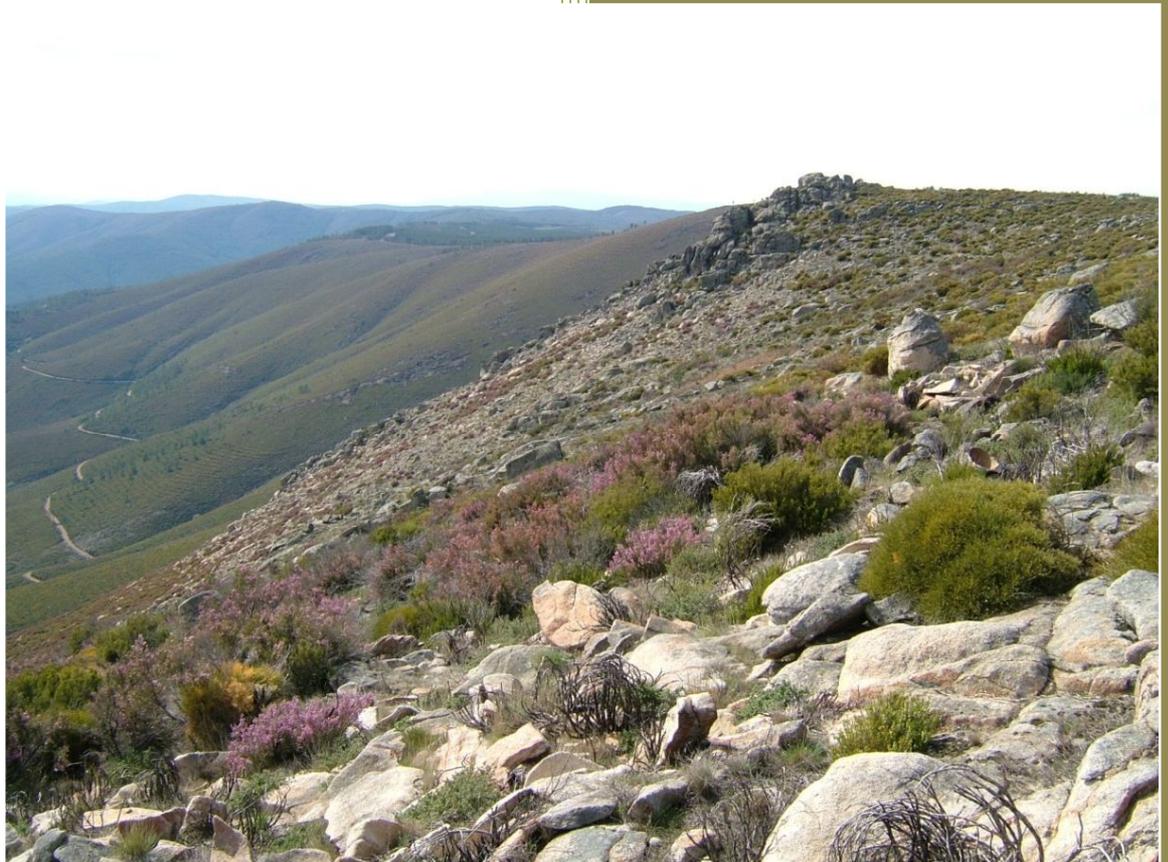


Victor Clamote

**O desnivelamento entre a superfície da Meseta  
e as superfícies abatidas da Beira Baixa**  
Compreensão geomorfológica da sua evolução



Universidade de Coimbra

Faculdade de Letras

Coimbra 2011

**Victor Clamote**

**O desnivelamento entre a superfície da Meseta  
e as superfícies abatidas da Beira Baixa**  
Compreensão geomorfológica da sua evolução

Dissertação de Mestrado em Geografia Física,  
Ambiente e Ordenamento do Território,  
apresentada à Faculdade de Letras  
da Universidade de Coimbra

**Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra**

**Coimbra 2011**

## Índice Geral

Introdução \_\_\_\_\_ 1

Organigrama conceptual do estudo \_\_\_\_\_ 3

### Parte I

1 – A área de estudo	5
1.1 – Localização da área de estudo	5
1.2 – Estudos de Geomorfologia da área de estudo	8
1.3 – Enquadramento morfoestrutural da área de estudo	13
1.3.1 – O Maciço Hespérico	13
1.4 – Enquadramento litológico da área de estudo	15
1.4.1 – Rochas granitóides	17
1.4.2 – Rochas metassedimentares	18
1.4.3 – Rochas filoneanas	19
1.4.4 – Formação sedimentar Cenozóica	20
1.4.5 – Depósitos Quaternários	21
1.5 – Enquadramento hidrológico da área de estudo	22
1.5.1 – O rio Côa	23
1.5.2 – A ribeira da Meimoa	24
1.5.3 – O rio Baságueda	27

### Parte II

2 – O desnivelamento entre a superfície da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa	31
2.1 – Superfícies de aplanamento da área de estudo	31
2.2 – Análise das Unidades Geomorfológicas da área de estudo	35
2.2.1 – A Meseta	35
2.2.2 – A Cova da Beira	37
2.3 – O rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira	39
2.3.1 – Os níveis do rebordo de transição	45
2.3.2 – Aspectos conclusivos acerca da evolução do rebordo de transição	51

2.4 – A unidade geomorfológica da Serra da Malcata	53
2.4.1 – A Serra da Malcata	56
2.4.2 – A Serra do Homem de Pedra	64
2.4.3 – A Serra das Mesas	68
2.5 – A superfície de Castelo Branco	73
2.6 – A passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco	74
2.6.1 – Análise da passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco	74
2.6.2 – Aspectos conclusivos da evolução do contacto entre Malcata e sup. de C. Branco	77

