nascentes temporárias, as nascentes Olhos Fróis montante e Olhos Fróis jusante, sendo uma delas, penetrável numa pequena extensão. Mais a jusante ocorrem as únicas nascentes permanentes, designadas Olhos de Água. Individualizando-se em três nascentes, sendo uma delas captada para abastecimento público. O caudal destas nascentes pode atingir valores de 1 m<sup>3</sup> por segundo ou mais, nos períodos de ponta, mas grande parte do ano os valores variam entre dezenas e centenas de litros por segundo (Crispim *et al.*, 2001; Almeida *et al.*, 2000).

De acordo com o Parecer de Crispim *et al.* (2001) as águas são de boa qualidade físico-química, com uma mineralização total mediada, moderadamente duras a muito duras e têm fácies bicarbonatada cálcica.

De forma a detetar as conexões entre sumidouros e nascentes, os grandes eixos de circulação de água subterrânea e a delimitação de bacias de alimentação das nascentes, o Centro de Geologia da Universidade de Lisboa (Crispim *et al.*, 2001) realizou várias traçagens de circulação subterrânea, através de cálculos de velocidade do traçador, comprovando-se a *“elevada carsificação profunda e grande direccionalidade da circulação que provavelmente utilizará condutas rectilíneas formadas ao longo das principais famílias de fracturas identificadas em afloramento e em grutas”* (Crispim *et al.*, 2001 p. 12).

Estes resultados vêm a confirmar a existência de um grande desenvolvimento de carsificação profunda em rochas calcárias do Jurássico Superior, com uma rede de cavidades e galerias subterrâneas extensa que permite uma rápida infiltração das águas e o respetivo escoamento para as nascentes. Estes dados também nos indicam a alta vulnerabilidade deste aquífero, quer pela sua extensa bacia de alimentação quer pela sua constituição litológica/geomorfológica (carbonatos carsificados), e pela ausência de uma cobertura detrítica, que minimiza o poder autodepurador do aquífero (Crispim *et al.*, 2001).

Desta forma, a salvaguarda deste importante aquífero é fundamental, onde Crispim *et al.* (2001), de acordo com o Art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 382/99 reforçam a importância da delimitação de perímetros de proteção da captação de águas subterrâneas, com a demarcação de zonas de proteção contíguas à captação: Zona de proteção imediata ( $r = 60$  m) ( $r$  é o raio da zona de proteção), Zona de proteção intermédia e Zona de proteção alargada (Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro).

## 6. SOLOS

Os solos que ocorrem na área em estudo classificam-se como Solos Argiluvitados pouco Insaturados, ou seja, Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Calcários, e os Solos de Baixas, os Coluviosolos (S.R.O.A., 1970). Os Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Calcários são solos derivados de calcários e desenvolvidos sob climas com características mediterrânicas, sendo característicos das zonas cársicas, devido aos processos de dissolução dos carbonatos. O solo resulta da acumulação de vários componentes, como os materiais argilosos, areias finas e óxidos de ferro, apresenta uma cor vermelha e apelida-se de *terra rossa* (Silva *et al.*, 1961; Kopp *et al.*, 2000).

Os Solos de Baixas, Coluviosolos, são solos incipientes de origem coluvial, que se localizam no fundo do vale, integrando os sistemas agrícolas (S.R.O.A., 1970). Constituem solos não evoluídos, sem horizontes genéticos bem definidos e reduzidos grandemente ao material originário (*terra rossa*), depositados por ação da gravidade e da água. Estes solos têm, por norma, um aquífero a pouca profundidade, sujeita a oscilações acentuadas durante o ano, onde no período estival, o nível freático atinge níveis bastante baixos (Kopp *et al.*, 2000).

## 7. GEOBOTÂNICA

A zona do Vale da Ribeira do Mogo situa-se na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, na Província Lusitano-Andalusa Litoral (Gaditano-Onubo-Algarviense), Subprovíncia Divisório Portuguesa-Sadense, no Sector Divisório Português, inserido no Distrito Oeste-Conimbricense, ainda que muito próximo da transição do Distrito Maciço Estremenho (Costa *et al.*, 2010).

Segundo Costa *et al.* (2010), a série de vegetação climatófila do território é encabeçada pelos cercais da associação *Arisaro-Quercetum broteroi*. Constituem comunidades florestais mesomediterrânicas a termomediterrânicas, sub-húmidas a húmidas, marcescentes (semi-caducifólias), de copado cerrado definindo um ambiente sombrio, dominado pelo *Quercus faginea* Lam. subsp. *broteroi* (P. Cout.) A. Camus. Encontram-se presentes os estratos (sinúsias) lianóide, arbustivo latifoliado/espinhoso e herbáceo vivaz ombrófilo bem desenvolvidos (<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-9240>).

### 7.1. Comunidades vegetais do Vale da Ribeira do Mogo

De forma a compreender as comunidades florísticas presentes na área, procedeu-se a um estudo mais aprofundado sobre a vegetação. O coberto vegetal do Vale resulta de um longo processo evolutivo, marcado por uma grande influência da atividade humana, assim como pelas características edáficas e climáticas (Monteiro, 2007).

A intensa intervenção humana realizada ao longo do tempo, nomeadamente nos carvalhais, matas dominantes na região, teve um importante decréscimo, com o grande abate de carvalhos realizado no início do século XIX, para obtenção de madeira para o arsenal da marinha. Esta supressão de carvalhos de grande porte originou, por seu turno, extensas clareiras na mata, que permitiam a criação de zonas agrícolas (Maduro, 2010). A degradação da mata foi importante no século XVII, onde se procedeu a vastos arroteamentos e queimadas, focada na zona depressionária do sopé da Serra, com vista a implantar um grande olival cisterciense (Maduro, 1997).

Juntamente com os acontecimentos enunciados ocorreu o respetivo abandono agrícola, o que determinou um coberto vegetal em plena sucessão ecológica, com a regeneração da antiga floresta mediterrânea. A sucessão ecológica do cercal atravessa três etapas, desde os prados pioneiros e os arrelvados secos, compostos por gramíneas como *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. & Schult., leguminosas como *Anthyllis vulneraria* L. e labiadas como o tomilho (*Thymus* sp.), ocorrendo ainda espécies de orquídeas selvagens, conferindo um excepcional interesse florístico. As etapas sucessivas caracterizam-se por formações arbustivas perenifólias, como o carrasco, o sanguinho-das-sebes (*Rhamnus alaternus* L.) e a aroeira (*Pistacia lentiscus* L.), culminando no bosque climácico de carvalhos (Figura 16) (Bingre e Damasceno, 2007).



Este lento e progressivo processo ecológico de recolonização da vegetação autóctone ocorre sempre que uma das etapas da sucessão sofre alguma perturbação ou degradação, procedendo-se, portanto, à sua regeneração (Quadro 3) (Bingre e Damasceno, 2007).

Figura 16 – Três etapas de uma sucessão ecológica no Vale da Ribeira do Mogo

**Quadro 3 – Etapas de sucessão ecológica posteriores à destruição dos cercais**

(adaptado Bingre e Damasceno, 2007 p. 41)

Sequência temporal	Descrição vernácula	Designação fitossociológica	Espécies bioindicadoras
Bosque climácico	Cercal	<i>Arisaro vulgare</i> – <i>Quercetum broteroi</i> (Habitat 9240)	<i>Quercus broteroi</i> <i>Arisarum clusii</i> <i>Paeonia broteroi</i> <i>Genista tournefortii</i> <i>Smilax mauritanica</i> <i>Vinca difformis</i>
Formações arbustivas altas resultantes da degradação dos bosques	Carrascal ou sanguinhal	<i>Melico arrectae</i> – <i>Quercetum cocciferae</i>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus alaternus</i> <i>Melica arrecta</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Arbutus unedo</i>
Formações arbustivas baixas resultantes da degradação dos carrascais	Tojal	<i>Salvio sclaeroidis</i> – <i>Ulicetum densi</i>	<i>Ulex densus</i> <i>Salvia sclaeroidis</i> <i>Eryngium dilatatum</i> <i>Anthyllis maura</i> <i>Bartsia aspera</i>
Arrelvados resultantes da degradação do tojal	Arrelvado	<i>Phlomido lychnitis</i> – <i>Brachypodietum phoenicoidid</i> (Habitat 6220)	<i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Dactylis hispanica</i> <i>Phlomis lychnitis</i> <i>Plantago serraria hispanica</i>
Prados resultantes da degradação dos arrelvados	Prado	<i>Velezio rigidae</i> – <i>Astericetum aquaticae</i>	<i>Velezia rigida</i> <i>Asteriscus aquaticus</i> <i>Brachypodium dystachion</i> <i>Arenaria conimbricensis</i>

O Vale ao apresentar, na parte terminal, um recorte abrupto e encaixado, com meandros apertados, resultando em diferentes exposições solares, diferencia-se do troço superior, onde este se apresenta aberto, com encostas pouco declivosas. Estas características físicas do terreno originaram diferentes ocorrências de vegetação. Deste modo, nas encostas declivosas e escarpadas predomina o matagal mediterrâneo, dominado pelo *Quercus coccifera* L. (carrasco) (Figura 17), no sub-bosque encontram-se umbrófilas e junto às linhas de água e entradas das grutas abundam briófitas e filicíneas (Silva, 2001; Monteiro, 2007).

Quanto ao estrato arbóreo surgem importantes cercais remanescentes e reliquiais de carvalho-cerquinho ou português, presente em duas sub-espécies, *Quercus faginea* subsp. *faginea* Lam. e *Quercus faginea* Lam. subsp. *broteroi* (P. Cout.) A. Camus (Figura 18). De forma esporádica surgem algumas manchas de *Pinus pinaster* Aiton, *Eucalyptus globulus*

Labill., e pontualmente surgem *Quercus suber* L. (Figura 19) e *Quercus rotundifolia* Lam. A *Olea europaea* L. var. *europaea* (Figura 20) encontra-se de forma abundante, tanto nas áreas adjacentes à linha de água, como ao longo das encostas mais íngremes, resultado da intensa exploração agrícola. A presença de árvores de fruto, das seguintes espécies, *Cydonia oblonga* Mill. (marmeleiro), *Malus domestica* (L.) Mill. (macieira), *Pyrus* sp. (pereira) e *Ficus carica* L. (figueira) remete-nos também para a presença humana e o uso agrícola da área.



Figura 17 – *Quercus coccifera* L.



Figura 18 – *Quercus faginea* Lam. subsp. *broteroi* (P. Cout.) A. Camus



Figura 19 – *Quercus suber* L.



Figura 20 – *Olea europaea* L. var. *europaea*

O estrato arbustivo caracteriza-se pelas espécies de folha persistente geralmente associadas aos carvalhais mediterrâneos, tais como o *Arbutus unedo* L. (Figura 21), ocorrendo muitos exemplares em porte arbóreo, *Pistacia lentiscus* L., *Crataegus monogyna* Jacq. (Figura 22) e *Rhamnus alaternus* L. A acompanhar estas espécies ocorrem os *Cistus ladanifer* L., *Cistus salviifolius* L., *Cistus monspeliensis* L. (Figura 23), *Cistus crispus* L., *Cistus albidus* L. e *Ulex* spp. Com menor expressão ocorre a *Ruta chalepensis* L., *Myrtus communis* L., *Viburnum tinus* L., *Prunus spinosa* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez (endemismo ibérico), *Lonicera etrusca* Santi, *Coronilla glauca* L., *Ruscus aculeatus* L. (Figura 24), *Rosa sempervirens* L., *Genista triacanthos* Brot. e *Smilax aspera* L. É de destacar a presença de exemplares arbóreos de *Erica arborea* L., com mais de três metros de altura.



Figura 21 – *Arbutus unedo* L.



Figura 22 – *Crataegus monogyna* Jacq.



Figura 23 – *Cistus monspeliensis* L.



Figura 24 – *Ruscus aculeatus* L.

Relativamente ao estrato herbáceo surgem *Antirrhinum linkianum* Boiss. & Reut. (endemismo ibérico) (Figura 25), *Salvia sclareoides* Brot. (endemismo ibérico), *Calamintha baetica* (Boiss. & Reut.) Pau, *Thymus zygis* L. subsp. *sylvestris* (Hoffmanns. & Link) Cout. (endemismo ibérico), *Colchicum lusitanum* Brot. (Figura 26), *Ranunculus ficaria* L. (Figura 27), *Vinca difformis* Pourr. subsp. *difformis*, *Cynara humilis* L., *Carduus lusitanicus* Rouy subsp. *broteroi* (Welw. ex Mariz) Devesa (endémica de Portugal Continental), *Asplenium* sp. e *Hyacinthoides hispanica* (Mill.) Rothm. (Figura 28).

De acordo com Quaresma e Fernandes (2009), das 123 espécies florísticas inventariadas e identificadas no Vale da Ribeira do Mogo, 57 espécies possuem propriedades aromáticas e/ou medicinais, onde nove espécies pertencem à família Lamiaceae (Anexo XI).

Existem também oito espécies de orquídeas selvagens (Orchidaceae), de alto valor conservacionista, como as espécies *Aceras anthropophorum* (L.) W.T. Aiton (Figura 29), *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter (Figura 30), *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch (Figura 31), *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Ophrys apifera* Huds, *Ophrys tenthredinifera* Willd. (Figura 32), *Serapias lingua* L. e *Serapias parviflora* Parl. (Quaresma e Neves, 2013).



Figura 25 - *Antirrhinum linkianum* Boiss. & Reut.



Figura 26 - *Colchicum lusitanum* Brot.



Figura 27 - *Ranunculus ficaria* L.



Figura 28 - *Hyacinthoides hispanica* (Mill.) Rothm.



Figura 29 - *Aceras anthropophorum* (L.) W.T. Aiton

Figura 30 - *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter

Figura 31 - *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch

Figura 32 - *Ophrys tenthredinifera* Willd.

É ainda de referir que das espécies que constituem o elenco florístico da área em estudo, uma espécie consta no Anexo V da Diretiva 92/43/CEE<sup>3</sup>, o *Ruscus aculeatus* L. (Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992).

Na área do Vale da Ribeira do Mogo encontram-se os seguintes habitats classificados no Anexo I da Diretiva 92/43/CEE:

- Carvalhais ibéricos de *Quercus faginea* Lam. (Código Natura 2000: 9240);
- Medronhais (Código Natura 2000: 5330pt3), subtipo de habitat Matos termomediterrânicos pré-desérticos (5330);
- Carrascais (Código Natura 2000: 5330pt5), subtipo de habitat Matos termomediterrânicos pré-desérticos (5330);
- Prados rupícolas calcários ou basófilos de *Alyso-Sedion albi* (habitat prioritário) (Código Natura 2000: 6110);
- Prados secos seminaturais e fácies arbustivas em substrato calcário (*Festuco - Brometalia*) (importantes habitats de orquídeas, neste caso, habitat prioritário) (Código Natura 2000: 6210);
- Vertentes rochosas calcárias com vegetação casmofítica (Código Natura 2000: 8210);
- Lages calcárias (Habitat prioritário) (Código Natura 2000: 8240);
- Grutas não exploradas pelo turismo (Código Natura 2000: 8310).

Segunda a Diretiva 92/43/CEE, estes habitats incluídos no Anexo I constituem “tipos de habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação” (Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992).

<sup>3</sup> Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio, que visa assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e de espécies da flora e da fauna selvagens considerados ameaçados no território da União Europeia.

## 8. FAUNA

A riqueza do ecossistema do Vale da Ribeira do Mogo, potenciado pela diversidade de habitats, permite a existência de zonas diferenciadas de fauna. Desde o Rio Alcoa, junto das respetivas nascentes, ao troço do vale encaixado de vertentes abruptas, dominado pelos matos mediterrânicos de *Quercus coccifera* L., até ao troço superior do vale, com uma maior diversidade de habitats, variando entre zonas agrícolas, pinhais e carvalhais, pode-se observar inúmeras espécies faunísticas.

Conforme o Inventário da fauna vertebrada do Vale da Ribeira do Mogo, produzido pelo Núcleo Regional da Ribatejo e Estremadura da Quercus (Guerreiro, 2003), foram identificadas 74 espécies da fauna vertebrada em época estival (Julho – Setembro 2001). Este número é considerado pela equipa da Quercus muito elevado relativamente à área territorial em causa (Guerreiro, 2003).

Um outro estudo realizado posteriormente pela equipa Carnívora – Núcleo de Estudos de Carnívoros e seus Ecossistemas, identificou 23 espécies de mamíferos terrestres não voadores presentes na área em estudo (Santos *et al.*, 2005).

Das várias espécies de mamíferos destacam-se as espécies classificadas no Livro Vermelho dos Vertebrados: a doninha (*Mustela nivalis*), o toirão (*Mustela putorius*), a fuinha (*Martes foina*), o texugo (*Meles meles*), a raposa (*Vulpes vulpes*), a geneta (*Genetta genetta*), o sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) (Santos *et al.*, 2005; <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/patrinatur/lvv/resource/doc/tab-class-spp/mam>).

Importa evidenciar a lontra (*Lutra lutra*), que se restringe ao único habitat disponível, o Rio Alcoa (Guerreiro, 2003). Encontra-se classificada no Livro Vermelho dos Vertebrados, e inclui-se no Anexo II e IV da Diretiva 92/43/CEE, recebendo o estatuto de “*espécie animal de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação e protecção rigorosa*” (Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992).

De acordo com a Inventariação de mamíferos terrestres não voadores registaram-se indícios de presença de gato, mas a deteção destes indícios de presença por si só, não permite a correta distinção entre gato doméstico e gato bravo (*Felis sylvestris*) (Santos *et al.*, 2005).

Conforme a Quercus (*in* Guerreiro, 2003) o grupo de mamíferos com maior relevância em termos de conservação são os mamíferos insectívoros, os morcegos. No local ocorrem duas

espécies de morcegos, o morcego-grande-de-ferradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) e o Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*) ambos classificados no Livro Vermelho dos Vertebrados, com o estatuto “vulnerável” apresentando um risco de extinção elevado (<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/patrinatur/lvv/resource/doc/tab-class-spp/mam>), onde a mínima perturbação causada às colónias pode por em causa a sobrevivência destas espécies (Silva, 1998).

A nível da classe das aves destaca-se o Bufo real (*Bubo bubo*), a Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e a Rola-comum (*Streptopelia turtur*) (Guerreiro, 2003), possuindo estatuto de conservação, incluídas na Diretiva n.º 79/409/CEE, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva n.º 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril de 1979).

Além das espécies já mencionadas assinala-se a presença da Galinha-d’água (*Gallinula chloropus*), o Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), o Gaio (*Garrulus glandarius*), a Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*), o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) e o Melro-preto (*Turdus merula*) (Guerreiro, 2003).

Outra classe que merece atenção é a classe dos Lepidópteros (borboletas), onde na área em estudo foram detetadas 36 espécies de Lepidoptera (Monteiro, 2007). De acordo com Monteiro (2007), a ocorrência significativa deste grupo de espécies representa um bom indicador biológico do estado do ecossistema do Vale.

## **9. OCUPAÇÃO HUMANA**

### **9.1. Aspetos arqueológicos**

A ocupação humana no Vale da Ribeira do Mogo é testemunhada desde tempos bem remotos, pelas diversas cavidades naturais utilizadas pelo homem. As “Grutas do Carvalhal de Aljubarrota” descobertas pelas escavações levadas a cabo por Manuel Vieira Natividade e pelos Serviços Geológicos de Portugal, nos finais do século XIX, com vista ao estudo e recolha de materiais arqueológicos da Pré e Proto-História (Natividade, 1901). Das 23 grutas estudadas e exploradas por Manuel Vieira de Natividade, Carlos Mendonça da Silva inventariou sete grutas com maior relevância a nível arqueológico (Anexo XII) (Silva, 1998).

O espólio arqueológico, depositado na Casa-Museu Manuel Natividade, é datado desde o Neolítico até à Idade do Ferro, sendo conhecido um povoado Neolítico (Calcolítico), dos primeiros agricultores pastores que ocuparam as grutas do Carvalhal de Aljubarrota, no Cabeço da Ervideira, onde nas proximidades da Gruta da Ervideira, Manuel Vieira

Natividade descobriu várias cerâmicas, utensílios em pedra, pontas de seta (Figura 33) e machados em pedra polida (Figura 34) (Silva, 1998).

Na Gruta das Calatras Alta, utilizada desde o Neolítico até ao período Romano, os achados arqueológicos correspondem a materiais de carácter utilitário, como pontas de seta e lâminas em sílex, machados em pedra polida e cerâmicas, assim como objetos de adorno pessoal, como contas de colar em pedra e conchas. Estes materiais podem dever-se à utilização da cavidade como habitação, ou aos rituais sepulcrais e fúnebres (Silva, 1998).