### **Parte III**

3 – Análise de elementos geomorfológicos da área de estudo	80
3.1 – Relevos salientes na área de estudo	80
3.1.1 – Os <i>inselberge</i> de São Cornélio e de Fráguas	83
3.1.2 – O relevo saliente da Serra da Opa	88
3.1.5 – Aspectos conclusivos sobre os relevos salientes	90
3.2 – A morfologia alveolar na área de estudo	91
3.2.1 – O alvéolo de Penalobo	93
3.2.2 – O alvéolo de Água da Figueira	96
3.2.3 – Aspectos conclusivos sobre os alvéolos da área de estudo	98
<b>Conclusão</b>	100
<b>Bibliografia</b>	103
<b>Índice de Figuras</b>	108
<b>Índice de Fotografias</b>	109
<b>Índice Geral</b>	111

## Índice de Figuras

### Parte I

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo_____	7
Figura 2 – Mapa geológico da área de estudo_____	16
Figura 3 – Inversão e captura do percurso da ribeira da Meimoa_____	25
Figura 4 – Esquema de evolução da captura do rio Baságueda_____	27

### Parte II

Figura 5 – Esquema de evolução das superfícies de aplanamento_____	32
Figura 6 – Perfil da sequência das "teclas de piano" _____	43
Figura 7 – Esboço simplificado dos vales de fractura no rebordo de transição_____	45
Figura 8 – Marcação de níveis do rebordo de transição_____	46
Figura 9 – Esquema síntese dos níveis do rebordo de transição_____	52
Figura 10 - Mapa de localização da Serra da Malcata, Homem de Pedra e Mesas_____	55
Figura 11 – Esquema simplificado da evolução da Serra da Malcata_____	57
Figura 12 – Perfil da Serra da Malcata_____	59
Figura 13 – O percurso meandrante do rio Baságueda_____	62
Figura 14 – Perfil da Serra do Homem de Pedra_____	66
Figura 15 – Perfil da Serra das Mesa_____	70
Figura 16 – Esboço do contacto entre a Serra da Malcata e a superfície de C. Branco_____	76

### Parte III

Figura 17 – Perfil do monte São Cornélio_____	84
Figura 18 – Perfil do cabeço das Fráguas_____	86
Figura 19 – Perfil da Serra da Opa_____	89
Figura 20 – Esquema simplificado das fases de evolução da morfologia alveolar_____	92
Figura 21 – Esquema do alvéolo de Penalobo_____	95
Figura 22 – Perfil transversal do alvéolo de Penalobo_____	96
Figura 23 – Esquema do alvéolo de Água da Figueira_____	97
Figura 24 – Perfil longitudinal do alvéolo de Água da Figueira_____	98

## Índice de Fotografias

### Parte I

Fotografia 1 – Paisagem granítica (Serra das Mesas)	17
Fotografia 2 – Pormenor do complexo xisto-grauváquico junto a Quadrazais	18
Fotografia 3 – Filão de quartzo da Sra. da Preces	19
Fotografia 4 – Arcoses de Nave de Haver	20
Fotografia 5 – Depósito com características periglaciares	21
Fotografia 6 – Depósito com características de turfeira	21
Fotografia 7 – O rio Côa formando um canhão granítico	23
Fotografia 8 – O vale abandonado onde ocorreu a captura do rio Baságueda	28

### Parte II

Fotografia 9 – A perfeição da platitude da Meseta junto à povoação de Vilar Maior	36
Fotografia 10 – Vista da Meseta a partir da Serra da Malcata	37
Fotografia 11 – A superfície da Cova da Beira e os relevos saliente	38
Fotografia 12 – Vista parcial do rebordo de transição	39
Fotografia 13 - Vale de fractura da Quarta-Feira	40
Fotografia 14 - Vales de fractura no sector do rebordo de transição	44
Fotografia 15 – Observação de diferentes níveis no rebordo de transição	46
Fotografia 16 – Marcação de níveis no rebordo de transição	47
Fotografia 17 – O desmantelamento do relevo na área do rebordo de transição	50
Fotografia 18 – A cordilheira central espanhola, vista a partir da Meseta	53
Fotografia 19 – Vista da parte meridional do vale de fractura de Valdedra-Meimão	60
Fotografia 20 – O contacto entre a Meseta e a vertente norte da Serra da Malcata	61
Fotografia 21 – A vertente norte da Serra do Homem de Pedra	67
Fotografia 22 – Serra das Mesas constituída por litologia granítica	68
Fotografia 23 – A vertente leste da Serra das Mesas e o vale do rio Águeda	69
Fotografia 24 – Plataforma do Lameirão na Serra das Mesas	71
Fotografia 25 – O <i>horst</i> da Serra das Mesas	72
Fotografia 26 – O contacto entre a Serra da Malcata e a superfície de C. Branco	73

### Parte III

Fotografia 27 – Ressalto topográfico de Alfaiates_____	81
Fotografia 28 – O monte S. Cornélio visto a partir da superfície da Meseta_____	84
Fotografia 29 – As vertentes ocidentais dos <i>inselberge</i> de S. Cornélio e Fráguas_____	85
Fotografia 30 – O inselberg das Fráguas, visto de leste a partir da Meseta_____	86
Fotografia 31 – Nível culminante do monte S. Cornélio_____	87
Fotografia 32 – Vista da vertente leste da Serra da Opa_____	88
Fotografia 33 – Encraves metassedimentares num bloco granítico na Serra da Opa_____	90
Fotografia 34 – O alvéolo de Penalobo_____	94
Fotografia 35 – O alvéolo de Água da Figueira_____	96

## Introdução

***"A humildade perante a Natureza é a única atitude possível ao Homem de ciência e a têmpera de espírito convém ao verdadeiro investigador"*** (Orlando Ribeiro)

Este estudo pode definir-se como um passo preliminar na compreensão geomorfológica da evolução do desnivelamento entre a superfície elevada da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa. Em termos geomorfológicos esta região encontra-se organizada de modo extremamente assimétrico, podendo observar-se um forte contraste entre as áreas elevadas da Meseta e da Serra da Malcata em oposição às áreas de baixa altitude da Cova da Beira e da superfície de Castelo Branco. Tendo em conta este pressuposto a nossa análise pretende incidir nas áreas de contacto entre as diferentes superfícies desniveladas, especificamente no sector de transição entre a Meseta e a Cova da Beira, e na passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco.

Quando em 2008 iniciámos este trabalho não era de todo possível prever as dificuldades encerradas nesta vasta área de momento ainda tão pouco estudada pela Geomorfologia portuguesa, não sendo de admirar por isso, as palavras do Doutor Fernando Rebelo que, a propósito do estudo desta área, a qualificou como "enigma geomorfológico", ou ainda, e de modo bastante ilustrativo, Orlando Ribeiro que dedicou parte da sua pesquisa a esta região e que através de um artigo a designou por "controvérsia geomorfológica". Ambas as citações acima referenciadas demonstram bem a enorme complexidade que em termos geomorfológicos a área em análise apresenta.

Apesar deste "inquietante" quadro geral, o Doutor Rochette Cordeiro incentivou-nos a dedicarmos um estudo a este território relativamente marginal na pesquisa geomorfológica portuguesa. Deste modo e apesar da lacuna de trabalhos no âmbito da Geomorfologia e das dificuldades evidentes que esse facto poderia levantar, o nosso conhecimento natural e bastante vasto da região levou-nos a aceitar o repto com convicção. Assim, mesmo tendo em conta as nossas limitações temporais, por vezes bastante rígidas, esperamos que o presente estudo constitua uma mais-valia para o conhecimento geomorfológico desta área.

Em termos de organização este trabalho encontra-se estruturado em três partes. A Parte I refere sobretudo as características gerais da área de estudo, fazendo em primeiro lugar a sua localização e expondo de seguida o ponto de situação sobre os trabalhos efectuados no domínio da Geomorfologia que abordam elementos relacionados com a área de estudo.

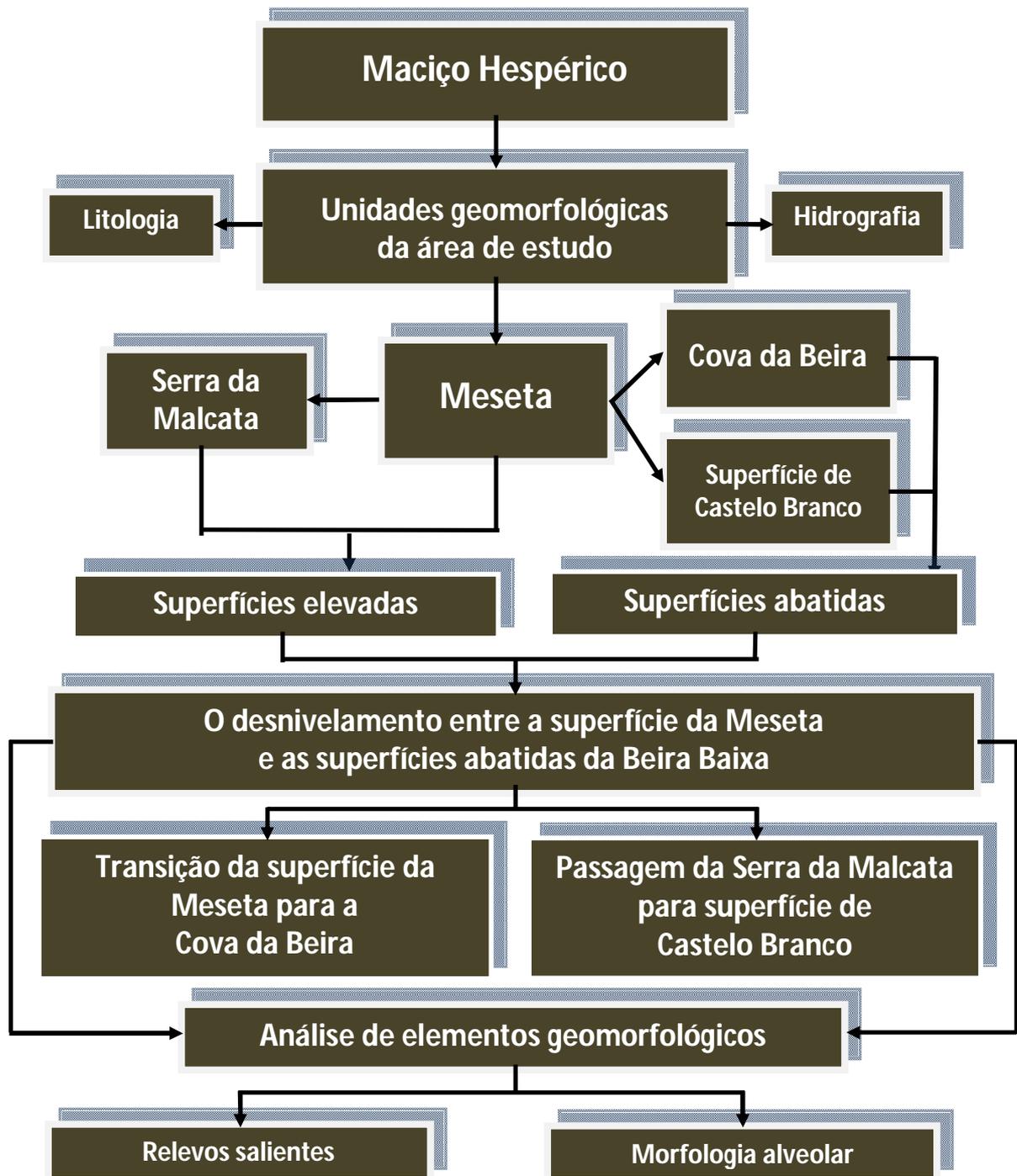
Após a referência aos estudos de Geomorfologia dedicados às diversas unidades geomorfológicas presentes na área em análise, apresentámos o seu enquadramento morfoestrutural, onde de forma breve descrevemos as principais características do Maciço Hespérico. Finalmente desenvolvemos o contexto litológico da área de estudo, terminando referindo a importância da análise da rede hidrográfica para a compreensão da organização estrutural do relevo.