Na Gruta das Calatras Média, com cerca de 80 centímetros de largura máxima e 12 metros de comprimento, o espólio consistiu de um crânio em condições razoáveis de conservação, dois machados de pedra polida, lâminas em sílex e alguns objetos de adorno (Silva, 1998).

Da Gruta da Ministra Alta, também inscrita nas escavações de Manuel Vieira Natividade (Natividade, 1901), destaca-se uma placa de xisto com forma humana exibindo motivos gravados em ambas as faces (Figura 35) e vários alfinetes em osso com cabeça decorada, usados como objetos de adorno. A utilização desta cavidade é atribuída aos períodos cronoculturais Calcolítico e Idades do Bronze e Ferro, constituindo habitação e necrópole (Silva, 1998).

A Gruta Casa da Génia, situada mais a sul, no Vale da Ribeira do Mogo, inserida no período da Idade do Ferro, caracteriza-se por uma pequena sala ovóide, com cerca de cinco metros de comprimento, dois metros de largura e 1,3 metros de altura, onde se encontrou uma interessante escultura em osso, representando uma figura humana (Figura 36) que se assemelha a uma figuração feminina (Silva, 1998).

A Gruta da Pena Velha distingue-se das outras pelo reduzido espólio, e por possuir uma grande quantidade de ossos, devido aos rituais fúnebres (Silva, 1998).

Na Gruta dos Mosqueiros Alta, Natividade (1901) encontrou uma interessante bracelete feita de concha *Glycymeris glycymeris* ainda posicionada em torno do osso do úmero. O restante espólio é constituído por “*cerca de vinte lâminas em sílex, dez machados e enxós em pedra polida, um furador em osso, um polidor em xisto, muitos fragmentos de cerâmica grosseira e conchas de Glycymeris glycymeris*” (Silva, 1998 p. 49).



**Figura 33 – Ponta de seta Neolítica, Cabeço da Ervideira**

Fonte: (Silva, 2001 p. 308)



**Figura 34 – Machado em pedra polida do Neolítico, Cabeço da Ervideira**

Fonte: (Silva, 2001 p. 308)



**Figura 35 – Placa em xisto com gravuras, Gruta da Ministra Alta**

Fonte: (Silva, 2001 p. 248)



**Figura 36 – Escultura em osso, Gruta da Casa da Génia**

Fonte: (Silva, 2001 p. 247)

Importa referir o importante papel desempenhado pelas antigas vias de comunicação (final do Paleolítico até à Idade Média) que se estabeleceram no Vale da Ribeira do Mogo, que constituíam caminhos que ligavam a Serra ao mar. Estas antigas passagens formavam corredores naturais que penetravam os “densos carvalhais” e acompanhavam os rios e as ribeiras, devido ao seu baixo declive, diminuindo o esforço do seu percurso, e permitiam a proximidade da água, um recurso essencial ao Homem (Silva, 2001).

As antigas estradas que percorrem o fundo do Vale continuam em bom estado e instalaram-se, em alguns troços, sobre os afloramentos naturais de calcário, ou foram pavimentadas com largas lajes de pedra, e quando estas intersectavam a ribeira, construíam-se pontes em lajes de pedra calcária assentes sobre pilares da mesma pedra. Em muitas secções das estradas a delimitação era efetuada por um muro de pedra seca em cada um dos lados, em que *“um deles faz a contenção dos terrenos da encosta acima da estrada, e o outro suporta o próprio pavimento, dispondo-se abaixo do nível da estrada”* (Silva, 2001 p. 246). Este muro inferior que se situava abaixo do nível da estrada coincide com um dos muros que delimitam a ribeira (Silva, 2001).

## 9.2. Aspetos etnográficos

Em plena Idade Média, no início do século XII, D. Afonso Henriques doou à Ordem de Cister, um conjunto de terras que vieram a constituir os “Coutos de Alcobaça”. Este senhorio Alcobacense possuía uma área superior a 40.000 hectares que se estendia desde a Serra dos Candeeiros até ao oceano, com uma linha de costa entre Salir do Porto a São Pedro de Moel, compreendendo 13 vilas, das quais três eram portos de mar (Maduro, 2010).

Esta vasta unidade senhorial era administrada e regida pelos monges cistercienses do Mosteiro de Alcobaça até à extinção das Ordens religiosas em 28 de Maio de 1834. Neste período de tempo, esta região desenvolveu-se paralelamente à história do Mosteiro, com um importante e notável ordenamento e desenvolvimento agrícola, observável ainda nos dias de hoje (Maduro, 2010; Silva *et al.*, 1961).

Segundo Borges Garcia (1986 p. 63, *in* Maduro, 1997 p. 25) a dinâmica económica agrícola desenvolvida pelos monges cistercienses reflete-se num plano racional agrícola de longa duração, com base nos seguintes aspetos:

- 1- “*Mais larga utilização do ferro*”;
- 2- “*Incremento da tração animal*”;
- 3- “*Redução dos tempos mortos (afolhamentos)*”;
- 4- “*Incremento da cultura da oliveira e da vinha*”;
- 5- “*Plantação de pomares, cultura de citrinos*”;
- 6- “*Critérios na escolha de culturas, de acordo com a constituição dos solos*”;
- 7- “*Criação e desenvolvimento das granjas-modelo*”.

O excelente ordenamento agrário e a respetiva riqueza do domínio cisterciense devem-se a uma correta integração e interpretação de todos os elementos físicos. As diferentes formas de relevo (montanha, colina e planície), as diferenças de constituição dos solos, a orientação solar e o regime de ventos são determinantes para a escolha de culturas a produzir. Desta forma, surge um “*mapeamento cultural que aloja o olival na charneca, as vinhas e pomares nas encostas ensolaradas, os cereais nos vales férteis*” (Maduro, 2010 p. 11).

Esta equilibrada distribuição de culturas reflete também uma noção de ordem, dimensão e beleza, tidas em conta pelos monges agrónomos (Maduro, 2010).

A área em estudo, junto do sopé da Serra dos Candeeiros, incluía-se nos célebres Coutos, que era formada por uma extensa floresta com a dominância de *Quercus faginea* Lam. (carvalho português) (Anexo XIII) (Silva *et al.*, 1961).

Esta imensa floresta foi ao longo do tempo abatida, mas é na segunda metade do século XVII prolongando-se no século XVIII, que se assiste a um grande arroteamento em todo o sopé da Serra, para a plantação do maior olival da região, denominado Olival do Santíssimo ou dos Frades (Maduro, 2002).

Esta medida de política agrícola, tomada pelos monges, tornava produtiva a extensa área de charneca no sopé da Serra. Confirmando que “só o poder e a organização do Mosteiro podia permitir instalar populações numa área tão inhospita” (Maduro, 2002 p. 38), onde as condições físicas extremas constituíam fatores de resistência ao enraizamento de populações (Maduro, 1997).

As características cársicas da região determinam a ausência de água à superfície e de águas de nascente, uma pobre composição do solo, com a existência de inúmeros afloramentos calcários e uma grande quantidade de pedra solta. Estas características dificultam o uso da terra, tornando inviável as culturas de regadio, pelo que a agricultura nas zonas cársicas se limita às culturas de sequeiro, de baixa rentabilidade e ao olival (Maduro, 2002).

Face a estes condicionalismos físicos, as populações adaptaram-se graças ao projeto racional de agricultura, encabeçado pelo cultivo da oliveira em regime policultural, com a associação da cultura do trigo e outras espécies como a aveia, a cevada, a fava e o tremço. A oliveira proliferava desde os “valigotos” (pequenos vales) e as “covadas” (pequenas planícies), locais de acumulação de *terra rossa*, até às zonas mais íngremes (Figura 37). Nos terrenos de encosta mais declivosos o cultivo da oliveira faz-se com a construção de “presas”, ou seja, muretes de suporte de pedra solta em forma de meia-lua com uma altura que varia desde o meio metro a dois metros, por três metros de largura, que sustentam a terra que rodeia a oliveira, evitando o seu arrastamento por erosão, permitindo assim, a retenção de água no período estival (Figura 38) (Maduro, 1997).



Figura 37 – Olival em zonas íngremes, Oeste da Serra dos Candeeiros

Fonte: (Natividade, 1939 p. 13)



Figura 38 – “Presa”, murete em meia-lua de sustentação da *terra rossa* destinado à cultura da oliveira

Os muretes de sustentação das terras (Figura 39) edificam-se graças à atividade de despedrega, a remoção de pedra solta dos terrenos de cultivo, facilitando a utilização da enxada para o manejo da terra, e os trabalhos de lavra com a charrua e o arado radial. O excesso de pedra solta dá origem aos maroiços, montes de pedra engenhosamente dispostos, em que a pedra miúda é disposta no interior e a pedra mais grossa no exterior, constituindo o suporte da aglomeração de pedra, impedindo o seu desabamento (Maduro, 2002, 1997).

A pedra resultante da despedrega e limpeza dos terrenos também é utilizada para os muros delimitadores da propriedade privada. Estes muros de pedra solta (Figura 40) (Anexo XIV), tão característicos na região do Maciço Calcário Estremenho, têm inúmeras funções como a demarcação da propriedade, são uma forma de limpeza do terreno agrícola com o respetivo armazenamento hábil das pedras, “*protege as culturas da actividade pastoril e dos ventos agrestes, serve de abrigo para o gado, actua como estrutura defensiva contra predadores, ladeia as serventias, caminhos e carreiros*” (Maduro, 1997 p. 29).



Figura 39 – Muro de sustentação de terras



Figura 40 – Muro de pedra seca

Com um grande excedente de pedra construíam-se belas estruturas em pedra seca, de planta quadrada ou quadrangular, com telhado em telha de barro e com as aberturas da entrada e da janela. Estas estruturas tinham como função de albergar as alfaias agrícolas e poderiam servir de abrigo temporário. No Vale existe uma estrutura muito semelhante, embora seja visível o seu abandono, mas a sua beleza formal interage harmoniosamente na paisagem (Figura 41) (Anexo XIV) (Maduro, 1997).

De forma a aumentar a fertilidade do solo rico em argila, este era enriquecido com matéria orgânica, que provinha do estrume do gado ou do corte do mato, transformando-se em *felgar*. Esta prática de corte do mato fornecia a lenha necessária aos usos quotidianos, a cama para o gado, permitia obter estrume para as terras e preservava os terrenos agrícolas dos fogos. Contudo, potenciava a erosão provocada pelas chuvas torrenciais, em que o solo das encostas era arrastado para os vales (Martins, 1949; Maduro, 1997).

A carência de recursos hídricos em toda a região restringiu fortemente a colonização da região pelo homem. O sucesso do enraizamento das populações deveu-se a um uso racional da água, com a realização comunitária e intercomunitária de construções de aprovisionamento de água. A água era deste modo, o elemento unificador das populações, tendo um valor social reconhecido (Maduro, 1997).

As construções humanas de abastecimento e recolha de água eram realizadas em pedra, como exemplo as cisternas, os poços que aproveitam o nível freático (Figuras 42 e 43) e as pias de pedra para a recolha de água (Figura 42) (Anexo XIV) (Maduro, 1997). Deste modo, todas as casas possuíam “*uma caleira e uma cisterna para recolher a água da chuva*” (Ribeiro, 1998 p. 153).



Figura 41 – Estrutura em pedra

Figura 42 – Poço e Pia em pedra

Figura 43 – Poço em pedra

As populações viviam de uma economia de subsistência baseada na produção de azeite, cultura de cereais e a atividade pastoril, havendo um espírito social e comunitário entre as populações, pois só desta forma, se conseguia sobreviver neste espaço físico tão agreste (Silva, 2001).

O geógrafo Ribeiro (1998) menciona a importância do cultivo da oliveira no seio da população, apontando para o seu progressivo abandono: *“Há meio século quase se não arranjavam trabalhadores para outras fainas, todos abrindo covas de oliveiras, enriquecendo a pobre argila de descalcificação com estrume de cabra (felgar), levantando socalcos para sustentar a terra ou murando vastos espaços de baldio para subtrair as jovens plantações ao dente voraz das reses. Hoje ninguém apanha azeitona em encostas íngremes ou locais muito distantes das povoações”* (Ribeiro, 1998 p. 153).

A partir da década de 20 do século XX, tendo por base o *“clima depressionário europeu originado no período da guerra de 1914-18”* assistiu-se ao abandono gradual do cultivo da oliveira, com o *“arranque anárquico de oliveiras”* (Maduro, 1997 p. 34). Por outro lado, o incentivo da política cerealífera, com a expansão da cultura do trigo sobre a cultura da oliveira também se refletiu no abandono dos olivais (Maduro, 1997).

Joaquim Vieira de Natividade (*in* Maduro, 1997) aponta para outras razões do abandono da cultura olivícola, como a desvalorização da arte agrícola e a fragmentação da propriedade privada após a extinção da Ordem de Cister. A inexistência de práticas de manejo, cuidados culturais e renovação do olival originou uma produção insustentável e de baixa produtividade, levando consecutivamente ao seu abandono. As características físicas do solo, a sua baixa fertilidade e a elevada erosão provocada pelo corte sucessivo de mato determinaram uma decadência e atrofia do crescimento das oliveiras e respetiva produção de azeitona.

Este abandono dos campos agrícolas pelos casais mais jovens verificou-se com o aparecimento de outras atividades económicas emergentes, como a exploração industrial da

pedra, a cerâmica e outras indústrias nas redondezas, assim como no ramo do comércio e serviços nas Vilas e freguesias próximas (Maduro, 1997).

As características socioeconómicas e culturais vividas pelas antigas comunidades imprimiram na paisagem um património material e imaterial bastante rico e singular desta região que, ao longo do tempo foi sendo abandonado e degradado, pelo que se apela à sua salvaguarda (Silva, 2001).

## **10. USO DO SOLO**

No Vale da Ribeira do Mogo o uso do solo é caracterizado pelo sistema agroflorestal que integra a atividade agrícola com importantes comunidades vegetais arbóreo-arbustivas. As áreas agrícolas localizam-se nos vales aplanados, onde o solo, desenvolvido sobre *terra rossa*, tem uma composição e espessura mais favorável a esta atividade. As culturas predominantes são as culturas arvenses, a vinha, o olival, o pomar e de forma muito pontual, algumas hortícolas.

Neste mosaico agroflorestal destacam-se as sebes que emparcelam os campos agrícolas, funcionando como importantes habitats para as espécies animais e vegetais, constituem elementos de elevada importância nas áreas agrícolas.

O sistema florestal é dominado pelos carvalhais, o pinhal e o eucaliptal. Observa-se cada vez mais a alteração do coberto vegetal natural, como o carvalho, carrascal e pinhal por plantações de espécies de rápido crescimento, como o eucalipto. Esta proliferação dos eucaliptais no Vale da Ribeira do Mogo é bastante problemática, o que determina a total descaracterização da paisagem e o empobrecimento dos solos (Guerreiro, 2003).

No troço sul do Vale predominam os matagais de vegetação esclerofítica dominados pelo carrascal nas encostas com afloramentos de calcário, ocorrendo alguns exemplares arbóreos.

## 11. UNIDADES DE PAISAGEM E VALORES PAISAGÍSTICOS

O Vale da Ribeira do Mogo insere-se na Unidade de Paisagem n.º 68 – Serra de Aire e Candeeiros, a qual abrange uma área de 710 km<sup>2</sup> ao longo dos Maciços Calcários da Estremadura, constituindo uma paisagem cársica “*com elevada identidade, podendo considerar-se única em Portugal*” (Abreu *et al.*, 2004 p. 23).

A paisagem do Vale é nitidamente uma paisagem modelada pela natureza e pela mão do Homem, onde ao longo dos tempos, o Homem e a natureza conviveram juntos, resultando numa paisagem bastante diversificada. A atividade humana é observável pela sua ausência ou permanência, variando a sua intensidade no território, diferenciando substancialmente a paisagem.

Em todo o Vale deteta-se esta íntima vivência entre o Homem e a natureza, podendo-se distinguir duas unidades de paisagem, o troço norte e o troço sul.

O troço norte (Figura 44) caracteriza-se como um vale de fundo aplanado e de encostas suaves, onde o solo agrícola se encontra confinado nas áreas depressionárias do vale que acompanham a linha de água. As áreas agrícolas encontram-se fortemente delimitadas pelos muros de pedra solta, formando uma paisagem totalmente compartimentada por estes muros. Desta forma, ocorrem áreas agrícolas com culturas cerealíferas, vinha e olivais; campos agrícolas abandonados com prados e matos rasteiros; e núcleos de vegetação natural, ou seja, os carvalhais em bom estado de conservação, acompanhados com arbustos de grande porte. Observam-se intervenções mais recentes, como a introdução do eucalipto e do pinheiro bravo, muitas vezes em zonas não adequadas, ocupando os solos no fundo das dolinas, como nas áreas adjacentes às linhas de água, interferindo de forma negativa a harmonia da vegetação natural.

No troço sul (Figura 45) os elementos marcantes da paisagem constituem a morfologia do vale estreito, encaixado, de vertentes íngremes onde afloram as cornijas que sobressaem na paisagem. Estas encostas rochosas apresentam grande efeito cénico juntamente com a vegetação de grande valor para a conservação. A vegetação existente é consequência do uso intenso a que o solo foi sujeito, como o desbaste do mato, as queimadas e a antiga exploração das oliveiras existentes nas presas, assim como do substrato rochoso de calcário. Deste modo, o coberto vegetal apresenta-se numa evidente sucessão ecológica do cercal, dominado pela ocorrência de densos matos de carrasco, com alguns exemplares arbóreos.

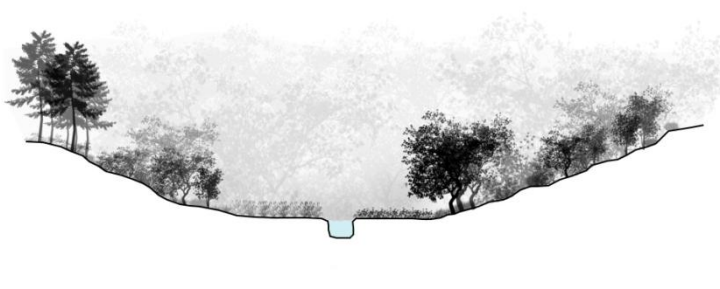


Figura 44 – Esboço trecho norte do vale



Figura 45 – Esboço trecho sul do vale

O Vale, em toda a sua extensão, possui uma grande qualidade visual, tanto pelo seu peculiar relevo com vertentes mais ou menos abruptas e densamente revestidas por vegetação, assim como nas vistas que se podem alcançar na zona montante do Vale, com vista para a Serra dos Candeeiros, observando-se os seus magníficos vales secos, e as vistas para a costeira do planalto de Aljubarrota, com grande qualidade visual.

A nítida carência do recurso água condicionou a relação do Homem com o território, onde este, de forma notável e engenhosa desenvolveu aspetos e formas diferenciadoras na paisagem, que conduziram para a delimitação de uma paisagem com valor cultural. Estas formas passam pelo vasto património cultural construído, que incluem as estruturas de armazenamento e recolha de água, os poços e as pias, a pequena abegoaria em pedra seca, a “omnipresença” dos muros de compartimentação em pedra seca, os muros de suporte e sustentação de terras, e as presas destinadas ao cultivo da oliveira. Todas estas estruturas líticas articulam-se, de forma extremamente harmoniosa e equilibrada na paisagem, constituindo um *continuum* de pedra coerente que imprime na paisagem um grande valor cultural.

Para além destas estruturas, o valor cultural da paisagem é reforçado pela antiga ocupação humana das grutas, que através dos seus singulares valores arqueológicos, forneceram sinais fundamentais para o conhecimento e estudo da Pré-História e da evolução do Homem na região de Alcobaça (Silva, 2001).

De modo negativo interferem na paisagem as pedreiras de extração de calcário, algumas já abandonadas, outras ainda em laboração, localizadas nos limites do Vale. A situação mais crítica constitui a Pedreira dos Covões, situada no coração do vale, encontrando-se atualmente desativada. Pela sua grande dimensão, ocupando toda a vertente convexa da curva de um meandro, e pelas suas respetivas escombreyas lançadas em toda a vertente atingindo a linha de água constitui o maior impacte ambiental e paisagístico no Vale da Ribeira do Mogo (Crispim *et al.*, 2001).

Um outro elemento que veio perturbar de forma visual e ambiental a paisagem, foi a construção do eixo rodoviário IC9, aberto ao tráfego em 2012. Situa-se próximo do limite norte da área em estudo e forma uma barreira que separa o vale, interferindo nas funções ecológicas deste corredor verde.

## 13. FASE DE PROPOSTA

### 13.1. Preservação/Conservação

Como objetivo inicial da identificação e análise da geodiversidade no Vale da Ribeira do Mogo com vista à sua conservação, poder-se-á constatar, que embora o fator litológico contenha uma diversidade reduzida, os aspetos geomorfológicos apresentam-se sob variadas formas, muitas delas excecionais e de nítida importância.