A primeira parte do trabalho consiste basicamente num capítulo introdutório que aborda os aspectos geomorfológicos sob uma perspectiva mais geral, tendo sobretudo como objectivo principal a localização e enquadramento da área de estudo. A Parte II, pelo contrário, pretende aprofundar a temática do desnivelamento entre as superfícies elevadas e as superfícies abatidas desta região, começando por referir as principais características das superfícies de aplanamento e fazendo de seguida uma apresentação das unidades geomorfológicas que constituem a área de estudo: a Meseta, a Cova da Beira, a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco. Neste ponto incidimos a nossa análise, em primeiro lugar, no sector de transição entre a Meseta e a Cova da Beira, e em segundo lugar, na passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco, apresentando para ambos os casos hipóteses de explicação da sua evolução. Apesar de este estudo ser relativamente conciso, esperamos que os elementos apresentados sejam suficientemente consistentes para fundamentar, de modo preliminar, uma explicação da evolução do desnivelamento entre as superfícies elevadas e as superfícies abatidas desta área.

Finalmente na Parte III realizámos uma abordagem concreta de alguns importantes elementos geomorfológicos presentes na área de estudo, destacando-se nesta análise, por um lado, os relevos salientes, e por outro lado, a morfologia alveolar. Esta última parte aplicada ao estudo dos relevos salientes e da morfologia alveolar, apesar de concisa revelou-se bastante proveitosa na caracterização destes elementos do relevo em áreas do interior de Portugal.

Sublinhamos, mais uma vez, que apesar da brevidade deste estudo esperamos ter conseguido evidenciar elementos geomorfológicos relevantes para a caracterização e explicação desta área de contacto entre superfícies desniveladas e que os dados apresentados possam servir como base para futuros trabalhos relacionados com as questões do âmbito da Geografia Física e em concreto da Geomorfologia desta região.

De seguida apresentamos um organigrama conceptual do estudo:



# Parte I

## 1 – A área de estudo

### 1.1 – Localização da área de estudo

Neste trabalho intitulado "*O desnivelamento entre a superfície da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa*" pretendemos realizar um estudo de Geomorfologia onde propomos uma explicação para a evolução da transição entre a superfície elevada da Meseta e as superfícies deprimidas da Beira Baixa. Tendo em conta este objectivo definimos como principais unidades geomorfológicas em análise: a Meseta, a Cova da Beira, a Serra da Malcata<sup>1</sup> e a superfície de Castelo Branco. Sob esta perspectiva organizámos o estudo de modo a incidir nas áreas de contacto entre as superfícies elevadas e superfícies deprimidas, especialmente no sector de transição entre a Meseta e a Cova da Beira, e na passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco.

Salientamos também desde já o facto da área que nos propusemos analisar ser bastante vasta, sendo por isso necessário recorrer a uma delimitação, mais ou menos rígida, das unidades geomorfológicas acima apresentadas, mas sem que isso significasse qualquer prejuízo para o desiderato do trabalho. Aliás, podemos sublinhar que sempre que houve necessidade os limites assinalados foram inúmeras vezes extravasados com o objectivo de fundamentar de modo mais incisivo e coerente alguns elementos acerca do estudo que agora apresentamos. Chamamos ainda a atenção para o facto de que, à excepção da unidade geomorfológica da Cova da Beira, todas as restantes unidades em análise são elementos com continuidade em território espanhol. Veja-se o exemplo da Meseta, uma ampla superfície que se prolonga no território português desde leste a partir do imenso planalto de Castela. Por outro lado também as elevações da Serra da Malcata constituem o prolongamento final ocidental da Cordilheira Central espanhola. Por fim e do mesmo modo, a superfície de Castelo Branco está presente em ambos os lados da fronteira, desenvolvendo-se tanto através

---

<sup>1</sup> Nota: Neste trabalho por Serra da Malcata, ou mais concretamente por unidade geomorfológica da Serra da Malcata, entendemos o conjunto de elevações que fecham a sul a Meseta, sendo constituído pela Serra da Malcata, Serra do Homem de Pedra e Serra das Mesas.

da Beira Baixa, em território português, como através da província espanhola de Cáceres a leste.

Como já inicialmente assinalámos, este estudo pretende incidir sobretudo nas áreas de contacto entre a Meseta e a Cova da Beira e entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco, que em termos administrativos assentam na sua quase totalidade nos concelhos de Sabugal, Penamacor e Belmonte. De um modo mais concreto a área da Meseta analisada no estudo insere-se no concelho do Sabugal e ainda na parte meridional dos concelhos da Guarda e de Almeida. A passagem da Meseta para a superfície da Cova da Beira faz-se através de um extenso rebordo que está maioritariamente localizado entre os concelhos do Sabugal e Guarda, a leste, e de Belmonte, Fundão e Penamacor a oeste. Finalmente a área constituída pela unidade geomorfológica da Serra da Malcata, assim como a parte setentrional da superfície de Castelo Branco, inserem-se na íntegra nos concelhos do Sabugal, a norte, e de Penamacor a sul (Figura 1).

Como é compreensível a delimitação de uma área de estudo implica constrangimentos científicos, encerrando sempre difíceis decisões, sobretudo porque os princípios de delimitação de um território são extremamente diversificados e subjectivos. Apesar de termos tido em conta esse facto, por uma questão prática utilizámos por um lado a rede cartográfica<sup>2</sup> e por outro lado a linha de fronteira com Espanha para delimitar a nossa área de estudo.