De acordo com o Inventário Nacional de Geossítios, levado a cabo pelo grupo português ProGEO, as “Grutas e nascentes do Vale do Mogo” encontram-se identificadas como geossítio de relevância nacional e internacional na categoria temática: Sistemas Cársicos (Pereira, 2013; Brilha *et al.*, 2013). O valor científico deste geossítio justifica-se pelo “*extenso vale em canhão que entalha a Plataforma Litoral, onde se conhece um grande conjunto de grutas arqueológicas e várias nascentes cársicas*” contendo uma avaliação quantitativa do valor científico de 31,25 num intervalo de valores entre [0-100] e uma avaliação quantitativa da vulnerabilidade de 260 num intervalo de valores entre [100-400] (<http://geossitios.progeo.pt/geositecontent.php?menuID=3&geositeID=1118>).

Sendo já o Vale da Ribeira do Mogo reconhecido como geossítio de relevância nacional e internacional na temática “Sistemas Cársicos”, acredita-se que o geossítio valorizado de uma forma holística, integradora enquanto paisagem, poderá adquirir uma maior relevância em termos de políticas de conservação e sensibilização da sociedade (Dias *et al.*, 2003; Pereira *et al.*, 2004).

Tal valorização foi já reconhecida por vários autores, nomeadamente Urquí *et al.* (2007), que referem que os valores geológicos e geomorfológicos associados a outros valores naturais e culturais alcançam um maior potencial de conservação, tal como acontece em áreas protegidas. As áreas protegidas constituem, desta forma, locais privilegiados para as atividades de educação ambiental, promovendo a divulgação e o interesse pela geodiversidade e pelo património geológico.

De referir que, para além da importância desta área se manter com o estatuto de Reserva Ecológica Nacional, definido pelo Plano Diretor Municipal (Resolução do Conselho de

Ministros n.º 177/97, de 25 de Outubro; Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2004, de 30 de Julho), o Vale, pelos significativos valores naturais/culturais que ainda preserva, merece um enquadramento legal de proteção que o conserve e salvaguarde. Deste modo, a área tem potencialidades para ser classificada ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008 de 24 de Julho, como Área Protegida de âmbito local, com o estatuto de Paisagem Protegida Local, ou ser incluída no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (Guerreiro, 2003).

Para a classificação de Áreas Protegidas são abrangidas as “*áreas terrestres (...) em que a biodiversidade ou outras ocorrências naturais apresentem, pela sua raridade, valor científico, ecológico, social ou cénico, uma relevância especial que exija medidas específicas de conservação e gestão, em ordem a promover a gestão racional dos recursos naturais e a valorização do património natural e cultural, regulamentando as intervenções artificiais susceptíveis de as degradar.*” (Art.º 10.º, Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho). Indubitavelmente que o Vale da Ribeira do Mogo cumpre estes requisitos necessários para obter uma classificação digna e exequível de Paisagem Protegida Local.

De acordo com o Art.º 19.º do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho, uma Paisagem Protegida é entendida como “*uma área que contenha paisagens resultantes da interação harmoniosa do ser humano e da natureza, e que evidenciem grande valor estético, ecológico ou cultural*”. E a classificação de uma Paisagem Protegida visa “*a protecção dos valores naturais e culturais existentes, realçando a identidade local, e a adopção de medidas compatíveis com os objectivos da sua classificação, designadamente:*

- a) *A conservação dos elementos da biodiversidade num contexto da valorização da paisagem;*
- b) *A manutenção ou recuperação dos padrões da paisagem e dos processos ecológicos que lhe estão subjacentes, promovendo as práticas tradicionais de uso do solo, os métodos de construção e as manifestações sociais e culturais;*
- c) *O fomento das iniciativas que beneficiam a geração de benefícios para as comunidades locais, a partir de produtos ou da prestação de serviços.*” (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho).

A criação desta Área Protegida permitirá criar mecanismos que visem a conservação efetiva desta herança natural e cultural, impedindo a respetiva degradação da área. Permitindo explorar e tirar partido das potencialidades existentes, promovendo de forma equilibrada o desenvolvimento económico, social e cultural da Região.

De acordo com a Convenção Europeia da Paisagem (CEP) aprovada pelo Decreto n.º 4/2005, de 14 de Fevereiro, a identificação, caracterização e acompanhamento da dinâmica

de cada paisagem específica deve ser seguida pela sua avaliação. Dessa avaliação resulta um conjunto de ações de intervenção na paisagem: **Proteção, Gestão e Ordenamento da paisagem**. Deste modo, pretende-se que sejam aplicadas e adotadas as medidas preconizadas pela Convenção Europeia da Paisagem, com vista à valorização da paisagem enquanto elemento essencial no desenvolvimento sustentável no panorama social, económico e cultural do território (Gomes, 2011; Decreto n.º 4/2005, de 14 de Fevereiro).

Mesmo sem estar definido o seu estatuto de conservação, a área deve ser objeto de medidas especiais de proteção e recuperação tendo em vista a preservação das condições naturais e a possível utilização em ações de divulgação e sensibilização do património natural local (Crispim *et al.*, 2001).

Antes de qualquer proposta ou estratégia de valorização, a preservação e a conservação de todo o património inerente ao Vale da Ribeira do Mogo é fundamental, de modo a que este seja acessível e transmitido às gerações futuras. Assim expõem-se os seguintes eixos de gestão e de medidas de preservação:

- A importância dos carvalhais e dos matos mediterrânicos ao invés das monoculturas de eucalipto;
- A manutenção e a importância dos sistemas agroflorestais, incrementando o mosaico de habitats com aumento da diversidade biológica;
- Incentivar o regresso de algumas atividades agrícolas e pastorícias tradicionais, desde que não sejam desenvolvidas de forma intensiva, de forma a controlar e a travar a progressão da vegetação arbustiva (limpeza dos matos), promovendo a proliferação de espécies herbáceas importantes em termos de conservação (Martins e Lucas, 2012);
- A preservação das atividades humanas e práticas socioculturais, de forma a recuperar antigos acessos e a reabilitar a toponímia, incrementando num aumento da prevenção da floresta contra incêndios, onde a presença do homem tem uma ação de eco-vigilância (Martins e Lucas, 2012);
- A divulgação/sensibilização das populações, enunciando os importantes valores naturais e culturais da região, com a realização de ações de educação ambiental junto das escolas da região;
- O potencial turístico, lazer, científico e educacional;
- Ações de limpeza e proibição da deposição de lixo domésticos, urbanos e industriais;

- Regularizar a atividade cinegética que afeta negativamente a fauna (abate de espécies protegidas);
- Limitar e interditar a construção urbanística e a exploração/extração de pedra na proximidade do Vale.

### 13.2. Recuperação

O Vale apresenta-se relativamente bem preservado, não necessitando de um plano de recuperação urgente, excluindo-se apenas a área da Pedreira dos Covões. A pedreira, como já referido anteriormente, representa um verdadeiro atentado à natureza, devendo-se efetuar e implementar um Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP), conforme enunciado pelo Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro.

As formas de recuperação de pedreiras são múltiplas, dependendo do projetista, da função e dos objetivos definidos para o espaço, das condicionantes do local, dos materiais disponíveis e, por último, do capital que se pretende investir (Lorena, 2004).

De acordo com Sousa (1993, *in* Baião, 2011), na recuperação de áreas extrativas existem quatro tipos de intervenção: o renivelamento (enchimento completo, com a reconstituição das condições primordiais do local), o enchimento parcial ou médio (enchimento quase completo, enchimento reduzido e enchimento pouco significativo), a manutenção (enchimento mínimo) e o abandono controlado (ausência de enchimento) (Figura 46).

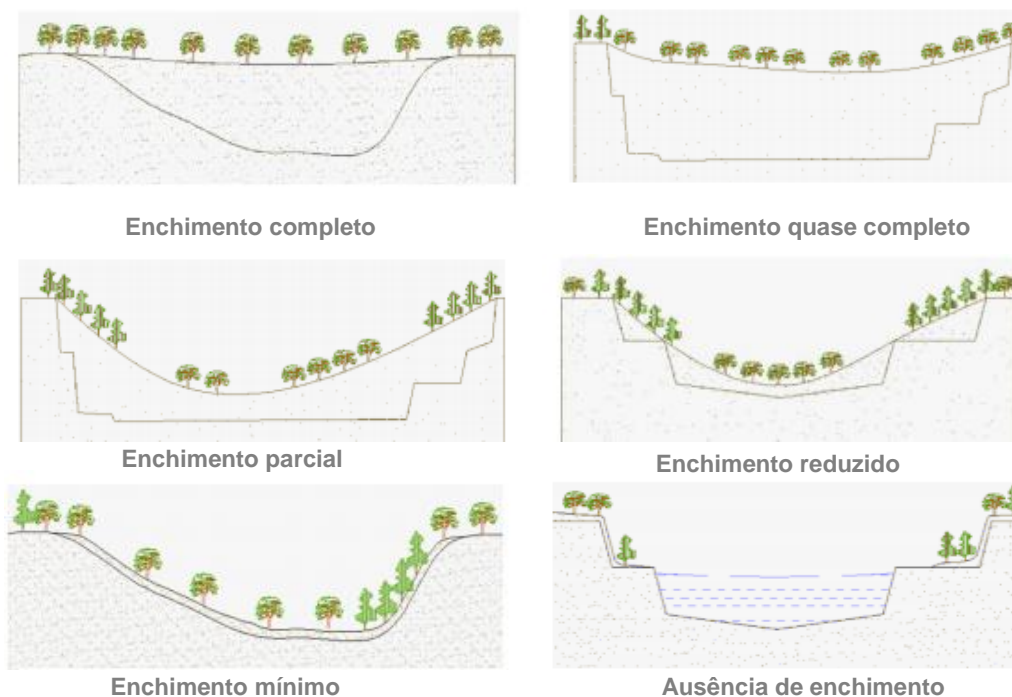


Figura 46 - Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras (adaptado).

Fonte: (Baião, 2011 p. 22)

Das soluções apresentadas, a que seria mais indicada para a área em estudo passaria por uma intervenção com enchimento mínimo, de forma a criar um anfiteatro natural e a reconversão da área para lazer e recreio. A proposta deverá assegurar o baixo custo de gestão e manutenção da intervenção de recuperação paisagística. Porém, esta pedreira está já fora da área de estudo pelo que não se avançam mais propostas de recuperação.

Relativamente ao aterro de estéreis (escombreiras) existente na vertente oeste da pedreira, e que se inclui na área de intervenção, propõem-se as seguintes ações de recuperação:

- Integração das escombreiras na paisagem, com uma correta estabilização e naturalização da vertente;
- Remoção de espécies vegetais de baixo interesse paisagístico, ex.: *Arundo donax* L.;
- Plantação de espécies autóctones produzidas pelo viveiro municipal. Esta ação poderá ser desenvolvida numa atividade de educação ambiental a cargo da Câmara Municipal de Alcobaca, com recurso a voluntários/grupos escolares.

Além da problemática da pedreira, são propostas outras medidas de recuperação:

- Desobstrução e limpeza da ribeira, com remoção de todos os obstáculos existentes no seu leito, de modo a permitir o fácil escoamento das águas;
- Recuperação dos troços degradados da linha de água com a manutenção dos muros delimitadores em pedra seca;
- Remoção das lixeiras e vazadouros de entulhos de lixos domésticos e industriais;
- Manutenção dos caminhos pedonais, com a reposição de pedra natural britada em locais de encharcamento, de forma a tornar a circulação pedonal mais confortável e sem obstruções.

De forma a minimizar e a integrar paisagisticamente a presença do gasoduto subterrâneo, propõe-se a plantação e a manutenção de plantas do estrato herbáceo-subarbusivo, uma vez que, de acordo com o Art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de Outubro, a servidão de passagem de gás implica que o “*terreno não poderá ser arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 2 m para cada lado do eixo longitudinal do gasoduto*”, e “*é proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 5 m para cada lado longitudinal do gasoduto*”. Deste modo, a única ocupação do solo admissível, constitui portanto, o revestimento herbáceo desta faixa.

A introdução de espécies herbáceas com propriedades aromáticas, condimentares e medicinais permitirá desenvolver as práticas de colheita e comercialização destas plantas, como uma atividade económica sustentável, baseada na conservação da natureza. As espécies a plantar poderão corresponder às seguintes: *Calamintha baetica* Boiss. & Reut.; *Mentha pulegium* L.; *Mentha suaveolens* Ehrh.; *Origanum virens* Hoffm. & Link; *Salvia sclareoides* Brot.; *Teucrium scorodonia* L.; *Thymus zygis* L. subsp. *sylvestris* (Hoffmanns. & Link) Cout.; *Thymus x citriodorus* (Pers.) Schreb.; *Melissa officinalis* L.; *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez; *Mentha spicata* L. e *Foeniculum vulgare* Mill.

### 13.3. Valorização/Divulgação

Uma proposta de valorização numa determinada área deve de ter em conta todas as características de forma a tirar o melhor partido das suas potencialidades. Dependendo das tipologias das estruturas ecológica e cultural, tais como, elementos de valor conservacionista, científico, histórico, turístico e recreativo, assim como as características de acessibilidade, qualidade visual e vulnerabilidade, definiu-se uma estratégia de valorização diferenciada conforme o seu potencial e a sua apetência para diferentes tipos de utilização.

Uma estratégia de valorização define-se pelo “conjunto de ações de informação e interpretação que vão ajudar o público a reconhecer o valor dos geossítios” (Brilha, 2005 p. 108) antecedidas das ações de divulgação, que podem passar pela produção de um painel informativo/interpretativo, assim como de um guia, pela implementação de percursos temáticos e pela associação a outros elementos do património cultural, arqueológico, etc. (Brilha, 2006).

A estratégia de valorização adotada assenta na produção de um painel informativo/interpretativo, de um folheto/roteiro informativo, na projeção de percursos temáticos e ainda pela melhoria das condições de estadia e acessibilidade ao local.

A razoabilidade dos custos inerentes a esta proposta de valorização deve de ser prioritária, pois entende-se que as intervenções a realizar constituem soluções simples e de baixo investimento.

A produção de painéis informativos/interpretativos constitui um importante recurso interpretativo, no entanto a eficácia deste recurso está dependente do tipo de abordagem interpretativa que permita uma comunicação eficaz da mensagem a transmitir, “com especial ênfase em vocabulário, estilo, conteúdo informativo e layout adaptados ao público-alvo” (Dias *et al.*, 2003 p. 32).

De entre os vários tipos de modelos de painéis e estruturas de sinalização adotados pelo Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, regidos pela Portaria n.º 257/2011, de 12 de Julho, optou-se pelo painel grande, com as dimensões 1,38 m x 1,18 m (Anexo XV).

Segundo o Art.º 5.º da Portaria n.º 257/2011, de 12 de Julho, o painel grande (PG) constitui a “*sinalização de orientação geral em pontos de paragem, de visitantes destinada a fornecer indicações específicas de localização, colocada nas portas de entrada, miradouros e em centros de interpretação*”. A produção do respetivo painel deve seguir as regras de colocação, características, materiais e dimensões existentes no Anexo II da mesma Portaria.

Para a realização do painel consideraram-se dois tipos de público-alvo: o público, em geral, e a população escolar, em particular. O grande público é um grupo heterogéneo, constituído por turistas e pela população local. O grupo estabelecido pela população escolar é heterogéneo, tendo apenas dois níveis escolares: os estudantes do ensino básico e estudantes do ensino secundário (Dias *et al.*, 2003).

O painel produzido adotou um *layout* com predominância de imagem (fotografias nas mais variadas escalas) sobre o texto. Os conteúdos básicos localizam-se no centro do painel, ocupando a maioria da superfície, destinando-se, em geral, ao grande público e alunos do ensino básico e secundário. O mapa de localização da área e a informação dos percursos temáticos localiza-se à direita (Figura 47) (Anexo XVI) (Dias *et al.*, 2003).

Deste modo, é proposta a localização de três painéis junto das entradas do Vale, em Chiqueda, na proximidade das nascentes, no campo de futebol do Carvalhal, e no Mogo.

A definição de duas zonas de estadia, ou seja, parque de merendas, permite uma melhor utilização e usufruto do local (Figuras 1 e 2 do Anexo XVII e Anexo XVIII). Ambas as zonas possuem potencialidades para albergar um parque de merendas, pois, uma das áreas já se encontra, de modo improvisado, com este uso.

A introdução de equipamentos de apoio de modo a melhorar as condições de estadia e lazer é essencial. Assim, são propostos equipamentos de mobiliário urbano colocados estrategicamente tais como: mesas de piquenique nos parques de merendas, bancos e papeleiras, devendo estes cumprir as medidas de defesa da floresta contra incêndios segundo regras impostas pela Portaria n.º 1140/2006, de 25 de Outubro.

O ordenamento dos locais de estacionamento automóvel, motociclos e de bicicletas permitirá melhorar a acessibilidade, impedindo, desta forma, o estacionamento abusivo de veículos e, conseqüentemente, a conservação da área em causa.



O turismo associado a estes percursos (geoturismo, turismo de natureza, etc.) constitui uma excelente alternativa ao turismo balnear em massa observado nas praias da região, uma vez que a regulação térmica do vale durante o período estival é bastante agradável, nos dias de maior calor.

A manutenção e a monitorização destes percursos deverão ser obrigatórias, para que permaneçam em bom estado de conservação, se mantenham apelativos e com bom nível de segurança.

### **- Percurso da Ribeira do Vale do Mogo**

Duração: 2 h 30 m (Tempo despendido em minutos no percurso a pé a uma velocidade média de 5 km/h)<sup>4</sup>

Comprimento: 7,3 km

Tipo: Linear

Este percurso constitui o percurso principal do Vale, percorrendo o fundo do vale, desenvolve-se paralelamente ao longo da ribeira, desde montante até às nascentes do Rio Alcoa.

Este percurso implanta-se nos antigos trilhos que ligavam o Mar à Serra, os quais passavam pela cidade de Alcobaca. O percurso compreende uma grande diversidade paisagística em cada uma das duas secções do Vale. Constitui o percurso mais rico e completo, apresentando uma grande variedade de elementos naturais e culturais (Anexo XIX), contactando com os parques de estacionamento e os parques de merendas. O percurso encontra-se dividido em três secções, delimitado por duas vias, tendo a possibilidade de ser efetuado apenas em uma ou duas partes do percurso.

De acordo com a Lei de Bases do Desporto, Lei n.º 30/2004, de 21 de Julho, a Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal é responsável pela homologação dos percursos pedestres nacionais.

---

<sup>4</sup> De acordo com a Comissão Europeia na publicação: *Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro*  
Disponível na WWW em: <[http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf)>  
Acesso a 31 de Março de 2014.

Assim, propõe-se a marcação e balizamento do percurso pedestre da Ribeira numa Pequena Rota (PR) conforme a sinalética correspondente (Figura 48). A Pequena Rota é sinalizada no terreno com marcas de cores vermelho e amarelo, sendo percorrida na sua totalidade numa jornada e tem menos de 30 quilómetros de extensão (<http://www.fcmportugal.com/Percursos.aspx>).

**Pequena Rota** **PR**



Figura 48 – Sinalética dos Percursos pedestres de Pequena Rota

Fonte:  
<<http://www.fcmportugal.com/Percursos.aspx>>

### - Percurso do Mosaico agroflorestal

Duração: 15 minutos (Tempo despendido em minutos no percurso a pé a uma velocidade média de 5 km/h)<sup>4</sup>

Comprimento: 842 m

Tipo: Linear

O Percurso do Mosaico agroflorestal desenvolve-se sobre um dos grandes núcleos remanescentes de carvalho português, constituindo o bosque climácico da área demarcada. Também contacta com campos de agricultura de sequeiro, olival, pinhal, medronhal (exemplares com mais de quatro metros), carrascal e matos rasteiros, evidenciando o autêntico e correto uso do solo como mosaico agroflorestal que caracteriza o vale (Anexo XX).

Este percurso procura chamar à atenção para a vertente cultural da paisagem, de como o Homem utiliza e ordena o espaço natural, assim como para a grande variedade de coberto vegetal que ocorre, correspondendo a uma grande riqueza de biótopos.

### - Percurso do Gasoduto

Duração: 20 minutos (Tempo despendido em minutos no percurso a pé a uma velocidade média de 5 km/h)<sup>4</sup>

Comprimento: 1 km

Tipo: Linear

O Percurso do Gasoduto implanta-se sobre um troço do gasoduto, onde é possível usufruir de variadíssimos aspetos geomorfológicos, assim como contemplar a paisagem do Vale, da Serra dos Candeeiros e a depressão de Ataija de um ponto de maior elevação (Anexo XXI).

O percurso inicia-se junto de um tributário da Ribeira do Mogo, no interior de um olival, delimitado por muros de pedra seca. Seguidamente, acompanha um imenso cercal, sendo possível observar todo este ecossistema complexo e com uma extraordinária biodiversidade, alertando e sensibilizando para a importância destes bosques nativos, muitos deles já desaparecidos, sendo considerados autênticas relíquias (Bingre e Damasceno, 2007; Capelo e Catry, 2007).

Durante o percurso é visível a entrada para uma das grutas, a gruta da Ministra Alta, anteriormente ocupada por povoados correspondentes aos períodos crono-culturais Calcolítico e Idades do Bronze e Ferro (Silva, 1998).

#### **- Percurso dos Megalapiás**

Duração: 8 minutos (Tempo despendido em minutos no percurso a pé a uma velocidade média de 5 km/h) <sup>4</sup>

Comprimento: 434 m

Tipo: Linear

O Percurso dos Megalapiás percorre uma extensa área onde afloram magníficos e espetaculares lapiás de aspeto ruiforme, muitos deles com mais de três metros, formando um campo de megalapiás (Anexo XXII). A originalidade e grandiosidade deste património cársico de invulgar beleza permite várias atividades de lazer, educacionais e turísticas, explorando toda a vertente biológica associada a estes ecossistemas, e sensibilizando para a vulnerabilidade do relevo cársico.

### **13.3.2. Outras atividades**

#### **- Visitas guiadas/orientadas**

As visitas guiadas surgem como um meio privilegiado de interpretar e conhecer a paisagem do Vale de uma forma integrada e conjunta. Através do programa Ciência Viva no Verão realiza-se um passeio/visita guiada ao Vale da Ribeira do Mogo, a cargo das Técnicas Superiores Dr.<sup>a</sup> Sofia Quaresma e Dr.<sup>a</sup> Solange Neves da Câmara Municipal de Alcobça, titulado como “*Entre a Cidade e a Serra*”, num percurso entre a cidade de Alcobça e a Serra de Aire e Candeeiros onde “*existe um património natural cujo valor paisagístico é inegável e o contacto estreito com a Natureza uma possibilidade concreta*” (Quaresma e Neves, 2013 p.1).

Uma das propostas é dar continuidade a estas visitas guiadas, para que não aconteçam somente ao abrigo do programa da Ciência Viva, mas que ocorram ao longo do ano, com especial incidência na Primavera/Verão, constituindo-se uma verdadeira alternativa ao já referido turismo referente às praias da região.

Estas visitas poderão adquirir o mesmo plano/programa realizado no âmbito da Ciência Viva, tal como a disponibilização de transporte municipal desde Alcobaça até ao Vale do Mogo, a distribuição de um guia/roteiro aos participantes, assim como a duração aproximada de quatro horas (manhã ou tarde). O percurso poderá ser realizado de forma diferenciada, consoante as visitas, de forma a obter uma maior diversidade de trilhos por número de visitas. Como o Vale se encontra intersectado por quatro acessos viários, permite realizar três diferentes percursos, em três diferentes seções do Vale.

De forma a financiar as despesas, as visitas poderão obter um custo simbólico (incluído transporte, guia/roteiro e um pequeno lanche/peça de fruta biológica/bebida).

#### **- Workshops de identificação e colheita de plantas aromáticas, medicinais e condimentares**

A realização de *workshops* e/ou colheita de plantas aromáticas, medicinais e condimentares constitui uma das atividades com grande potencialidade a realizar no Vale da Ribeira do Mogo, devido à existência de uma grande diversidade de plantas autóctones com propriedades aromáticas e medicinais (Anexo XI), em especial, as espécies da família Lamiaceae.

A colheita de plantas silvestres para fins terapêuticos, culinários e cosméticos baseia-se num saber milenar, mantendo-se ainda nos dias de hoje. Baseando-se na exploração de um recurso natural precioso e limitado, que implica a remoção parcial de plantas que crescem de forma espontânea. Portanto a sua recolha e respetivo processamento deve de ser executado de modo sustentável, responsável, consciente e esclarecido, com base nas normas básicas incluídas no Código de Ética na Colheita de plantas aromáticas, medicinais e condimentares<sup>5</sup> (<http://habitatsconservation.files.wordpress.com/2011/11/cocc81digo-de-ecc81tica-na-colheita-de-plantas-aromacc81ticas2.pdf>).

---

<sup>5</sup> **Código de Ética na Colheita de Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares – Regras para os coletores**

Disponível na WWW em: <<http://habitatsconservation.files.wordpress.com/2011/11/cocc81digo-de-ecc81tica-na-colheita-de-plantas-aromacc81ticas2.pdf>>

Acesso a 2 de Abril de 2014.

### **- Workshops/Saídas de campo de identificação, conservação e colheita de cogumelos silvestres**

A área em estudo apresenta um grande potencial micológico, quer pela diversidade, quer em termos de quantidades produzidas. Uma das formas de preservar este recurso natural é torná-lo rentável, de forma a explorar o seu potencial, tanto a nível da produção de cogumelos, como a nível do turismo micológico ([http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/guia\\_de\\_campo\\_cogumelos\\_silvestres.pdf](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/guia_de_campo_cogumelos_silvestres.pdf)).

As saídas de campo/atividades de identificação, conservação e colheita de cogumelos, a realizar sobretudo no Outono, constituem boas práticas de forma a adquirir conhecimentos e técnicas de identificação de cogumelos no terreno, com o acompanhamento de técnicos/coletores especializados.

Estas atividades permitem abordar a importância dos recursos micológicos no seio dos ecossistemas florestais, assim como para a sua potencial ameaça.

### **- Geocaching**

Segundo a definição do site oficial da comunidade *Geocaching*, o “*Geocaching é uma caça ao tesouro dos tempos modernos, jogado ao ar-livre no mundo inteiro com recetores de GPS. A ideia base do jogo é dirigir-se até umas coordenadas específicas e encontrar a geocache (recipiente) escondida nesse local*” (<http://www.geocaching.com/>).

Em suma, a prática desta atividade encontra-se disponível a qualquer indivíduo, utilizando apenas um dispositivo com GPS e pesquisando na plataforma on-line (<http://www.geocaching.com/>) as *geocaches* disponíveis. Com as coordenadas GPS da localização da *geocache*, basta, portanto, partir à aventura do encontro do “tesouro”.

Esta atividade é uma excelente forma de valorizar/divulgar o património natural e cultural inerente ao Vale da Ribeira do Mogo, assim como, da própria região de Alcobça. Constituindo uma prática simples, de baixo investimento e acessível a qualquer tipo de público, tendo cada vez mais utilizadores, o *Geocaching* é, deste modo, uma peça fundamental na estratégia de valorização e divulgação do Vale.

No Vale da Ribeira do Mogo existe um destes tesouros, ou *geocache*, tendo o nome de “*Alcoa passa...por Alcobça*” (Figura 49), localizada nas imediações do Poço Suão. De forma a dar continuidade e a potenciar este recurso, é proposto a criação de novas *geocaches* ao longo do Vale, localizadas de modo estratégico, de modo a abranger as mais

diversas temáticas, assim como, a informação a disponibilizar na plataforma on-line do *Geocaching*.

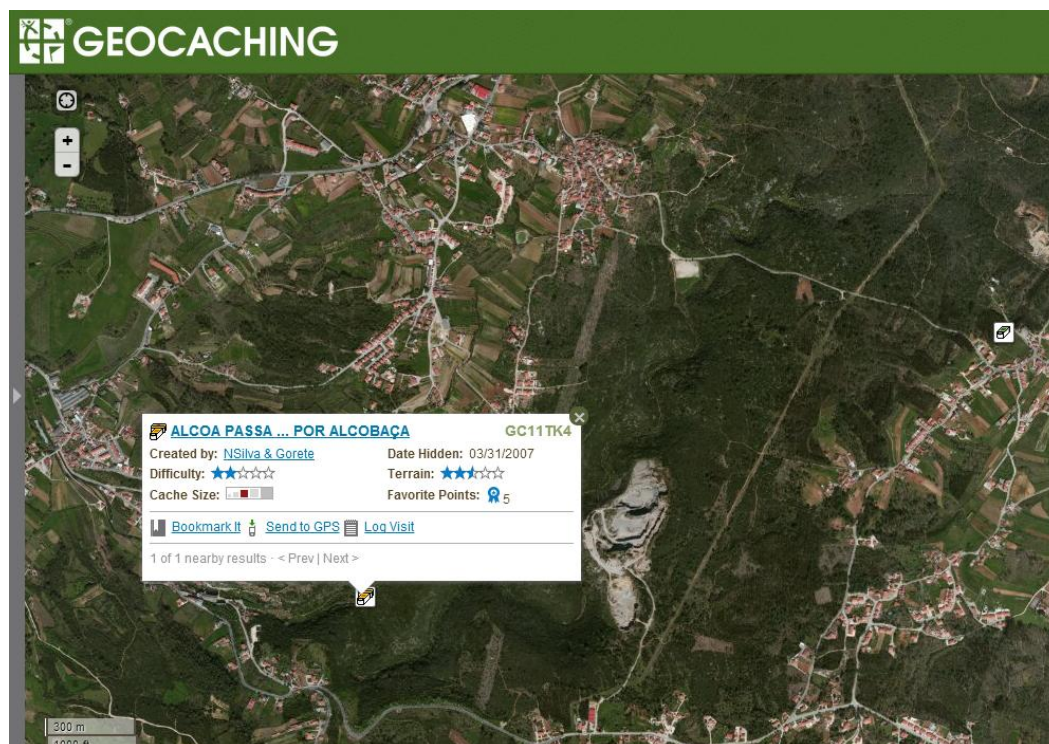


Figura 49 – Localização da geocache “Alcoa passa...por Alcobaca” no Vale da Ribeira do Mogo, junto ao Poço Suão

Fonte: <<http://www.geocaching.com/map/#?ll=39.54257,-8.92789&z=15>>

### - **Workshops/atividades de Espeleologia e Espeleomergulho**

Com o apoio da Agência Ciência Viva, a Sociedade Portuguesa de Espeleologia organiza algumas visitas a regiões cársticas, nomeadamente às Grutas e Nascentes de Chiqueda, no Vale da Ribeira do Mogo (<http://spe.pt/espeleologia/noticias-espeleologia>).

Estas visitas correspondem a ações de divulgação das Geociências e georecursos, através de passeios científicos que possibilitam à população em geral a observação ativa e o contacto direto com cientistas e técnicos especializados. Constituem excelentes formas de descobrir o mundo subterrâneo, abordando os mecanismos de circulação das águas e alertando para a sensibilidade dos sistemas cársticos (<http://spe.pt/espeleologia/noticias-espeleologia>).

A divulgação e a sensibilização para a preservação destes ambientes, com especial incidência para a fauna cavernícola (morcegos) e respetiva flora (umbrófilas), (classificada como Habitat Rede Natura 2000 com o código 8310: Grutas não exploradas pelo turismo), assim como para os diferentes aspetos culturais, científicos e ambientais relacionados com

as grutas e regiões cársticas, torna-se um dos pontos-chave destas atividades (Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992).

### 13.3.3. Guia/Roteiro

O guia/roteiro constitui o elemento unificador da estratégia de valorização/divulgação do Vale da Ribeira do Mogo. O folheto informativo pela sua facilidade de transporte, tem a vantagem de ser levado para casa, permitindo uma eficaz transmissão e divulgação da informação relativa ao vale, contribuindo, deste modo, para um aumento da sensibilização da população. O recurso a folhetos explicativos, ao invés dos painéis interpretativos, constitui uma forma mais útil e viável, pois os custos são bastante mais baixos e evita-se a rápida vandalização dos painéis (Ramalho, 2004).

O guia produzido (Figura 50) (Anexo XXIII) poderá ser distribuído em locais/postos turísticos/culturais da região, assim como em unidades hoteleiras.

A criação e disponibilização de informação digital, quer como uma página oficial, ou mesmo em redes sociais, constitui uma excelente forma de divulgar o Vale da Ribeira do Mogo.



Figura 50 – Guia desdobrável (frente e verso)

## 14. CONCLUSÕES

O presente trabalho permite concluir que o Vale da Ribeira do Mogo constitui uma área natural de extrema importância, com valores patrimoniais naturais e culturais muito relevantes. O Vale integra-se como um corredor verde estruturante na paisagem, com importantes funções ecológicas e constituindo-se como um valioso *Hotspot* de biodiversidade e geodiversidade na região de Alcobça, reunindo todas as potencialidades a obter um estatuto de proteção, nomeadamente como Paisagem Protegida Local.

Constatou-se também que a geodiversidade inerente ao Vale possui peculiares geoformas que reclamam de forma meticulosa uma estratégia de valorização e respetiva divulgação, de forma inclusiva e integradora enquanto Sistema-Paisagem. Todo o património cársico associado ao Geossítio “Grutas e nascentes do Vale do Mogo” exige a inclusão de medidas de exploração geoturísticas não apenas a nível local, mas de âmbito regional, englobando quer o património geológico incluído no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros quer o Campo de Dolinas de Lagoa do Cão – Casal do Rei. Constituindo-se numa zona de relevância geológica/geomorfológica a nível nacional enquanto domínio do Maciço Calcário Estremenho.

A projeção de percursos pedestres para o Vale permitirá conhecer e estar em contacto *in loco* com toda a diversidade paisagística do Vale, onde se projetaram quatro percursos diferenciados. Estes implantam-se e interligam os mais variados pontos de interesse natural e cultural. Da mesma forma, procedeu-se à realização de um painel interpretativo e de um guia/roteiro, constituindo este, o elemento essencial e unificador de toda a estratégia de valorização.

O percurso da Ribeira do Mogo constitui o maior percurso, acompanhando a Ribeira ao longo do seu perfil longitudinal até às nascentes do Rio Alcoa. Este percurso implanta-se nos antigos trilhos que ligavam o Mar à Serra, os quais passavam pela cidade de Alcobça. Pretende-se assim, apelar para a importância destes remotos caminhos e contribuir para a implantação de um percurso interpretativo ao longo do Rio Alcoa (da nascente à foz), promovendo a sua requalificação e a dinamização de todo o património hidráulico cisterciense associado.

O trabalho exposto surge como um veículo de sensibilização e de divulgação da Paisagem do Vale da Ribeira do Mogo e de todos os seus valores associados, proclamando uma boa gestão e conservação de toda a área, onde a conservação da natureza é possível e compatível com a ocupação humana. Promovendo-se o retomar de atividades económicas tradicionais de modo consciente e sustentável com a paisagem.

Em suma, o Vale da Ribeira do Mogo constitui um verdadeiro tesouro vivo e dinâmico com emergentes valores culturais, históricos, arqueológicos, ecológicos, biológicos, geológicos, paisagísticos e cénicos/estéticos, oferecendo autênticas potencialidades recreativas, educativas, lúdicas e turísticas. Formando uma paisagem única, excepcional e sensível, requerendo uma maior atenção pelo Homem, configura-se e antevê-se um novo e melhor futuro para o Vale.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- ABREU, A. C.; CORREIA, T. P.; OLIVEIRA, R.** (2004). *Contributo para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. Volume IV. Coleção Estudos 10, Edição DGOTDU, Lisboa. 270 pp.
- ABREU, M. M.** (2008). *O subsistema Geologia-Geomorfologia na Delimitação da Estrutura Ecológica e no Ordenamento do Território*. *Arquitectura e Vida* n.º 91: 48 - 53.
- ABREU, M. M.** (2010a). *Notas da unidade curricular de Geociências – Módulo II Geoquímica - Meteorização*. Instituto Superior de Agronomia, UTL, Edição A.E.I.S.A., Lisboa. 78 pp.
- ABREU, M. M.** (2010b). *Notas da unidade curricular de Geociências – Módulo III Geomorfologia*. Instituto Superior de Agronomia, UTL, Edição A.E.I.S.A., Lisboa. 152 pp.
- ALMEIDA, C. A.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R.; GOMES, A. J.** (2000). *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Centro de Geologia da Universidade de Lisboa e Instituto da Água, Lisboa. 337 pp.
- BAIÃO, J. O.** (2011). *Plano de Pedreira da Pedreira de areia da Bendada (Azinheira de Barros, Grândola). Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística – Projecto de execução*. LUSOAMBIENTE – Serviços e projectos ambientais, Lda., Faro. 64 pp.
- BINGRE, P.; DAMASCENO, P.** (2007). *Biologia e ecologia das florestas de carvalho-português*. 15 - 46. In SILVA, J. S. (Coord. Edit.). *Os Carvalhais - Um património a conservar*. Coleção Árvores e Florestas de Portugal, Vol. 2. Edição Jornal Público/Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa.
- BLAIR, R. W. Jr.** (1986). *Chapter 7: Introduction – Karst landforms and lakes*. Disponível na WWW em: <[http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/geomorphology/GEO\\_7/GEO\\_CHAPTER\\_7.shtml](http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/geomorphology/GEO_7/GEO_CHAPTER_7.shtml)>. [Em linha]. Consultado a 21 de Janeiro de 2014.
- BRIHA, J.; PEREIRA, P.; PEREIRA, D; HENRIQUES, R.** (2013). *Geossítios de Relevância Nacional e Internacional em Portugal Continental*. 169 – 176. In MAGALHÃES, M. R. (Coord.). *Estrutura Ecológica Nacional – Uma Proposta de Delimitação e*

*Regulamentação*. Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista “Professor Caldeira Cabral”, Edição ISAPress, Lisboa.

**BRILHA, J.** (2005). *Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190 pp.

**BRILHA, J.** (2006). *Proposta metodológica para uma estratégia de geoconservação*. Actas do VII Congresso Nacional de Geologia, Universidade de Évora. 925 - 927.

**BRILHA, J.** (2009). *A Importância dos Geoparques no Ensino e Divulgação das Geociências*. Revista do Instituto de Geociências – USP, São Paulo, Volume 5. 27 - 33.

**BRILHA, J.** (2010). *Enquadramento Legal de Suporte à Protecção do Património Geológico em Portugal*. 443 - 450. In NEIVA, J. M. C.; RIBEIRO, A.; VICTOR, M.; NORONHA, F.; RAMALHO, M. (Edts.). *Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História*. Volume II, Cap. IV - Geologia e Património Natural (Geodiversidade). Associação Portuguesa de Geólogos. Braga.

**BRILHA, J.; ALCALÁ, L.; ALMEIDA, A.; ARAÚJO, A.; AZEREDO, A.; AZEVEDO, M. R.; BARRIGA, F.; BRUM DA SILVEIRA, A.; CABRAL, J.; CACHÃO, M.; CAETANO, P.; COBOS, A.; COKE, C.; COUTO, H.; CRISPIM, J.; CUNHA, P. P.; DIAS, R.; DUARTE, L. V.; DÓRIA, A.; FALÉ, P.; FERREIRA, N.; FERREIRA SOARES, A.; FONSECA, P.; GALOPIM DE CARVALHO, A.; GONÇALVES, R.; GRANJA, H.; HENRIQUES, M. H.; KULLBERG, J.C.; KULLBERG, M.C.; LEGOINHA, P.; LIMA, A.; LIMA, E.; LOPES, L.; MADEIRA, J.; MARQUES, J. F.; MARTINS, 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 REIS, R.; PEREIRA, D.; PEREIRA, P.; PEREIRA, Z.; PIÇARRA, J.; PIMENTEL, N.; PINTO DE JESUS, A.; PRADA, S.; PREGO, A.; RAMALHO, L.; RAMALHO, M.; RAMALHO, R.; RELVAS, J.; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, M. A.; ROCHA, R.; 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*. Actas do VIII Congresso Nacional de Geologia, e-Terra Volume 18 – n.º 1. Braga. 1 - 4.

**BRILHA, J.; GALOPIM DE CARVALHO, A. M.** (2010). *Geoconservação em Portugal: Uma Introdução*. 435 - 441. In NEIVA, J. M. C.; RIBEIRO, A.; VICTOR, M.; NORONHA, F.; RAMALHO, M. (Edts.). *Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua*

*História*. Volume II, Cap. IV - Geologia e Património Natural (Geodiversidade).  
Associação Portuguesa de Geólogos. Braga.

**CABRAL, F. C.** (2003). *Fundamentos da Arquitectura Paisagista*. 2.<sup>a</sup> Edição. Instituto da  
Conservação da Natureza, Lisboa. 220 pp.

**CAPELO, J.; CATRY, F.** (2007). *A distribuição do carvalho-português em Portugal*. 83 -  
94. In SILVA, J. S. (Coord. Edit.). *Os Carvalhais - Um património a conservar*.  
Colecção Árvores e Florestas de Portugal, Vol. 2. Edição Jornal Público/Fundação  
Luso-Americana para o Desenvolvimento/Liga para a Protecção da Natureza.  
Lisboa.