As coordenadas geográficas que delimitam a área de estudo são as seguintes:

**Latitude:** 40°31'31''N (desde a povoação de Nave de Haver no Concelho de Almeida) e os 40°06'51''N (até ao rio Baságueda no Concelho de Penamacor).

**Longitude:** 6°46'25''W (da povoação de Forcalhos no Concelho do Sabugal) e os 7°22'44''W (junto à vila de Caria no Concelho de Belmonte).

**Altitude:** na área de estudo a altitude varia entre os 1256m no marco geodésico das Mesas, situado na Serra das Mesas, concelho do Sabugal, e os 339m junto ao rio Baságueda, junto à fronteira com Espanha no Concelho de Penamacor, ocorrendo deste modo na área em análise um desnível altitudinal de 917 metros.

---

<sup>2</sup> Cartas Topográficas: 203 – Guarda, 204 – Parada (Almeida), 205 – Nave de Haver (Almeida), 214 – Gonçalo (Guarda), 215 – Adão (Guarda), 216 – Aldeia da Ponte (Sabugal), 225 – Belmonte, 226 – Sabugal, 227 – Aldeia Velha (Sabugal), 227-A – Lajeosa (Sabugal), 236 – Benquerença (Belmonte), 237 – Meimoa (Penamacor), 238 – Fóios (Sabugal), 247 – Capinha (Fundão), 248 – Penamacor.

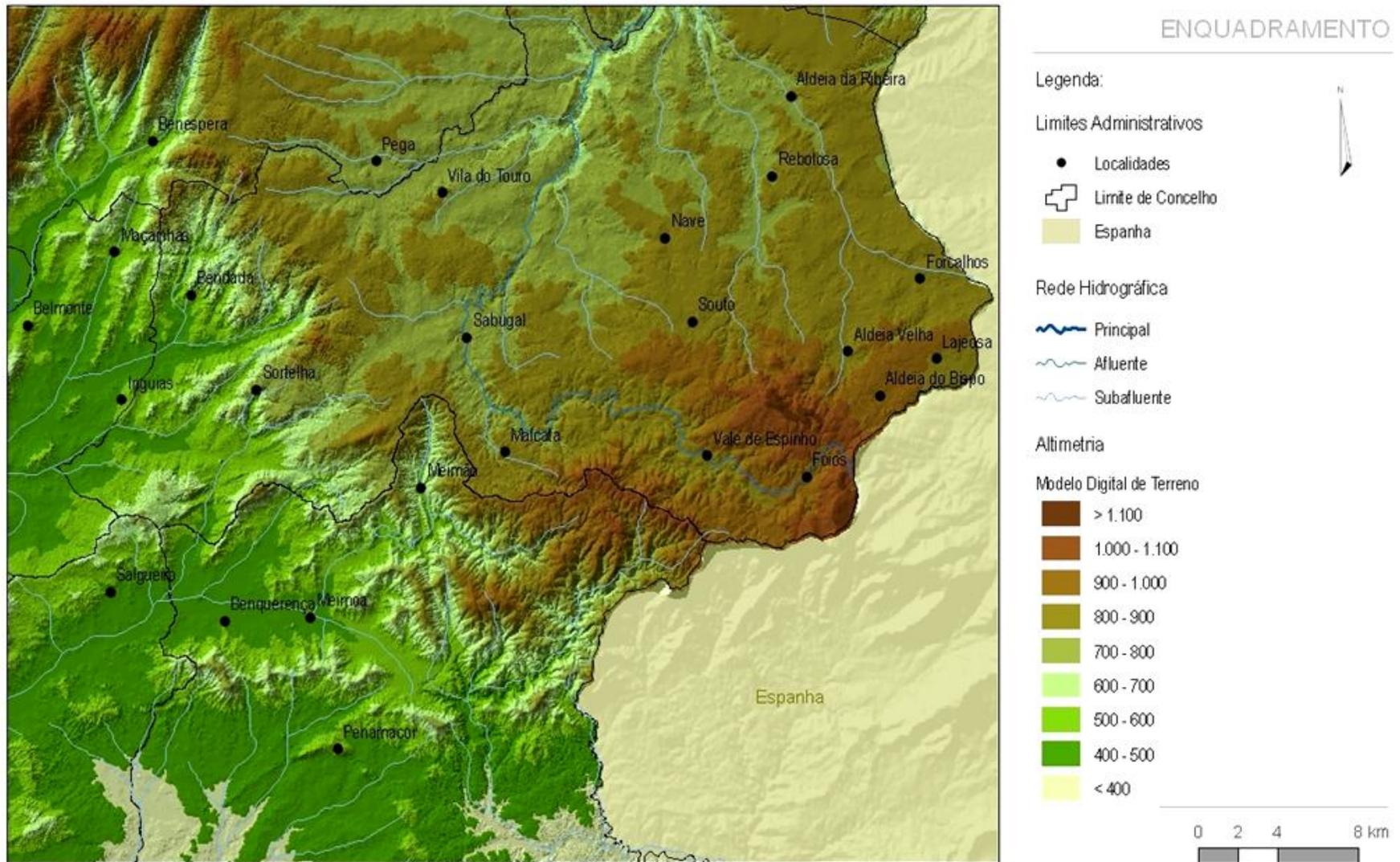


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo

Assim, de um modo sintético podemos definir a área de estudo como um rectângulo que, grosso modo, abrange, por um lado, a parte meridional do distrito da Guarda, correspondendo na generalidade à área da superfície da Meseta e à parte norte das elevações da unidade geomorfológica da Serra da Malcata, e por outro lado, à área setentrional do distrito de Castelo Branco onde se insere a superfície com o mesmo nome, a parte sul da Serra da Malcata e a totalidade da depressão da Cova da Beira.

Deste modo, no que à organização do trabalho diz respeito e tendo em conta a notável complexidade geomorfológica da área, o estudo encontra-se centrado em torno de quatro unidades geomorfológicas principais: a Meseta, a Cova da Beira, a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco, e como já salientámos, com especial incidência em dois sectores: na transição entre a superfície da Meseta e a Cova da Beira e na passagem da Serra da Malcata para a superfície de Castelo Branco.