**CHRISTOFOLETTI, A.** (1980). *Geomorfologia*. 2.<sup>a</sup> Edição, Editora Edgard Blücher Ltda.,  
Brasil. 188 pp.

**COSTA, J. C.; ESPÍRITO SANTO, M. D.; ARSÉNIO, P.** (2010). *Guia geobotânico da  
excursão ao Parque Natural da Serras de Aire e Candeeiros*. Quercetea – Volume  
10, Revista da Associação Lusitana de Fitossociologia (AFLA), Lisboa. 106 pp.

**CRISPIM, J. A.** (2010). *Aspectos relevantes do património cársico da Orla Ocidental*. Actas  
do VIII Congresso Nacional de Geologia, e-Terra Volume 18 – n.º 4. Braga. 1 - 4.

**CRISPIM, J. A.; ALMEIDA, C.; FERREIRA, P.; DIAS, N.; RAMOS, P.** (2001). *Parecer sobre  
a Susceptibilidade Hidrogeológica e Geomorfológica do Vale da Ribeira do Mogo  
(Alcobaça)*. Centro de Geologia da Universidade de Lisboa, Lisboa. 24 pp.

**DERRUAU, M.** (1988). *Précis de Géomorphologie*. 7<sup>ème</sup> édition Masson, Paris. 533 pp.

**DERRUAU, M.** (1990). *Les Formes du Relief Terrestre – Notions de géomorphologie*. 5<sup>ème</sup>  
édition Masson, Paris. 115 pp.

**DIAS, G.; BRILHA, J. B.; ALVES, M. I. C.; PEREIRA, D. I.; FERREIRA, N.; MEIRELES, C.;  
PEREIRA, P.; SIMÕES, P. P.** (2003). *Contribuição para a valorização e divulgação  
do património geológico com recurso a painéis interpretativos: exemplos em áreas  
protegidas do NE de Portugal*. Ciências da Terra (UNL), Vol. Especial V.  
Lisboa. I32 - I35.

**DIAS, R.; ARAÚJO, A.; TERRINHA, P.; KULLBERG, J. C.** (2013). *Geologia de Portugal.  
Volume II – Geologia Meso-Cenozóica de Portugal*. Escolar Editora, Lisboa. 798 pp.

**GALOPIM DE CARVALHO, A. M.** (1996). *Geologia – Morfogénese e Sedimentogénese*.  
Universidade Aberta, Lisboa. 192 pp.

- GALOPIM DE CARVALHO, A. M.** (1998). *Geomonumentos – Uma reflexão sobre a sua classificação e enquadramento num projecto alargado de defesa e valorização do Património Natural*. Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro - Actas do V Congresso Nacional de Geologia: G-3 a G-5. Tomo 84. Fascículo 2. Lisboa.
- GOMES, C.** (2011). *O Conceito de Carácter da Paisagem e a sua Aplicação na Gestão de Áreas Protegidas: Caso de estudo dos Açores*. Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, UTL, Lisboa. 382 pp.
- GRAY, M.** (2004). *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. John Wiley and Sons, Chichester, England. 434 pp.
- GUERREIRO, A.** (2003). *Proposta ao ICN: Esboço de Caracterização – Eixo A – Vale do Mogo e Nascentes do Rio Alcoa*. Anexo ao Relatório de Actividades: 2002-2003. 10 pp.
- KOPP, E.; SOBRAL, M.; SOARES, T.; WOERNER, M.** (2000). *Os Solos do Algarve e as suas características – Vista Geral*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, DRAALG, 1.<sup>a</sup> Reimpressão, Faro. 179 pp.
- LORENA, A.** (2004). *Recuperação e Requalificação dos Campos de Lapiás da Pedra Furada e Envolvente*. Relatório de Fim de Curso da Licenciatura em Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, UTL, Lisboa. 64 pp.
- MADURO, A. V.** (1997). *O Problema da Água na Serra dos Candeeiros*. Colecção Alcobaciana/N.º 5. Tipografia Alcobacense, Lda., Alcobaca. 103 pp.
- MADURO, A. V.** (2002). *A Produção do Azeite nas terras de Alcobaca – Economia, Tecnologia e Relações Sociais (séculos XVII a XX)*. Edição Museu Regional do Oeste, Caldas da Rainha. 256 pp.
- MADURO, A. V.** (2010). *Monges e Camponeses – O domínio Cisterciense de Alcobaca nos séculos XVIII e XIX*. Edição CEPAE – Centro do Património da Estremadura, Colecção Estremadura – Espaços e Memórias – II Série. Folheto Edições e Design, Leiria. 102 pp.
- MAGALHÃES, M. R.** (2001). *A Arquitectura Paisagista. Morfologia e Complexidade*. Editorial Estampa, Lisboa. 525 pp.

- MARTINS, A. F.** (1949). *Maciço Calcário Estremenho – Contribuição para um Estudo de Geografia Física*. Tese de Doutoramento em Ciências Geográficas, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, Coimbra. 248 pp.
- MARTINS, J. P.; LUCAS, P.** (2012). *Conservação de Habitats Naturais e Semi-Naturais - Serras de Aire e Candeeiros*. Brochura do Projeto LIFE09 NAT/PT/000040 “Habitats Conservation”. QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza, Lisboa. 16 pp.
- MONTEIRO, R. B.** (2007). *Impacto de Actividades Antropogénicas em Comunidades de Lepidoptera e Odonata*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas, Universidade de Aveiro. 54 pp.
- NATIVIDADE, J. V.** (1939). *O Azeite de Portugal*. Edição do Grémio dos Exportadores de Azeite, Lisboa. 54 pp.
- NATIVIDADE, M. V.** (1901). *Grutas de Alcobça: Materiaes para o estudo do Homem*. Imprensa Moderna, Porto. 69 pp.
- NETO DE CARVALHO, C.; ANASTÁCIO, M. L.; VIEGAS, P.** (2006). *Geomonumentos classificados como Património Cultural*. Actas do VII Congresso Nacional de Geologia, Universidade de Évora. 937 - 941.
- PEREIRA, D.** (2013). *O Subsistema da EEN – Geossítios*. Apresentação proferida na Conferência Internacional: Estrutura Ecológica Nacional - Conceitos e Delimitação (22 de Novembro de 2013). CEAP - Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista “Professor Caldeira Cabral”. Lisboa. 38 pp. Disponível na WWW em: <[http://www.isa.utl.pt/ceap/index\\_files/10\\_EEN\\_DIAMPEREIRA.pdf](http://www.isa.utl.pt/ceap/index_files/10_EEN_DIAMPEREIRA.pdf)>. [Em linha]. Consultado a 11 de Fevereiro de 2014.
- PEREIRA, P.; PEREIRA, D.; ALVES, M. I. C.** (2004). *Património Geomorfológico: da Actualidade Internacional do Tema ao Caso Português*. Actas do V Congresso da Geografia Portuguesa, Universidade do Minho, Braga. 18 pp.
- QUARESMA, S.; FERNANDES, S.** (2009). *Catálogo Florístico das Plantas Medicinais e Aromáticas do Vale da Ribeira do Mogo*. Alcobça. 72 pp.
- QUARESMA, S.; NEVES, S.** (2013). *Entre a Cidade e a Serra – Biologia no Verão 2013*. Tipografia Alcobacense. Alcobça. 7 pp.

- RAMALHO, M. M.** (2004). *Património Geológico Português – importância científica, pedagógica e sócio-económica*. Associação Portuguesa de Geólogos. Geonovas n.º 18. 5 - 12.
- RIBEIRO, O.** (1998). *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico*. Livraria Sá da Costa Editora. 7.<sup>a</sup> Edição. Lisboa. 188 pp.
- RODRIGUES, C. J.** (2009). *Geoturismo – Uma Abordagem Emergente*. 37 – 61. In NETO DE CARVALHO, C.: RODRIGUES, J. C. (Edts.). *Geoturismo & Desenvolvimento Local*. Edição Câmara Municipal de Idanha-a-Nova/Geopark Naturtejo da Meseta Meridional/UNESCO European and Global Geopark, Idanha-a-Nova.
- RODRIGUES, M. L.** (1998). *Evolução Geomorfológica Quaternária e Dinâmica Actual – Aplicações ao Ordenamento do Território – Exemplos no Maciço Calcário Estremenho*. Dissertação de Doutoramento em Geografia Física, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa. 868 pp.
- RODRIGUES, M. L.** (2012). *Classificação e Tipologia dos Lapiás - Contributo para uma Terminologia das Formas Cársicas*. Finisterra XLVII, n.º 93. Lisboa. 147-158.
- S.R.O.A.** (1970). *Carta dos Solos de Portugal - Classificação e Caracterização Morfológica dos Solos*. I Volume, Ministério da Economia, Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, 6.<sup>a</sup> Edição, Lisboa. 162 pp.
- SANTOS, M.; BASTO, M.; FERREIRA, D.; ROSÁRIO, J.; MARQUES, C.; ROSALINO, L.** (2005). *Inventariação de Mamíferos Terrestres Não Voadores para a Proposta de Área Protegida de Âmbito Local do Vale da Ribeira do Mogo – Relatório Final*. CARNIVORA – Núcleo de Estudos de Carnívoros e seus Ecossistemas/CMA, Lisboa. 39 pp.
- SILVA, C. M.** (1998). *Roteiro das Grutas de Alcobaça – Antes da história*. Colecção Alcobaciana/N.º 6. Edição ADEPA, Alcobaça. 103 pp.
- SILVA, C. M.** (2001). *Roteiro Cultural da Região de Alcobaça – A Oeste da Serra dos Candeeiros*. Direcção ADEPA. Edição Câmara Municipal de Alcobaça. Alcobaça. 397 pp.
- SILVA, C.; ALARCÃO, A.; CARDOSO, A. P. L.** (1961). *A Região a Oeste da Serra dos Candeeiros – Estudo Económico-Agrícola dos Concelhos de Alcobaça, Nazaré, Caldas da Rainha, Óbidos e Peniche*. Fundação Calouste Gulbenkian, Centro de Estudos de Economia Agrária, Lisboa. 767 pp.

**SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSOKNING GEOLOGICAL SURVEY OF SWEDEN (SGU).** (2002). *The Importance of a Basic Geological Perspective in Society – Summary of a report to the Ministry of Environment.* Upsala. 8 pp.

**TOSCANO, J.** (2005). *O Lugar da Geomorfologia no Exercício da Arquitectura Paisagista.* Relatório de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, UTL. Lisboa. 112 pp.

**URQUÍ, L. C.; MARTÍNEZ, J. L.; VALSERO, J. J.** (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación com los espácios naturales protegidos.* Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. 360 pp.

### **CARTOGRAFIA:**

**FRANÇA, J. C.; ZBYSZEWSKI, G.** (1963). *Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50000 e Notícia Explicativa da Folha 26-B ALCOBAÇA.* Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

**INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS** (2008). Ortofotomapa – Alcobaça (317\_2\_1\_4; 317\_2\_2\_3; 317\_2\_3\_2; 317\_2\_3\_4; 317\_2\_4\_1; 317\_2\_4\_3).

**SERVIÇO CARTOGRÁFICO DO EXÉRCITO** (1969). *Carta Militar de Portugal (esc. 1/25000) Série M888 – Folha n.º 317 – Alcobaça.* Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.

### **ENDEREÇOS DE INTERNET:**

**<[http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/geomorphology/GEO\\_7/GEO\\_CHAPTER\\_7.shtml](http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/geomorphology/GEO_7/GEO_CHAPTER_7.shtml)>** [Em linha]. Consultado a 21 de Janeiro de 2014.

**<<http://espeleonealc.blogspot.pt/2007/09/exploraes.html>>** [Em linha]. Consultado a 8 de Outubro de 2013.

**<<http://espeleonealc.blogspot.pt/2008/03/topografia-do-poo-suo-velho.html>>** [Em linha]. Consultado a 8 de Outubro de 2013.

**<[http://geoportal.ineg.pt/index.php?option=com\\_content&id=57&lg=pt#page=1](http://geoportal.ineg.pt/index.php?option=com_content&id=57&lg=pt#page=1)>** [Em linha]. Consultado a 11 de Fevereiro de 2014.

<http://geossitios.progeo.pt/index.php> [Em linha]. Consultado a 11 de Fevereiro de 2014.

<http://habitatsconservation.files.wordpress.com/2011/11/cocc81digo-de-ecc81tica-na-colheita-de-plantas-aromacc81ticas2.pdf> [Em linha]. Consultado a 12 de Abril de 2014.

<http://mesozoico.wordpress.com/2009/05/24/combustiveis-fosseis-no-distrito-de-leiria-petroleo-e-gas-natural-em-aljubarrota/> [Em linha]. Consultado a 12 de Setembro de 2013.

<http://mesozoico.wordpress.com/2011/04/06/nascentes-de-chiqueda-exsurgencias-carsicas/> [Em linha]. Consultado a 12 de Setembro de 2013.

<http://pedestrianismo.blogspot.pt/> [Em linha]. Consultado a 10 de Outubro de 2013.

<http://pt.climate-data.org/location/829568/> [Em linha]. Consultado a 21 de Janeiro de 2014.

<http://spe.pt/espeleologia/noticias-espeleologia> [Em linha]. Consultado a 12 de Abril de 2014.

<http://www.cm-alcobaca.pt/index.php?ID=1786> [Em linha]. Consultado a 21 de Janeiro de 2014.

<http://www.cm-alcobaca.pt/page.php?ID=1665> [Em linha]. Consultado a 17 de Abril de 2014.

[http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/guia\\_de\\_campo\\_cogumelos\\_silvestres.pdf](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/guia_de_campo_cogumelos_silvestres.pdf) [Em linha]. Consultado a 12 de Abril de 2014.

<http://www.ecotourism.org/> [Em linha]. Consultado a 13 de Março de 2014.

<http://www.europeangeoparks.org/> [Em linha]. Consultado a 20 de Março de 2014.

<http://www.fcportugal.com/Percursos.aspx> [Em linha]. Consultado a 12 de Abril de 2014.

<http://www.geocaching.com/> [Em linha]. Consultado a 8 de Outubro de 2013.

[http://www.geocaching.com/geocache/GC11TK4\\_alcoa-passa-por-alcobaca](http://www.geocaching.com/geocache/GC11TK4_alcoa-passa-por-alcobaca) [Em linha]. Consultado a 8 de Outubro de 2013.

<<http://www.globalgeopark.org/index.htm>> [Em linha]. Consultado a 20 de Março de 2014.

<<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/patrinatur/lvv/resource/doc/tab-class-spp/mam>> [Em linha]. Consultado a 21 de Fevereiro de 2014

<<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-9240>> [Em linha]. Consultado a 21 de Fevereiro de 2014.

<<http://www.naturtejo.com/conteudo.php?id=2>> [Em linha]. Consultado a 20 de Março de 2014.

<[http://www.progeo.pt/progeo\\_pt.htm](http://www.progeo.pt/progeo_pt.htm)> [Em linha]. Consultado a 15 de Setembro de 2013.

<<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/alcobaca-continua-a-discutir-e-a-criticar-a-passagem-do-tgv-pelas-suas-terras-1319434>> [Em linha]. Consultado a 10 de Setembro de 2013.

## LEGISLAÇÃO:

**Convenção Europeia da Paisagem.** Conselho da Europa. Florença: 20.X.2000. Disponível na WWW em: <<http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/landscape/versionsconvention/portuguese.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 29 de Abril de 2014.

**Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra.** Disponível na WWW em: <<http://www.progeo.pt/pdfs/direitos.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 11 de Fevereiro de 2014.

**Decreto n.º 4/2005, de 14 de Fevereiro** (Diário da República – n.º 31, I Série-A, de 14 de Fevereiro de 2005). Disponível na WWW em: <<http://www.dgotdu.pt/cp/Conven%C3%A7%C3%A3o%20Paisagem.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Abril de 2014. (Aprova a Convenção Europeia da Paisagem (*The European Landscape Convention*)).

**Decreto n.º 49/79 de 6 de Junho** (Diário da República – n.º 130/79, Série I, de 6 de Junho). Disponível na WWW em: <<http://www.dre.pt/pdf1s/1979/06/13000/12591272.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Dezembro de 2013. (Aprova, para adesão, a Convenção para a Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural).

**Decreto Regulamentar n.º 18/99 de 27 de Agosto** (Diário da República – n.º 200, I Série-B, de 27 de Agosto). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/1999/08/200B00/59325937.PDF>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Dezembro de 2013. (Regula a Animação Ambiental nas modalidades de Animação, Interpretação Ambiental e Desporto de Natureza nas Áreas Protegidas, bem como o processo de Licenciamento das iniciativas e projetos de atividades, serviços e instalações de Animação Ambiental).

**Decreto-Lei n.º 118/79, de 4 de Maio** (Diário da República – n.º 102, Série I, de 4 de Maio de 1979). Disponível na WWW em: <<http://www.dre.pt/pdf1s/1979/05/10200/08280830.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 2 de Maio de 2014. (Cria o Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros).

**Decreto-Lei n.º 142/2008 de 24 de Julho** (Diário da República – n.º 142, Série I, de 24 de Julho). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1s/2008/07/14200/0459604611.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Abril de 2014. (Estabelece o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade e revoga os Decretos-Leis n.º 264/79, de 1 de Agosto, e n.º 19/93, de 23 de Janeiro).

**Decreto-Lei n.º 19/93 de 23 de Janeiro** (Diário da República – n.º 19, I Série-A, de 23 de Janeiro). Disponível na WWW em: <<http://www.dre.pt/pdfgratis/1993/01/019A00.PDF>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Abril de 2014. (Estabelece a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) – revogado).

**Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de Outubro** (Diário da República – n.º 232, I Série-A, de 6 de Outubro de 2001). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1s/2001/10/232A00/63476367.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 15 de Março de 2014. (Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais-pedreiras, revogando o Decreto-Lei n.º 89/90, de 16 de Março).

**Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de Outubro** (Diário da República – n.º 246, Série I, de 25 de Outubro de 1989). Disponível na WWW em: <[http://www.cm-coimbra.pt/dmdocuments/dmat/doe/Legislacao%20Servidoes%20e%20restricoes%2001-2011/6\\_infra-estruturas/6\\_2\\_gasodutos/08%20Decreto-lei\\_374\\_1989.pdf](http://www.cm-coimbra.pt/dmdocuments/dmat/doe/Legislacao%20Servidoes%20e%20restricoes%2001-2011/6_infra-estruturas/6_2_gasodutos/08%20Decreto-lei_374_1989.pdf)>. [Em linha]. Consultado a 10 de Maio de 2014. (Aprova o regime do serviço público de importação de gás natural liquefeito e gás natural, da receção, armazenagem e tratamento do gás natural liquefeito, da produção de gás natural e dos seus gases de substituição e do seu transporte e distribuição).

**Decreto-Lei n.º 382/99 de 22 de Setembro** (Diário da República – n.º 222, I Série-A, de 22 de Setembro). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1s/1999/09/222A00/66236627.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Março de 2014. (Estabelece perímetros de proteção para captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público).

**Diretiva n.º 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril de 1979.** Disponível na WWW em: <<http://old.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:02:31979L0409:PT:PDF>>. [Em linha]. Consultado a 10 de Março de 2014. (Diretiva relativa à conservação das aves selvagens).

**Diretiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992.** Disponível na WWW em: <<http://old.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1992:206:0007:0050:PT:PDF>>. [Em linha]. Consultado a 10 de Março de 2014. (Diretiva relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens).

**Diretiva n.º 97/62/CEE do Conselho, de 27 de Outubro de 1997.** Disponível na WWW em: <<http://siddamb.apambiente.pt/publico/documentoPublico.asp?documento=20306&versao=1>>. [Em linha]. Consultado a 10 de Março de 2014. (relativa à adaptação ao progresso científico e técnico da Diretiva 92/43/CEE relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens).

**Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro** (Diário da República – n.º 209, I Série-A, de 8 de Setembro de 2001). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1s/2001/09/209A00/58085829.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Abril de 2014. (Estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural).

**Lei n.º 11/87 de 7 de Abril** (Diário da República – n.º 81, Série I, de 7 de Abril). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1s/dip/1987/04/08100/13861397.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 15 de Março de 2014. (Lei de Bases do Ambiente).

**Lei n.º 30/2004, de 21 de Julho** (Diário da República – n.º 170, I Série-A, de 21 de Julho de 2001). Disponível na WWW em: <<http://www.dre.pt/pdf1s/2004/07/170A00/44674478.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Março. (Lei de Bases do Desporto).

**Lei n.º 58/2007 de 4 de Setembro** (Diário da República – n.º 170, Série I, de 4 de Setembro). Disponível na WWW em:

<<http://www.dre.pt/pdf1sdip/2007/09/17000/0612606181.PDF>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Março de 2014. (Aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território).