## **1.2 – Estudos de Geomorfologia da área de estudo**

Nesta alínea pretendemos fazer o ponto de situação sobre as pesquisas e estudos efectuados no domínio da Geomorfologia que analisam elementos relacionados com a área de estudo.

Em primeiro lugar, alertamos para o facto de não surgirem quaisquer estudos que coincidam com a totalidade da área que nos propusemos analisar, aliás basta constatar que até este momento, quando uma boa parte das montanhas de Portugal já tem consagrado um trabalho no âmbito da Geomorfologia, a Serra da Malcata, elemento fundamental do relevo da Beira Interior, permanece ainda por estudar.

No entanto é legítimo sublinhar que existem diversos trabalhos dedicados a determinados sectores do que definimos como "a nossa área de trabalho". Das pesquisas publicadas destaca-se obrigatoriamente o trabalho que consistiu a Dissertação de Doutoramento de Brum Ferreira "*Planaltos e Montanhas do Norte da Beira*", realizada em 1978, ou seja, neste momento já há mais de três décadas. Este é verdadeiramente um trabalho hercúleo onde o autor procura esclarecer a evolução geomorfológica de praticamente todo o território correspondente ao Portugal central. Este estudo contempla um capítulo especificamente dedicado à superfície da Meseta

onde o autor apresenta uma provável explicação da sua evolução. Por outro lado, ainda que de forma muito sucinta, também se refere ao relevo da Serra da Malcata, ao mesmo tempo que se debruça sobre o papel dos relevos residuais ou *inselberge* desta área, mencionando que "*estes relevos residuais ficam todos no sector ocidental da superfície da Meseta, como se derivassem de uma superfície mais antiga, situada a ocidente*" (B. Ferreira, 1978, p.61). Finalmente, uma parte deste estudo está dedicado à análise dos depósitos superficiais que ocorrem na Meseta, correspondendo às arcoses de Nave de Haver. Este trabalho científico constitui ainda actualmente o esboço fundamental dedicado à compreensão da evolução geomorfológica do relevo do norte da Beira, assim como da superfície da Meseta. Associado a este trabalho de 1978, Brum Ferreira produziu o "*Esboço geomorfológico do Norte da Beira*" mapa bastante complexo e rico onde procura representar os principais elementos do relevo do Norte da Beira. Mais recentemente Brum Ferreira editou uma síntese e actualização dos conhecimentos desta área, desenvolvidos na temática "Geomorfologia do Maciço Antigo", integrado no Volume I da Geografia de Portugal (2005).

No entanto, outros estudos de geomorfologia podem ser destacados na abordagem de diferentes retalhos desta área, alguns, é certo, já bastante remotos, como o de Pierre Birot com "*Les Surfaces d'Érosion du Portugal Central et Septentrional*", um trabalho datado do distante ano de 1949, podendo destacar-se que neste artigo é expressa e fundamentada pela primeira vez a hipótese do basculamento da Meseta para norte em direcção ao Douro. De mencionar também o mapa que Pierre Birot realizou em 1946, um esboço designado por "*Mapa morfológico da região nordeste da Guarda*", bastante simplificado, onde representa sobretudo os tipos de vales e a inclinação da Meseta.

É necessário referir as numerosas publicações de Orlando Ribeiro, ainda que de modo bastante fragmentado, sobre a área de estudo, devendo sublinhar-se que muitos desses artigos permanecem ainda hoje como os únicos estudos acerca de determinados elementos desta região. Ficou célebre o artigo intitulado "*A Cova da Beira, Controvérsia de Geomorfologia*" do longínquo ano de 1949 e posteriormente incluído no terceiro volume dos Opúsculos Geográficos (1990), onde sublinha que "*a Cova da Beira é uma depressão rugosa, formada por elementos planos, acima dos*

*quais se levantam bruscamente uma série de relevos que vão rapidamente ganhando altura, subindo-se assim pela área das «teclas de piano» entre vales de fractura rectilíneos para outro grande nível geral, a superfície da Meseta" (O. Ribeiro, 1990, p.239). O volume III dos Opúsculos Geográficos (1990), revelou-se bastante útil na nossa pesquisa dado reunir vários pequenos artigos que se debruçam acerca de diversos elementos relacionados com a região da Beira Baixa. Destes, destacam-se os artigos "Sur la morphologie de la Basse Beira", que revela no essencial a evolução da plataforma de Castelo Branco, e sobretudo o notável artigo "Três notas de Geomorfologia da Beira Baixa" onde de modo categórico desenvolve a temática das capturas das linhas de água, projectando inclusivamente uma reconstituição da evolução do percurso do rio Baságueda e da ribeira da Meimoa. Aborda ainda a problemática da evolução dos vales no sector leste da Cova Beira, onde apresenta interessantes conclusões que serviram inclusivamente como suporte para algumas das nossas observações no terreno. Finalmente expõem também uma análise acerca das características dos monte-ilha, ainda hoje válidas para a compressão da sua evolução. No sexto volume dos Opúsculos Geográficos (1995) que tem como subtítulo "Estudos Regionais" destacam-se dois artigos em que são tratados novamente alguns sectores da área de estudo. No artigo "Introdução Geográfica à Beira Alta e à Beira Transmontana" aborda sobretudo as características biogeográficas destas regiões referindo que "o território da Beira Transmontana é plano, nalguns pontos como a palma da mão, o horizonte liso como a superfície do mar" (O. Ribeiro, 1995, p.322). Por último desenvolve um artigo intitulado "Uma região portuguesa de transição: a Beira Baixa", onde apresenta, ainda que de modo breve, alguns elementos essenciais para a compreensão da diversidade morfológica desta região, referindo que a Cordilheira Central espanhola penetra "confusamente entre Sabugal e Penamacor através das serras das Mesas e de Malcata numa série de relevos retalhados por vales fundos, pertencentes à bacia do Douro e à bacia do Tejo" (O. Ribeiro, 1995, p.432).*

No que à cartografia diz respeito, datado de 1949, destacamos o "*Esboço morfológico da Beira Baixa*", realizado por Orlando Ribeiro e inserido no Livro-Guia da Excursão ao Portugal central do Congresso Internacional de Lisboa, e também o "*Esboço morfológico de Portugal Central*", este da autoria de Orlando Ribeiro e

Suzanne Daveau, publicado em 1968, tendo sido realizado para o primeiro Seminário Internacional de Geografia de Lisboa.