**Lei n.º 9/70 de 19 de Junho** (Diário da República – n.º 141, Série I, de 19 de Junho). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/1970/06/14100/08010803.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 10 de Fevereiro de 2014. (Atribui ao Governo a incumbência de promover a proteção da Natureza e dos seus recursos em todo o território, de modo especial pela criação de parques nacionais e de outros tipos de reservas).

**Manifesto Europeu sobre Património Geológico e Geodiversidade.** Disponível na WWW em: <[http://www.progeo.pt/pdfs/Manifesto\\_EH.pdf](http://www.progeo.pt/pdfs/Manifesto_EH.pdf)>. [Em linha]. Consultado a 11 de Fevereiro de 2014.

**Portaria n.º 1140/2006, de 25 de Outubro** (Diário da República – n.º 206, 1.ª Série, de 25 de Outubro de 2006). Disponível na WWW em: <<http://www.dre.pt/pdf1s/2006/10/20600/74007401.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 27 de Abril de 2014. (Define as especificações técnicas em matéria de defesa da floresta contra incêndios a observar na instalação e funcionamento de equipamentos florestais de recreio inseridos no espaço rural).

**Portaria n.º 257/2011, de 12 de Julho** (Diário da República – n.º 132, 1.ª Série, de 12 de Julho de 2011). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2011/07/13200/0399103994.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 30 de Abril de 2014. (Define os modelos de sinalização para efeitos de identificação e informação relativa à conservação da natureza e da biodiversidade no âmbito das áreas protegidas).

**Recomendação Rec(2004)3 do Conselho da Europa sobre a conservação do património geológico e de áreas de especial interesse geológico.** Disponível na WWW em: <<http://www.progeo.pt/pdfs/doc8.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 11 de Fevereiro de 2014.

**Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2004, de 30 de Julho** (Diário da República – n.º 178, I – Série-B, de 30 de Julho de 2004). Disponível na WWW em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2004/07/178B00/49344936.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 15 de Março de 2014. (Aprova a alteração à delimitação da Reserva Ecológica Nacional do Concelho de Alcobça constante da Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2000 de 14 de Julho).

**Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de Outubro** (Diário da República – n.º 236, I Série-B, de 11 de Outubro de 2001). Disponível na WWW em:

<<http://dre.pt/pdf1s/2001/10/236B00/64256451.pdf>>. [Em linha]. Consultado a 20 de Abril de 2014. (Adota a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade).

**Resolução do Conselho de Ministros n.º 177/97, de 25 de Outubro** (Diário da República – n.º 248, Série I-B, de 25 de Outubro de 1997). Disponível na WWW em: <[http://www.cm-alcobaca.pt/resources/5ea50d5a7456f27218af70cb9aebbf2d/Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_Conselho\\_Ministros\\_177-97.pdf](http://www.cm-alcobaca.pt/resources/5ea50d5a7456f27218af70cb9aebbf2d/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Conselho_Ministros_177-97.pdf)>. [Em linha]. Consultado a 20 de Março de 2014. (Ratifica o Plano Diretor Municipal de Alcobaca).

## ANEXOS

### ANEXO I – Geomonumentos classificados e propostos para classificação<sup>6</sup>

#### **Geomonumentos classificados como *Monumentos Naturais***

**(Dec. Lei 19/93 de 23 de Janeiro)**

- Pedreira do Galinha - pegadas de dinossauros, Serra de Aire (Dec. Reg. n.º 12/96 de 22 de Outubro)
- Pego Longo - pegadas de dinossauros, Carenque, Sintra (Dec. Reg. n.º 19/97 de 5 de Maio)
- Pedra da Mua, Avelino e Lagosteiros, Sesimbra (Dec. Reg. n.º 20/97 de 7 de Maio)

#### **Geomonumentos classificados como *Sítios Classificados***

**(Dec. Lei 613/76 de 27 de Julho)**

- Gruta do Zambujal, Sesimbra (Dec. Lei n.º 140/79 de 21 de Maio)
- Monte de S. Bartolomeu, Nazaré (Dec. Lei n.º 108/79 de 2 de Maio)
- Fonte da Benémola, Loulé (Dec. Lei n.º 392/91 de 10 de Outubro)
- Rocha da Pena, Loulé (Dec. Lei n.º 392/91 de 10 de Outubro)
- Campo de lapiás da Granja de Serrões, Pero Pinheiro, Sintra (Dec. Lei n.º 393/91 de 11 de Outubro)
- Campo de lapiás de Negrais, Pero Pinheiro, Sintra (Dec. Lei n.º 393/91 de 11 de Outubro)

#### **Geomonumentos classificados como *Paisagem Protegida***

**(Dec. Lei 613/76 de 27 de Julho)**

- Arriba Fóssil da Costa de Caparica (Dec. Lei n.º 168/84 de 22 de Maio)

#### **Geomonumentos classificados como *Imóvel de Interesse Público***

- Penedo de Lexim, Mafra (Dec. Lei n.º 28/82 de 26 de Fevereiro)  
Local classificado pelo IPPC (atual IPPAR) dado o seu valor arqueológico

#### **Geomonumentos classificados como *Monumento Natural Regional***

**(Açores)**

- Pedreira do Campo, Ilha de Santa Maria, Açores  
Decreto Legislativo Regional n.º 11/2004/A, Diário da República, de 23 de Março de 2004 (pág. 1634 e 1635).

#### **Geomonumentos ao nível do afloramento**

**alguns classificados pelas autarquias, outros apenas propostos**

<sup>6</sup> **Geomonumentos – ProGeo-Portugal**

Disponível na WWW em: <[http://www.progeo.pt/progeo\\_pt.htm](http://www.progeo.pt/progeo_pt.htm)>

Acesso a 31 de Outubro de 2013.

### **Em Lisboa**

- Plataforma carbonatada com briozoários (Rua Sampaio Bruno, Miocénico)
- Afloramentos de calcário com sílex (Av. Infante Santo, Cenomaniano)
- Calcários em camadas horizontais (Alto dos Sete Moinhos e Av. Calouste Gulbenkian, Cenomaniano)
- Depósito conglomerático fluvial (Trav. das Águas Livres)
- Basalto (Rua Fialho de Almeida)

### **Em Sesimbra**

- Pegadas de saurópodes (Pedreira do Avelino, Zambujal)
- Gruta do Zambujal
- Arriba das Praias do Meco e das Bicas
- Gesseira de Santana
- Calhaus da Serra de Sintra a sul do Tejo

### **Em Setúbal**

- Pedra Furada

### **Em Sintra**

- Pegadas de dinossauros (Praia Grande, Colares)

### **Em Torres Vedras**

- Tronco silicificado do Cretácico (Cadriceira)

### **Outras ocorrências**

- Barreiro da Fábrica Jerónimo Pereira Campos (Aveiro)
- Discordância angular da Praia do Telheiro (Vila do Bispo)
- Duna consolidada de Oitavos (Cascais)
- Jazida fossilífera de Cacela (Algarve)
- Monte de S. Bartolomeu (Nazaré)
- Pegadas de Terópodes do Cabo Mondego
- Penedo de Lexim (Mafra)
- Pincha de Minde
- Afloramento sienítico da Picota (Serra de Monchique)
- Chaminé vulcânica da Papôa (Peniche)
- Duna consolidada de Magoito (Sintra)
- Lomba dos Planos (Mafra)
- Livraria do Mondego (Penacova)
- Mina da Guimarota (Leiria)

---

### **Geomonumentos ao nível do sítio**

**alguns classificados pelas autarquias, outros apenas propostos**

---

### **Em Cascais**

- Campo de dunas ativas (Guincho)
- Campo de lapiás litoral (entre Cascais e o Guincho)
- Boca do Inferno

### **Em Condeixa-a-Nova**

- Vale das "buracas" do Casmilo

### **Na Figueira da Foz**

- Sequência estratigráfica no Jurássico (Cabo Mondego) - processo de classificação em curso há mais de 20 anos!

- **Em Lisboa**
- Antigas explorações de pedra em Rio Seco
  
- **Em Loulé**
- Rocha da Pena
- Fonte da Benémola
  
- **Em Ourém/Torres Novas**
- Monumento Natural das Pegadas de Dinossauros da Serra d'Aire
  
- **Em Portalegre**
- Galerias de Escusa
  
- **No Porto**
- Gneisses e granitos no Passeio da Foz
  
- **Em Sesimbra**
- Pegadas de dinossauros de Lagosteiros
  
- **Em Sintra**
- Pegadas de dinossauro de Pego Longo (Carenque)
- Campo de lapiás de Negrais
- Campo de lapiás da Granja dos Serrões
  
- **Em Viseu**
- Geomonumento do Monte de Santa Luzia

---

**Geomonumentos ao nível da paisagem**  
**alguns classificados, outros apenas propostos**

---

- Arriba fóssil da Costa de Caparica
- Baía dos Lagosteiros (Sesimbra)
- Caldeiras vulcânicas de colapso gravítico (Ilha de S. Miguel)
- Concha de S. Martinho do Porto (Alcobaça)
- Nave do Barão (Salir, Algarve)
- Nave de Santo António e Vale glaciário do Zêzere (Serra da Estrela)
- Pedra da Mua (Cabo Espichel, Sesimbra)
- *Polje* de Mira-Minde (Maciço Calcário Estremenho)
- Portas de Rodão (Castelo Branco)
- Pulo do Lobo (Serpa)

---

**Parques temáticos**

---

- Parque Paleozóico de Valongo (iniciativa Câmara Municipal de Valongo e Dep. de Geologia da Univ. do Porto)

**ANEXO II – Categorias temáticas e geossítios do inventário do património geológico de Portugal**

(in Brilha *et al.*, 2013 p. 172; Pereira, 2013 p. 5)

<b>Nº</b>	<b>Categorias Temáticas e geossítios</b>	<b>Quantidade</b>
01	Neoproterozóico Superior da Zona Centro-Ibérica	6
02	Mármoreos paleozóicos da Zona Ossa-Morena	6
03	Ordovícico da Zona Centro-Ibérica	9
04	Paleozóico da região de Barrancos (Zona Ossa-Morena)	2
05	Terrenos exóticos do Nordeste de Portugal	6
06	Transversal à Zona de Cizalhamento Varisco em Portugal	5
07	Geologia e metalogenia da Faixa Piritosa Ibérica	3
08	Carbónico marinho da Zona Sul Portuguesa	2
09	Carbónico Continental	3
10	Granitóides pré-mesozóicos	10
11	Província metalogénica W-Sn Ibérica	4
12	Mineralizações auríferas do Norte de Portugal	5
13	Evolução tectónica Meso-Cenozóica da Margem Ocidental Ibérica	17
14	Triássico Superior do SW Ibérico	3
15	Registo jurássico na Bacia Lusitaniana	6
16	Sedimentos cretácicos na Bacia Lusitaniana	2
17	Pegadas de dinossáurios no Oeste da Península Ibérica	5
18	Tectono-estratigrafia Meso-Cenozóica do Algarve	12
19	Bacias terciárias da margem Ocidental Ibérica	4
20	Relevo e drenagem fluvial no Maciço Ibérico Português	23
21	Sistemas Cársicos	33
22	Arribas litorais atuais e fósseis*	-
23	Costas baixas*	-
24	Neotectónica em Portugal Continental	29
25	Vestígios de glaciações pleistocénicas	16
26	Vulcanismo e morfologia do Arquipélago dos Açores	30
27	Vulcanismo e morfologia do Arquipélago da Madeira	20
<b>Total</b>		<b>262</b>

\*Em fase de Conclusão

## ANEXO III – Manifesto Europeu sobre Património Geológico e Geodiversidade<sup>7</sup>



### European Manifesto on Earth Heritage and Geodiversity

**Earth heritage for our present and our future**  
Geodiversity links the Earth, its people and their culture. It forms the basis of the European society. Earth heritage including landscapes, landforms, rocks, sediments, soils, minerals, fossils and waters, is an essential part of Europe's natural heritage. A geological, geomorphological and soil heritage that needs to be safe-guarded for present and future generations.

**Europe has outstanding examples of earth heritage and geodiversity**  
Mount Etna of Italy, the Giant's Causeway of Northern Ireland, the Dorset Coast of the United Kingdom, the maar lakes of the German Eifel, the Wadden from The Netherlands to Denmark, the caves of Slovenia, the Troodos Massif of Cyprus, the Curonian Spit of Lithuania and Russia, the High Coast of Sweden, the Finnish Kvarken Archipelago, the Baltic Klint, the glaciers and fjords of Norway, the Alps and the volcanoes and geysers of Iceland are but a few examples of Europe's rich earth heritage.

**Earth heritage and geodiversity create opportunities for education, recreation and tourism...**  
Geological landscapes and sites, by themselves or in combination with their cultural, historical and ecological heritage, offer potential for sustainable tourism, education and landscape appreciation. European Geoparks are examples of the sustainable economic use of this resource.

**... and increase the quality of life in rural areas and cities**  
Landforms, patterns and earth heritage sites contribute to the character of rural areas and cities, and help create a living space and environment of high quality.

**The task of the EU: "safeguarding by development, safeguarding by protection"**  
The EU should incorporate Earth Heritage and Geodiversity in policy, planning and related procedures. Unique earth heritage sites and landscapes should be given protected status. Sustainable development and restoration should respect and reflect the natural patterns and processes: the geology, the geomorphology and the soils.

**The EU soil strategy is the instrument to realize these goals!**

• EFG	European Federation of Geologists
• EGN	European Geoparks Network
• IAG	International Association of Geomorphology
• ECSSS	European Confederation of Soil Science Societies
• EUCC	European Union of Coastal Conservation
• GEOSEE Task Force	a joint Geoheritage initiative of UNESCO, IUGS and IGU
• IUGS	International Union of Geological Sciences
• Eurosite	European Platform of Nature Management organizations
• IGU	International Geographical Union
• Wadden Sea Team	Environmental organizations along the Wadden Sea Coast
• IUSS	International Union of Soil Sciences

• and many national European organizations for Geoheritage

With reference to Recommendation Rec (2004) 3 of the Council of Europe on conservation of the geological heritage and areas of special geological interest (*Adopted by the Committee of Ministers on May 2004*).

<sup>7</sup> Manifesto Europeu sobre o Património Geológico e Geodiversidade

Disponível na WWW em: <[http://www.progeo.pt/pdfs/Manifesto\\_EH.pdf](http://www.progeo.pt/pdfs/Manifesto_EH.pdf)>

Acesso a 30 de Abril de 2014.

**ANEXO IV – Membros da Rede Global de Geoparques em 2014<sup>8</sup>**

N.º	Nome Geoparque	Ano	País
1	Nature Park Eisenwurzen	2004	AUSTRIA
2	Huangshan Geopark		CHINA
3	Wudalianchi Geopark		
4	Lushan Geopark		
5	Yuntaishan Geopark		
6	Songshan Geopark		
7	Zhangjiajie Sandstone Peak Forest Geopark		
8	Danxiashan Geopark		
9	Stone Forest Geopark		
10	Reserve Géologique de Haute Provence		
11	Park Naturel Régional du Luberon		GERMANY
12	Nature park Terra Vita		
13	Geopark Bergstrasse–Odenwald		
14	Vulkaneifel Geopark		
15	Petrified Forest of Lesvos		GREECE
16	Psiloritis Natural Park		IRELAND, REPUBLIC OF/NORTHERN IRELAND
17	Marble Arch Caves & Cuilcagh Mountain Park		
18	Copper Coast Geopark		
19	Madonie Natural Park		ITALY
20	Maestrazgo Cultural Park		SPAIN
21	North Pennines AONB Geopark		UK
22	Hexigten Geopark		

<sup>8</sup> **Lista dos Membros da Rede Global de Geoparques (RGG)**

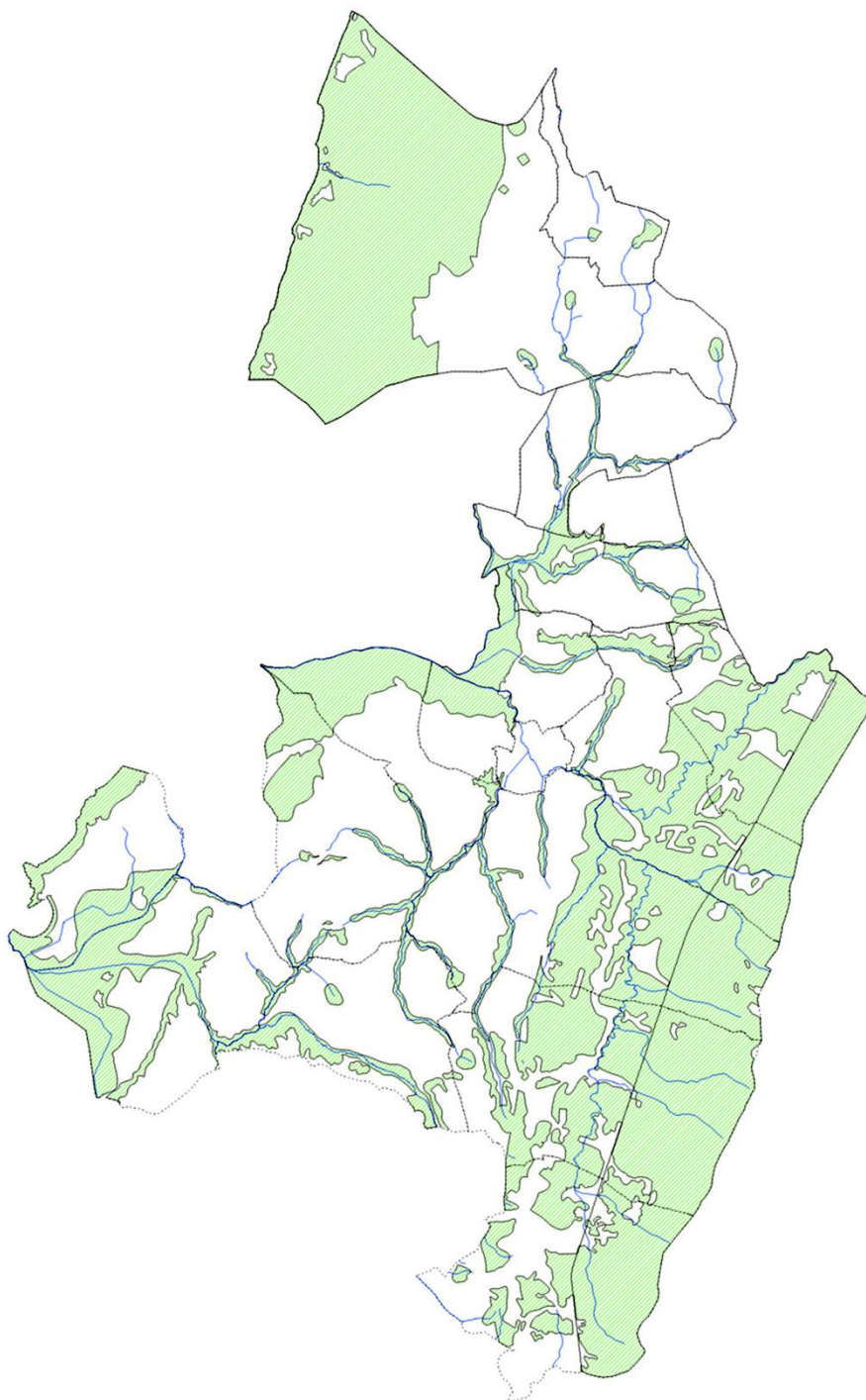
Disponível na WWW em: <<http://www.globalgeopark.org/homepageaux/tupai/6513.htm>>  
 Acesso a 28 de Abril de 2014.

23	Yandangshan Geopark	2005		
24	Taining Geopark			
25	Xingwen Geopark			
26	Bohemian Paradise Geopark			CZECH REPUBLIC
27	Geopark Harz Braunschweiger Land Ostfalen			GERMANY
28	Geopark Swabian Albs			
29	Parco del Beigua			ITALY
30	Hateg Country Dinosaur Geopark			RUMANIA
31	North West Highlands – Scotland			UK
32	Forest Fawr Geopark – Wales			
33	Araripe Geopark			BRAZIL
34	Taishan Geopark			2006
35	Wangwushan-Daimeishan Geopark			
36	Funiushan Geopark			
37	Leiqiong Geopark			
38	Fangshan Geopark			
39	Jingpohu Geopark			
40	Gea- Norvegica Geopark	NORWAY		
41	Naturtejo Geopark	PORTUGAL		
42	Sobrarbe Geopark	SPAIN		
43	Subeticas Geopark			
44	Cabo de Gata Natural Park			
45	Papuk Geopark	2007	CROATIA	
46	Geological and Mining Park of Sardinia		ITALY	
47	Langkawi Island Geopark		MALAYSIA	
48	English Riviera Geopark		UK	
49	Longhushan Geopark		CHINA	

50	Zigong Geopark		ITALY
51	Adamello Brenta Geopark		
52	Rocca Di Cerere Geopark		
53	Alxa Desert Geopark	2009	CHINA
54	Zhongnanshan Geopark		
55	Chelmos-Vouraikos Geopark		GREECE
56	Toya Caldera and Usu Volcano Geopark		JAPAN
57	Unzen Volcanic Area Geopark		
58	Itoigawa Geopark		
59	Arouca Geopark		PORTUGAL
60	Geo Mon Geopark - Wales		UK
61	Shetland Geopark		
62	Stonehammer Geopark		2010
63	Leye-Fengshan Geopark	CHINA	
64	Ningde Geopark		
65	Rokua Geopark	FINLAND	
66	Vikos – Aaos Geopark	GREECE	
67	Novohrad-Nograd Geopark	HUNGARY-SLOVAKIA	
68	Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano Geopark	ITALY	
69	Tuscan Mining Park		
70	San'in Kaigan Geopark	JAPAN	
71	Jeju Island Geopark	KOREA	
72	Magma Geopark	NORWAY	
73	Basque Coast Geopark	SPAIN	
74	Dong Van Karst Plateau Geopark	VIETNAM	
75	Tianzhushan Geopark		
76	Hongkong Geopark		

77	Bauges Geopark	2011	FRANCE
78	Geopark Muskau Arch		GERMANY/POLAND
79	Katla Geopark		ICELAND
80	Burren and Cliffs of Moher Geopark		IRELAND, REPUBLIC OF
81	Apuan Alps Geopark		ITALY
82	Muroto Geopark		JAPAN
83	Sierra Norte di Sevilla, Andalusia		SPAIN
84	Villuercas Ibores Jara Geopark		
85	Carnic Alps Geopark	2012	AUSTRIA
86	Sanqingshan Geopark		CHINA
87	Chablais Geopark		FRANCE
88	Bakony-Balaton Geopark		HUNGARY
89	Batur Geopark		INDONESIA
90	Central Catalunya Geopark		SPAIN
91	Shennongjia Geopark	2013	CHINA
92	Yanqing Geopark		
93	Sesia - Val Grande Geopark		ITALY
94	Oki island Geopark		JAPAN
95	Hondsrug Geopark		NETHERLANDS
96	Azores Geopark		PORTUGAL
97	Idrija Geopark		SLOVENIA
98	Karavanke/Karawanken		SLOVENIA & AUSTRIA
99	Kula Volcanic Geopark		TURKEY
100	Grutas del Palacio Geopark		URUGUAY

## ANEXO VI – Reserva Ecológica Nacional do Município de Alcobaça<sup>9</sup>



<sup>9</sup> Delimitação da Reserva Ecológica Nacional do Município de Alcobaça (RCM n.º 177/97, de 25 de Outubro; RCM n.º 112/2004, de 30 de Julho).

Disponível na WWW em: <<http://www.cm-alcobaca.pt/page.php?ID=1665>>  
Acesso 17 de Abril de 2014.

## ANEXO IX – Tipos de Lapiás no Vale da Ribeira do Mogo



Figura 1 – (a) e (b) Lapiás meandriformes (*Meanderkarren*)



Figura 2 – (a) e (b) Lapiás em caneluras (*Rillenkarren*)



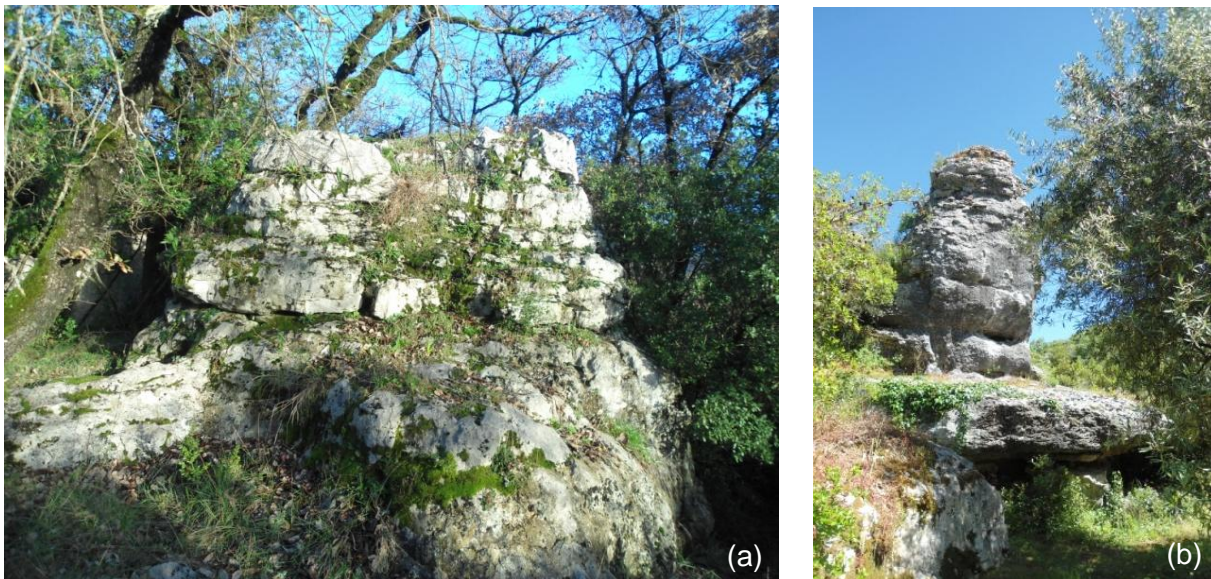
Figura 3 – (a) e (b) Lapiás em sulcos arredondados (*Rundkarren*)



Figura 4 – (a) e (b) Lapiás em fendas ou ranhuras (*Kluftkarren*)



Figura 5 – (a) e (b) Lapiás em mesa (*Karrentisch* ou *Flachkarren*)



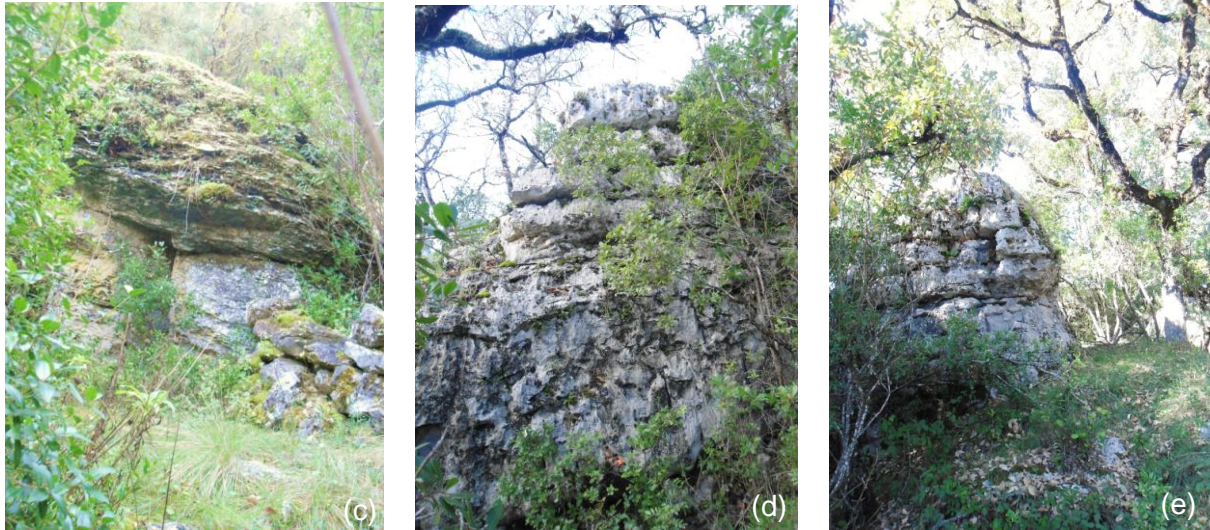


Figura 6 – (a), (b), (c), (d) e (e) Megalapiás (Corredores de dissolução) (*bogaz*)

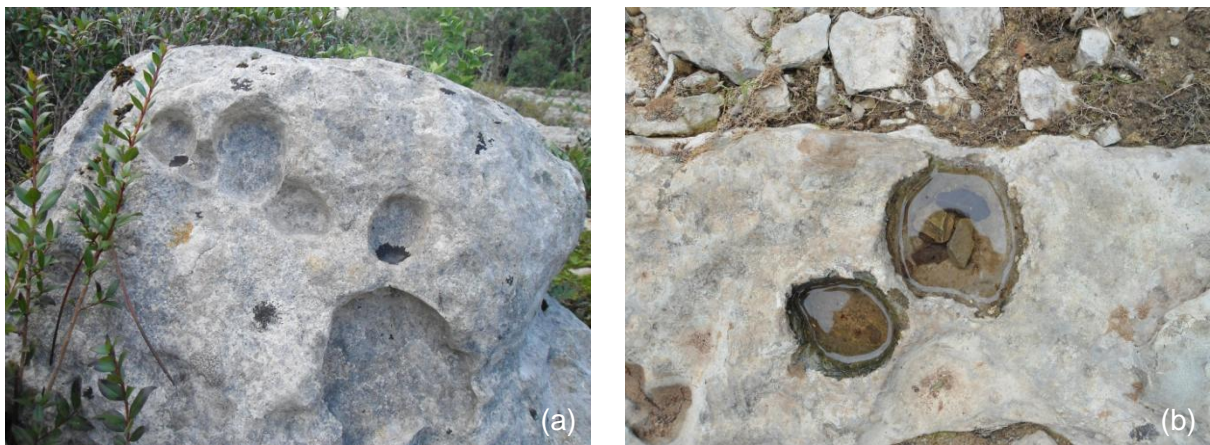


Figura 7 – (a) e (b) Bacias ou pias de dissolução (*Kamenitzas*)

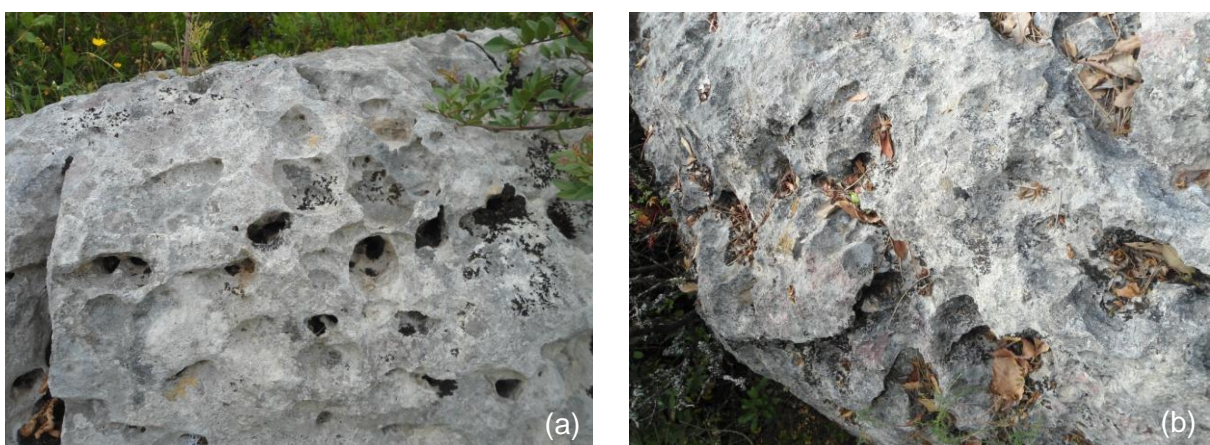
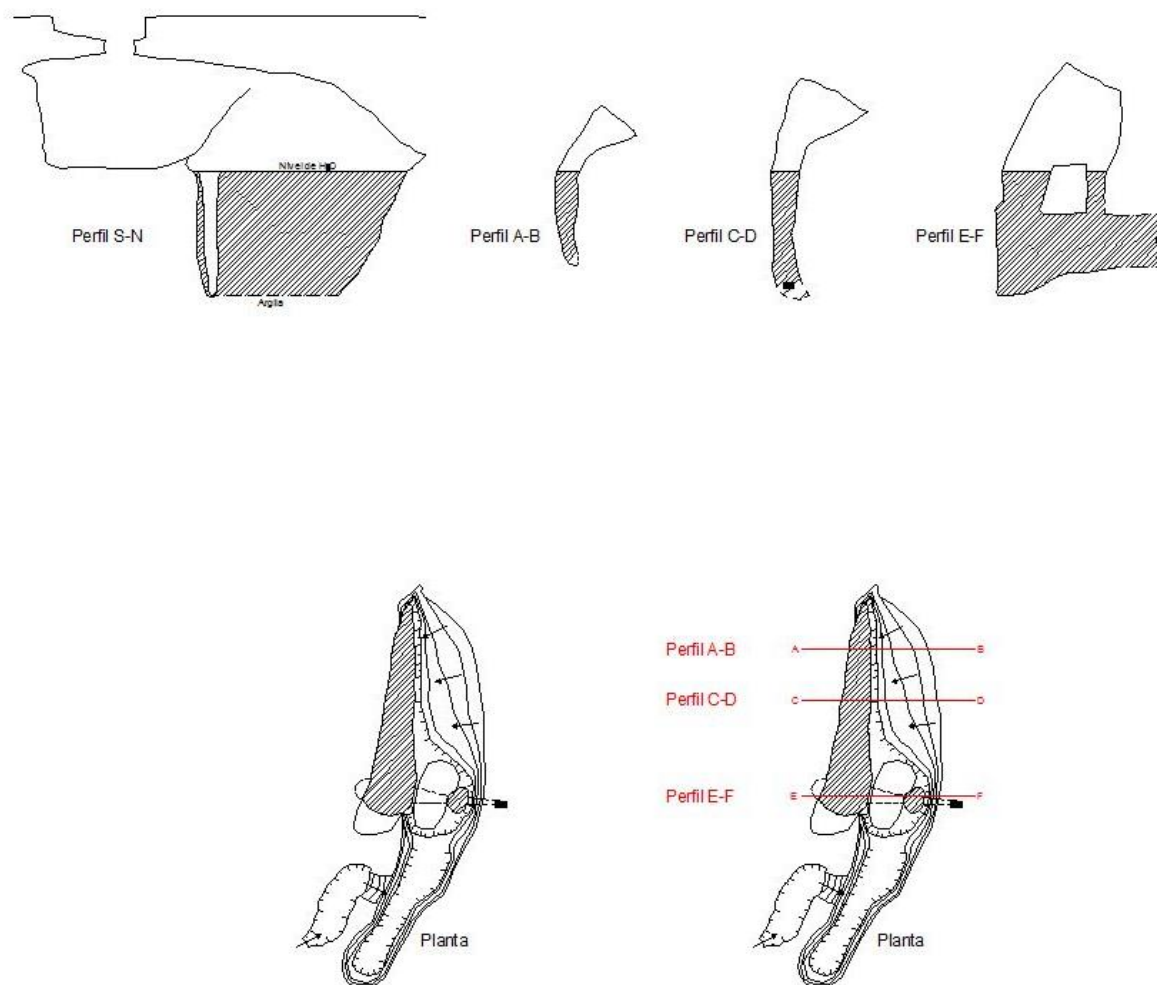


Figura 8 – (a) e (b) Alvéolos de dissolução ou lapiás alveolares (*Grubchenkarren*)



**Figura 9 – (a) e (b) Lapiás em ninhos ou favos de abelha (*Kavernosenkarren*)**

## ANEXO X – Topografia da Nascente Poço Suão Velho<sup>10</sup>



<sup>10</sup> **Topografia da Nascente Poço Suão Velho, realizada pelos Espeleomergulhadores Mário Lança e John Pereira (2007)**

Disponível na WWW em: <<http://espeleonealc.blogspot.pt/2008/03/topografia-do-poo-suo-velho.html>>  
Acesso a 8 Outubro de 2013.

**ANEXO XI – Lista de espécies com propriedades medicinais e aromáticas no Vale da Ribeira do Mogo** (in Quaresma e Fernandes, 2009 p. 2-3)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
<b>Apiaceae (Umbelliferae)</b>	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
<b>Apocynaceae</b>	<i>Vinca difformis</i> Pourr.
<b>Araliaceae</b>	<i>Hedera helix</i> L.
<b>Aristolochiaceae</b>	<i>Aristolochia longa</i> L.
<b>Asteraceae (Compositae)</b>	<i>Achillea ageratum</i> L. <i>Bellis perennis</i> L. <i>Cichorium intybus</i> L. <i>Cynara humilis</i> L. <i>Senecio jacobaea</i> L. <i>Scolymus hispanicus</i> L. <i>Taraxum officinale</i> Wigg.
<b>Caprifoliaceae</b>	<i>Viburnum tinus</i> L.
<b>Cistaceae</b>	<i>Cistus ladanifer</i> L. <i>Cistus monspeliensis</i> L.
<b>Dioscoreaceae</b>	<i>Tamus communis</i> L.
<b>Dipsacaceae</b>	<i>Dipsacus comosus</i> Hoffmanns & Link
<b>Ericaceae</b>	<i>Arbustus unedo</i> L.
<b>Gentianaceae</b>	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.
<b>Geraniaceae</b>	<i>Geranium robertianum</i> L.
<b>Guttiferae (Clusiaceae)</b>	<i>Hypericum perforatum</i> L.
<b>Labiatae (Lamiaceae)</b>	<i>Calamintha baetica</i> Boiss. & Reut. <i>Mentha pulegium</i> L. <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. <i>Origanum virens</i> Hoffm. & Link <i>Rosmarinus officinalis</i> L. <i>Salvia sclareoides</i> Brot. <i>Teucrium scorodonia</i> L. <i>Thymus x citriodorus</i> (Pers.) Schreb. <i>Thymus zygis</i> L.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
<b>Leguminosae (Fabaceae)</b>	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. <i>Coronilla valentina</i> L.
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus carica</i> L.
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill. <i>Myrtus communis</i> (L.) Herm.
<b>Oleaceae</b>	<i>Jasminum fruticans</i> L. <i>Olea europaea</i> L.
<b>Papaveraceae</b>	<i>Fumaria officinalis</i> L.
<b>Pinaceae</b>	<i>Pinus pinaster</i> Aiton
<b>Primulaceae</b>	<i>Anagallis monelli</i> L.
<b>Smilacaceae (Liliaceae)</b>	<i>Smilax aspera</i> L.
<b>Ranunculaceae</b>	<i>Ranunculus ficaria</i> L.
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
<b>Rosaceae</b>	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. <i>Potentilla erecta</i> L. <i>Prunus spinosa</i> L. <i>Rubus ulmifolius</i> Schott.
<b>Rubiaceae</b>	<i>Rubia peregrina</i> L.
<b>Ruscaceae (Liliaceae)</b>	<i>Ruscus aculeatus</i> L.
<b>Rutaceae</b>	<i>Ruta chalepensis</i> L.
<b>Scrophulariaceae</b>	<i>Antirrhinum majus</i> L. <i>Digitalis purpurea</i> L. <i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>crassifolium</i> L.
<b>Thymelaceae</b>	<i>Daphne gnidium</i> L.
<b>Verbenaceae</b>	<i>Verbena officinalis</i> L.