Ainda que de modo mais escasso, também Suzanne Daveau dedicou alguns estudos a esta área, muitas vezes retomando anteriores trabalhos de Orlando Ribeiro. Destaca-se o artigo publicado em "*O Relevo de Portugal – Grandes Unidades Regionais*" (Feio, M. e Daveau, S., *et al.*, 2004), que partindo do esboço morfológico da Beira Baixa de Orlando Ribeiro dedica algumas breves, mas interessantes, páginas à evolução do relevo na plataforma da Beira Baixa.

Merece também destaque Hermann Lautensach, geógrafo alemão, que realizou inúmeros estudos acerca das diversas unidades geomorfológicas de Portugal e onde ficou bem explanado o avanço dos seus conhecimentos. Uma boa parte desses estudos, na sua maioria originais da década de 30 do século XX, foram sendo traduzidos a "conta-gotas" ao longo das décadas seguintes, sendo finalmente compilados, revistos e publicados na Geografia de Portugal, obra composta por quatro volumes, editados a partir de 1985, em conjunto com Orlando Ribeiro e Suzanne Daveau. No primeiro volume da Geografia de Portugal (1998), num capítulo intitulado "*As características fundamentais da Geomorfologia*" debruça-se sobre diversos temas, destacando-se um curioso registo denominado "*A peneplanície da Meseta Norte*", relatando que "*na Beira Transmontana, a peneplanície, plana como uma mesa, sobe para sul, até atingir cerca de 1000 m de altitude perto do Sabugal e acabar no forte declive que domina a bacia da Covilhã ou Cova da Beira e a região de Penamacor*" (H. Lautensach, 1998, p.146). Refere também posteriormente que a Beira Baixa é uma superfície com vários patamares escalonados de origem tectónica, "*a descida periférica do Alto Portugal apresenta uma disposição muito clara em degraus, na Beira Baixa correspondem a escarpas de falha paralelas umas às outras*" (H. Lautensach, 1998, p.161). Sublinhamos ainda que em 1932 Hermann Lautensach realizou um mapa designado por "*Níveis de erosão escalonados da Beira Meridional*" onde efectua uma representação dos diversos níveis que organizam a morfologia da superfície de Castelo Branco, reproduzido no volume I da Geografia de Portugal (1998).

Relativamente à Geomorfologia os estudos acima referenciados constituem praticamente a totalidade dos conhecimentos acerca desta área e como facilmente se constata a maioria já tem largas décadas desde que foram elaborados ou publicados e

tal como afirma Vieira (2004) "*infelizmente o magnífico trabalho de Brum Ferreira, publicado em 1978, não parece ter servido como impulsionador de outros estudos acerca das regiões do interior centro de Portugal*".

No entanto e apesar da evidente escassez de trabalhos de índole geográfica dedicados a esta área procurámos apoiar a nossa pesquisa também em estudos de outros ramos científicos mas que nos pudessem esclarecer acerca de determinadas especificidades ou problemáticas com que por vezes nos deparámos. A maioria constitui trabalhos dispersos, podendo no entanto mencionar-se o trabalho "*Formas de modelado granítico na região da Guarda*" (J. Abrantes, 1996), que aborda a temática morfologia granítica na região da Guarda. No que concerne à Geografia foi recentemente publicado um estudo efectuado na Beira Interior Norte, denominado de "*Abandono do Espaço Agrícola na Beira Transmontana*" (A. Nunes, 2007) em que se avaliam consequências ambientais, em especial a acção erosiva e degradação pedológica, decorrentes do crescente abandono agrícola no interior de Portugal.

Finalmente cabe ainda referir diversos trabalhos que desde 2005 temos vindo a desenvolver nesta área, destacando-se o Seminário em Geografia Física apresentado à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, designado "*A morfologia granítica na Serra das Mesas – Contributo para um estudo de Geomorfologia da unidade geomorfológica da Serra da Malcata*" (2005). Posteriormente, em colaboração com o Doutor Rochette Cordeiro e com o Doutor Fernando Rebelo, foi publicado o artigo "*O peso da estrutura como explicação dos blocos graníticos paralelepípedicos da Serra das Mesas*" (2007), e mais recentemente, também num trabalho conjunto, apresentámos o estudo "*Diversidade de microformas no Património Geomorfológico da Serra das Mesas*" (2010).

Apesar da bibliografia em que nos apoiámos para a execução deste trabalho possuir na maioria dos casos largas décadas e coincida, como já afirmámos, apenas a retalhos da área que pretendemos analisar, não deixam contudo de representar importantes ferramentas de apoio indispensáveis para o conhecimento e estudo que pretendemos realizar, ou seja, a compreensão geomorfológica da evolução do desnivelamento entre a superfície da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa e em concreto no sector de transição entre a Meseta e a Cova da Beira e na passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco.

### **1.3 – Enquadramento morfoestrutural da área de estudo**

Após na primeira alínea termos efectuado a localização da área de estudo e no ponto seguinte apresentarmos as referências aos estudos de Geomorfologia dedicados às diversas unidades geomorfológicas que constituem a nossa área de trabalho, partimos agora para o seu enquadramento morfoestrutural, onde abordaremos, ainda que de forma concisa, as principais características do Maciço Hespérico.