**ANEXO XII – Localização das grutas do Vale da Ribeira do Mogo**  
(in Silva, 1998 p. 53)

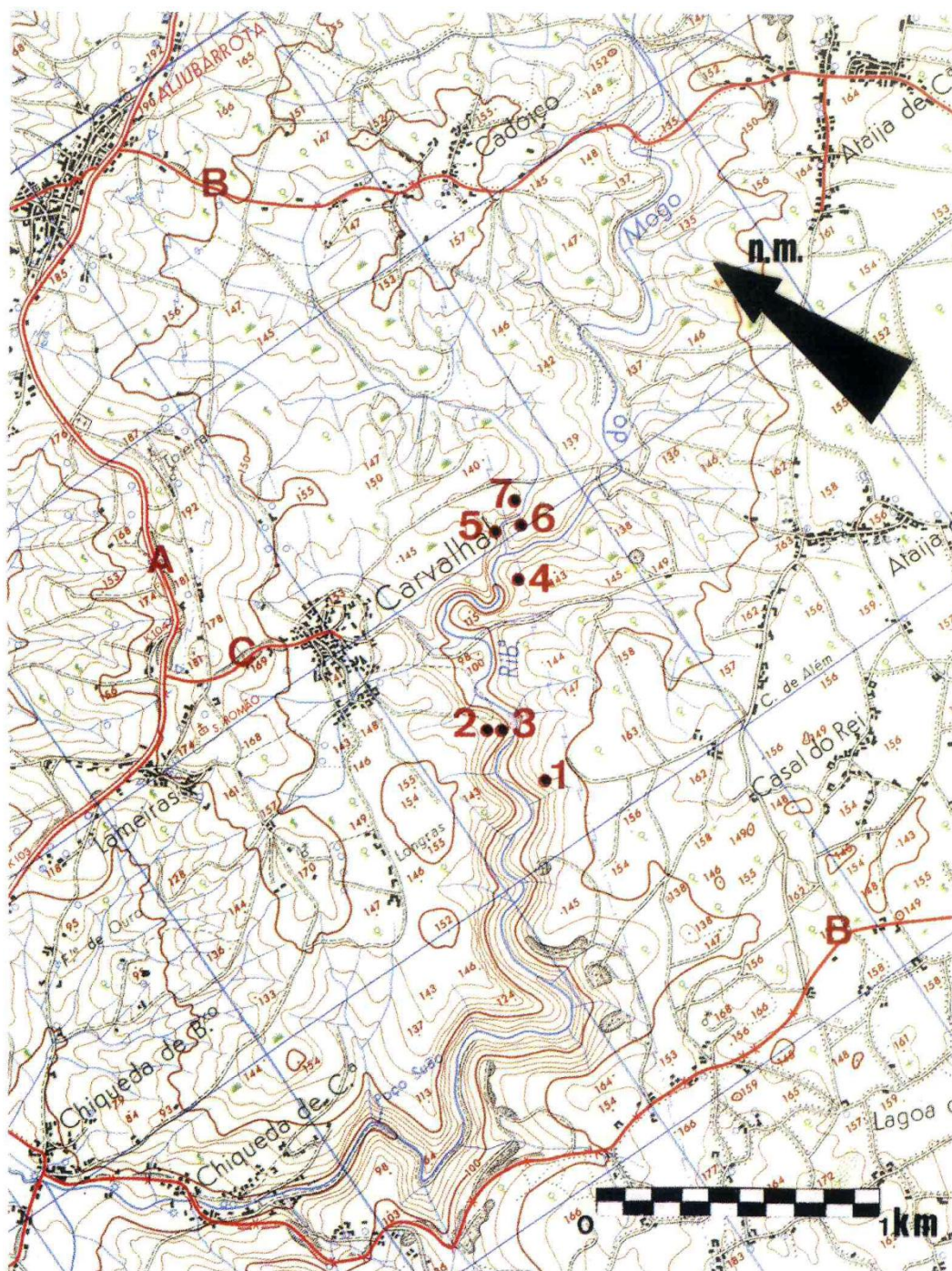
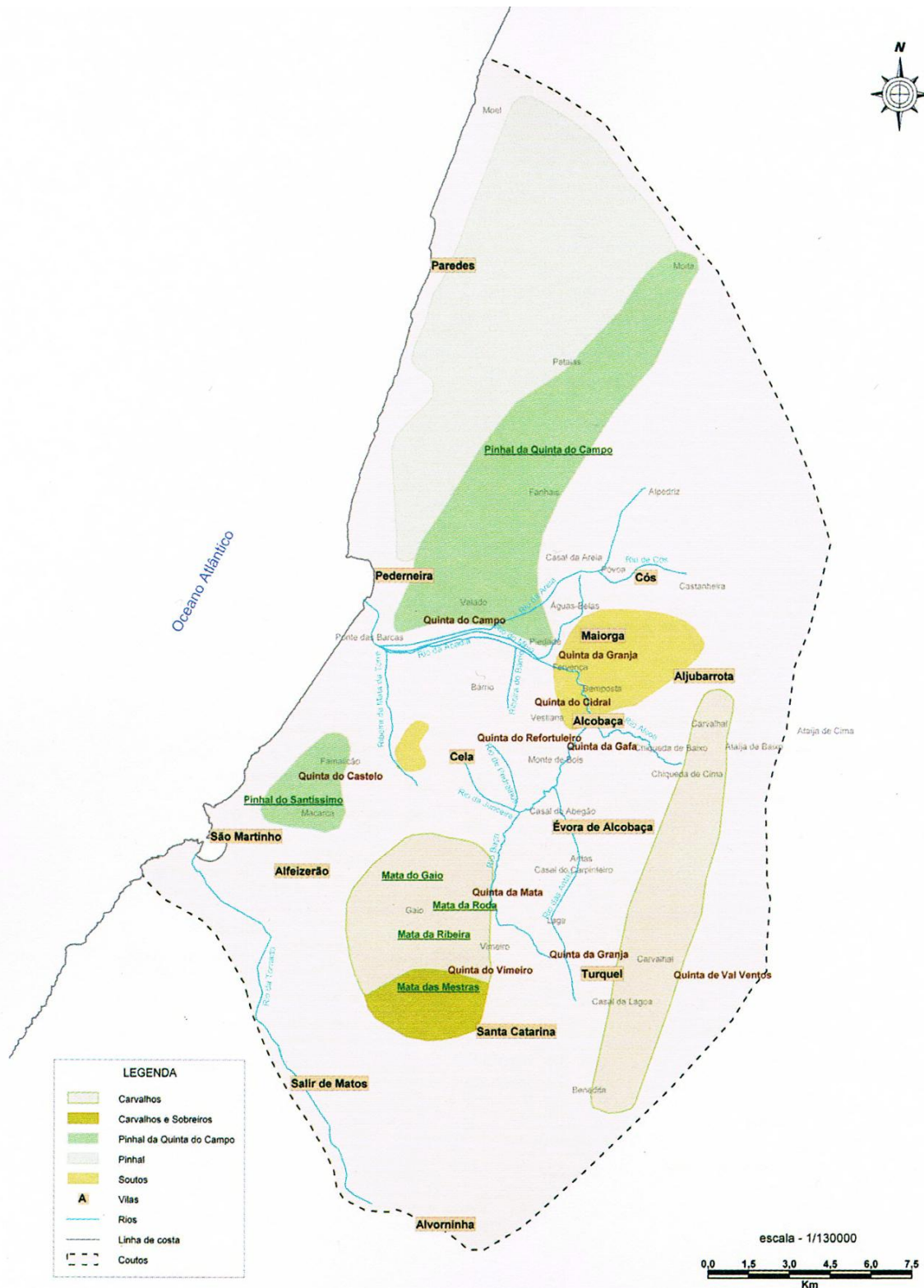
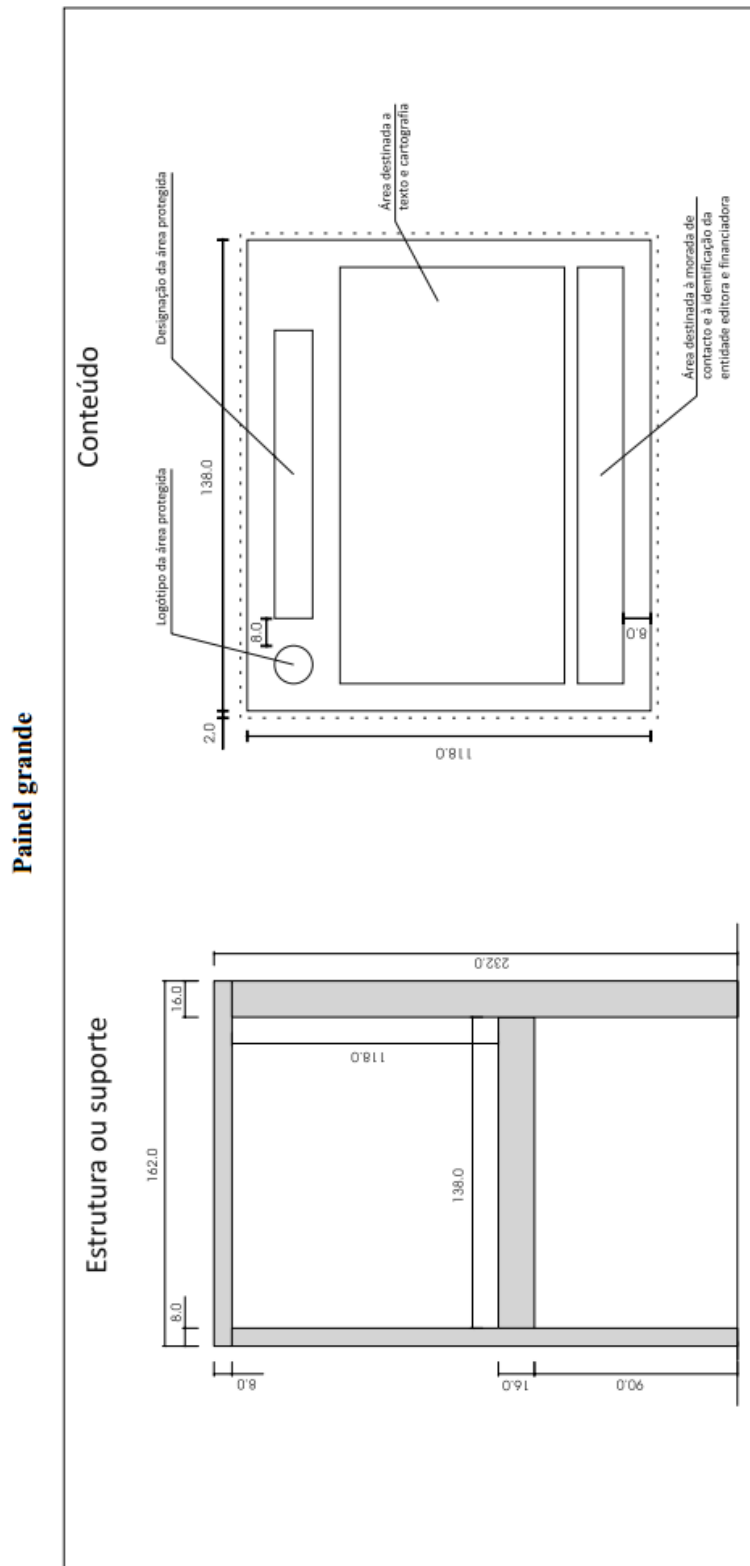


Figura 24 - Localização das Grutas do Vale do Poço Suão e da Ribeira do Mogo  
(Carta Militar 317 (Alcobaca), escala 1:25.000 - Instituto Geográfico do Exército):  
1 - Casa da Génia; 2 - Calatras alta; 3 - Calatras média; 4 - Ervideira; 5 - Pena da Velha;  
6 - Mosqueiros alta; 7 - Ministra alta; n.m. - norte magnético;  
A - Estrada Nacional 8 (Alcobaca-Batalha); B - Ligeira Nacional 8-Nacional 1 (IC2);  
C - Acesso ao Vale da Ribeira do Mogo, a partir da Estrada Nacional 8.

**ANEXO XIII – Povoamento Florestal da Comarca de Alcobça (séc. XIX)**  
(in Maduro, 2010 p. 102)



## ANEXO XV – Modelo de sinalização – Painel Grande<sup>11</sup>



<sup>11</sup> In Portaria n.º 257/2011, de 12 de Julho - Modelos de sinalização para efeitos de identificação e informação relativa à conservação da natureza e da biodiversidade no âmbito das áreas protegidas

Disponível na WWW em: <<http://www.dre.pt/pdf1s/2011/07/13200/0399103994.pdf>>  
Acesso a 3 de Maio de 2014.

## ANEXO XVII – Zonas de estadia, Parques de Merendas



Figura 1 – Parque de Merendas 1



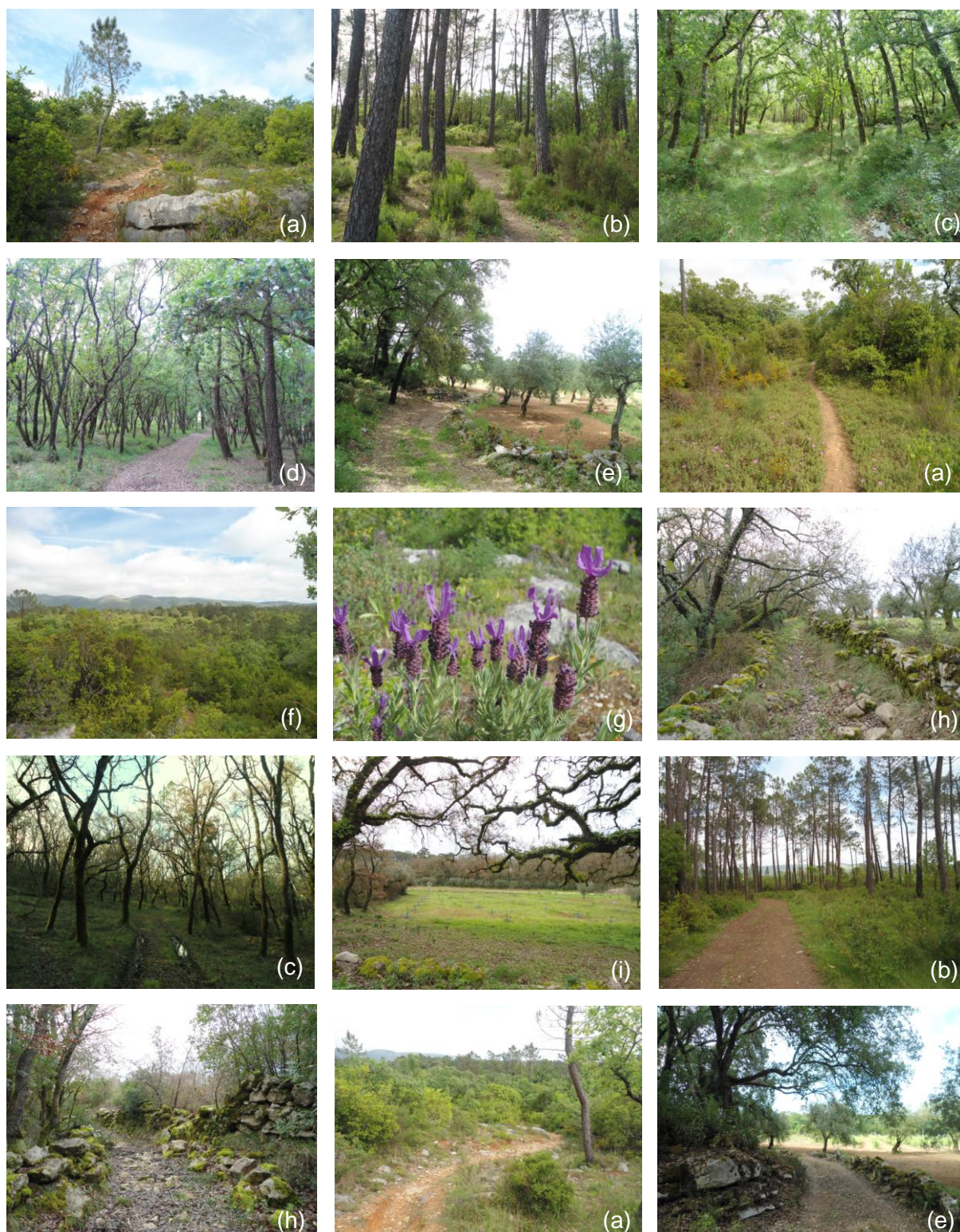
Figura 2 – Parque de Merendas 2

## ANEXO XIX – Elementos de Paisagem no Percurso da Ribeira do Mogo



(a) – Matos mediterrânicos; (b) – Campo agrícola; (c) – Olival; (d) – Bosque de carvalhos; (e) – Campo agrícola e vista para a Serra dos Candeeiros; (f) – Rio Alcoa; (g) – Vinha; (h) – Leito da Ribeira na Primavera; (i) – Medronhal; (j) – Cornijas; (l) – Carvalho cerquinho (*Quercus faginea* Lam. subsp. *broteroi* (P. Cout.) A. Camus); (m) – Repprecipitações de calcite em bancadas de calcário; (n) – Vertentes íngremes; (o) – Muros de pedra seca; (p) – Arrelvado de orquídeas selvagens (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.).

## ANEXO XX – Elementos de Paisagem no Percurso do Mosaico Agroflorestal



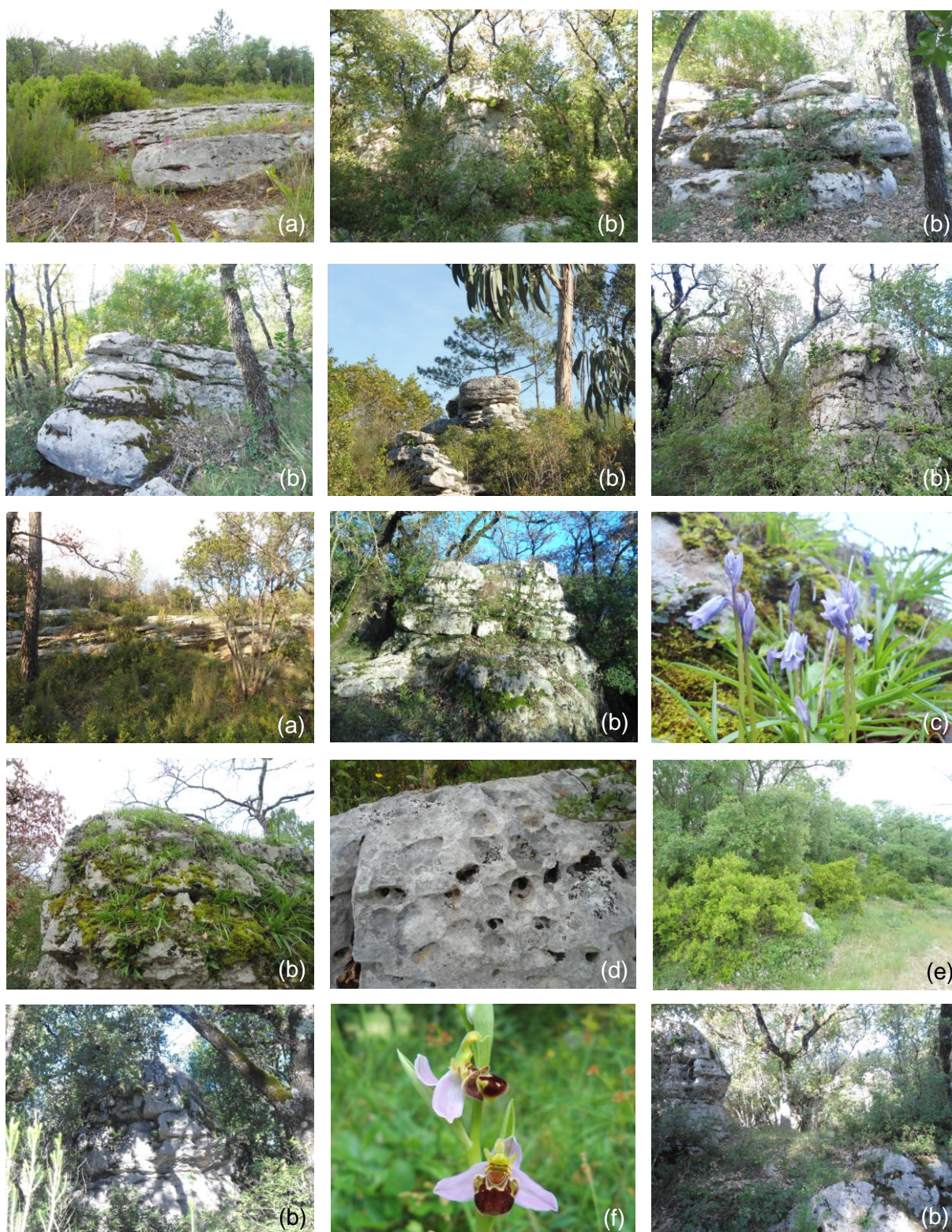
(a) – Matos mediterrânicos; (b) – Pinhal; (c) – Bosque de carvalhos; (d) – Medronhal; (e) – Olival; (f) – Vista em profundidade e para a Serra dos Candeeiros; (g) – Rosmaninho (*Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez); (h) – Caminho murado em pedra seca; (i) – Campo agrícola.

## ANEXO XXI – Elementos de Paisagem no Percurso do Gasoduto



(a) – Bosque; (b) – Vistas em profundidade para a depressão de Ataíja; (c) – Olival; (d) – Depósito de *terra rossa* alojado na rede de fraturas do afloramento calcário; (e) – Bosque de carvalhos e oliveiras; (f) – Roselha-grande (*Cistus albidus* L.); (g) – Vista em profundidade para a Serra dos Candeeiros; (h) – Depósito de *terra rossa* alojado no sulco do afloramento calcário; (i) – Megalapiás; (j) – Entrada da Gruta da Ministra Alta; (k) - Sargaço (*Cistus monspeliensis* L.).

## ANEXO XXII – Elementos de Paisagem no Percurso dos Megalapiás



(a) – Lapiás em mesa (*Karrentisch* ou *Flachkarren*); (b) – Megalapiás (Corredores de dissolução (*bogaz*)); (c) – Jacinto-dos-campos (*Hyacinthoides hispanica* (Mill.) Rothm.); (d) – Alvéolos de dissolução ou lapiás alveolares (*Grubchenkarren*); (e) – Bosque de carvalhos; (f) – Orquídea selvagem (*Ophrys apifera* Huds.).

## **ANEXO XXIII – Guia/Roteiro**