#### **1.3.1 – O Maciço Hespérico**

Em termos estruturais a totalidade da área abrangida por este estudo integra o sector português do Maciço Hespérico<sup>3</sup>, estando concretamente localizada na designada "Zona Centro-Ibérica".

O Maciço Hespérico constitui a unidade morfoestrutural de maior expressão no território de Portugal continental, ocupando praticamente 2/3 e sendo, em termos litológicos, essencialmente constituído por grandes extensões de rochas magmáticas e rochas metassedimentares. Embora o Maciço Hespérico seja caracterizado por uma relativa uniformidade é possível considerar algumas subunidades, que correspondem às divisões geoestruturais daquele Maciço, com características próprias, como é o exemplo da Zona Centro-Ibérica (B. Ferreira, *et al.*, 2004, p.9) onde se enquadra a totalidade da área de estudo.

Com uma longa história geológica esta unidade morfoestrutural foi fortemente afectada pelas fases orogénicas hercínica e alpina. Os resultados dos ciclos orogénicos indicados estão bem patentes nesta área do território português que apresenta, por um lado, extensas superfícies aplanadas, desniveladas umas em relação às outras e, por outro lado, um relevo bastante fracturado.

Como referimos anteriormente, os resultados da acção dos ciclos orogénicos citados estão bem representados no relevo actual deste sector do território do interior centro de Portugal, perfeitamente ilustrado através das vastas superfícies aplanadas, mas vigorosamente desniveladas umas em relação às outras, assim como um relevo

---

<sup>3</sup> Maciço Hespérico sendo também designado como Maciço Antigo ou Soco Hercínico.

extremamente fracturado demonstrado pela intensa e intrincada rede de facturação existente nas unidades geomorfológicas analisadas neste trabalho.

Na área de estudo as marcas da orogenia hercínica revelam-se como um dos traços fundamentais para explicação da evolução do relevo. O desenvolvimento deste trabalho comprova a importância decisiva do citado ciclo orogénico na estruturação do relevo e que o levantamento de campo, assim como o posterior recurso à cartografia e à fotografia aérea confirmaram. A influência da acção da tectónica hercínica e tardi-hercínica verifica-se através da persistência das orientações dos sistemas de fracturação herdados deste período, sendo estes conjuntos de alinhamentos responsáveis por uma boa parte das marcas que ainda hoje se exibem como as principais e mais vincadas no relevo, e constituindo um esquema de fracturação com direcções preponderantes de NNE-SSW a NE-SW e ENE-WSE conjugado com um sistema de direcção NNW-SSE a NW-SE (B. Ferreira, 1978, p.26).

Em termos geológicos o ciclo completo da orogenia hercínica teve como resultado essencial o arrasamento do relevo, apresentando-se o Maciço Hespérico como uma extensa plataforma aplanada. Ao anterior ciclo sucede-se a orogenia alpina que consiste muitas vezes no rejogo dos antigos sistemas de falhamentos hercínicos e que tem como principal consequência o "rejuvenescer" das formas de relevo (A. Pedrosa, 1993, p.42). Apesar da orientação da fracturação alpina estar maioritariamente relacionada com a herança hercínica e sobretudo tardi-hercínica é inquestionável que a acção deste novo ciclo orogénico foi fundamental no desnivelamento de determinados sectores das superfícies de aplanamento, através do soerguimento ou abatimento de blocos, assim como na formação de relevos acidentados como é o exemplo da Cordilheira Central (B. Ferreira e C. Medeiros, 2005, p.72).

Finalmente são numerosos os autores que defendem o prolongamento ou continuidade da acção do ciclo alpino através da actividade neotectónica. A ponderação da sua influência pode ser um factor importante a ter em conta na explicação da evolução de alguma morfologia da actualidade, constituindo a sua acção muitas vezes a explicação mais provável de alguns relevos que se apresentam bem vincados e com vertentes "frescas" não podendo ser explicados apenas através das heranças de antigos ciclos orogénicos, mas tornando-se relativamente evidente a

ocorrência de actividade neotectónica durante o Quaternário. Aliás para um sector próximo da nossa área de estudo é defendido que a acção da neotectónica não se extinguiu, estando ainda hoje activa, com movimentos ao longo das grandes falhas, como provam a ocorrência de nascentes termais ou registos de sísmicos na região da Serra da Estrela (N. Ferreira e G. Vieira, 1999, p.24).

#### **1.4 – Enquadramento litológico da área de estudo**

No que diz respeito à litologia (Figura 2), a área analisada neste estudo é de um modo geral, constituída essencialmente por rochas de natureza granitóide e pelos diferentes metassedimentos que integram o designado complexo xisto-grauváquico, encontrando-se este muitas vezes afectado em longas faixas por diferentes graus de metamorfismo (J. Oliveira e E. Pereira, *et al.*, 1992). São também observados numerosos filões de rochas filoneanas que se evidenciam no relevo pelas suas características de dureza e que atravessam os materiais graníticos e metassedimentares mais antigos. É de sublinhar ainda a existência de materiais sedimentares de idade essencialmente Cenozóica, que correspondem à designada formação arcósica de Nave de Haver que fossiliza materiais geologicamente mais antigos na superfície da Meseta. Finalmente, e apesar da sua reduzida expressão, podem ser salientados os depósitos mais recentes, de idade fundamentalmente Quaternária, como são exemplo os depósitos de vertente, os depósitos aluvionares, os terraços fluviais e ainda os depósitos com características periglaciares e os depósitos com características de turfeira.

No que diz respeito à cartografia, os mapas geológicos, na escala de 1/50 000, publicadas pelo Instituto Geológico e Mineiro, que abrangem a nossa área de estudo, são os seguintes:

- 18 C – Guarda
- 18 D – Nave de Haver
- 21 A – Sabugal
- 21 B – Quadrazais
- 21 C – (Não publicada)
- 21 D – Vale Feitoso

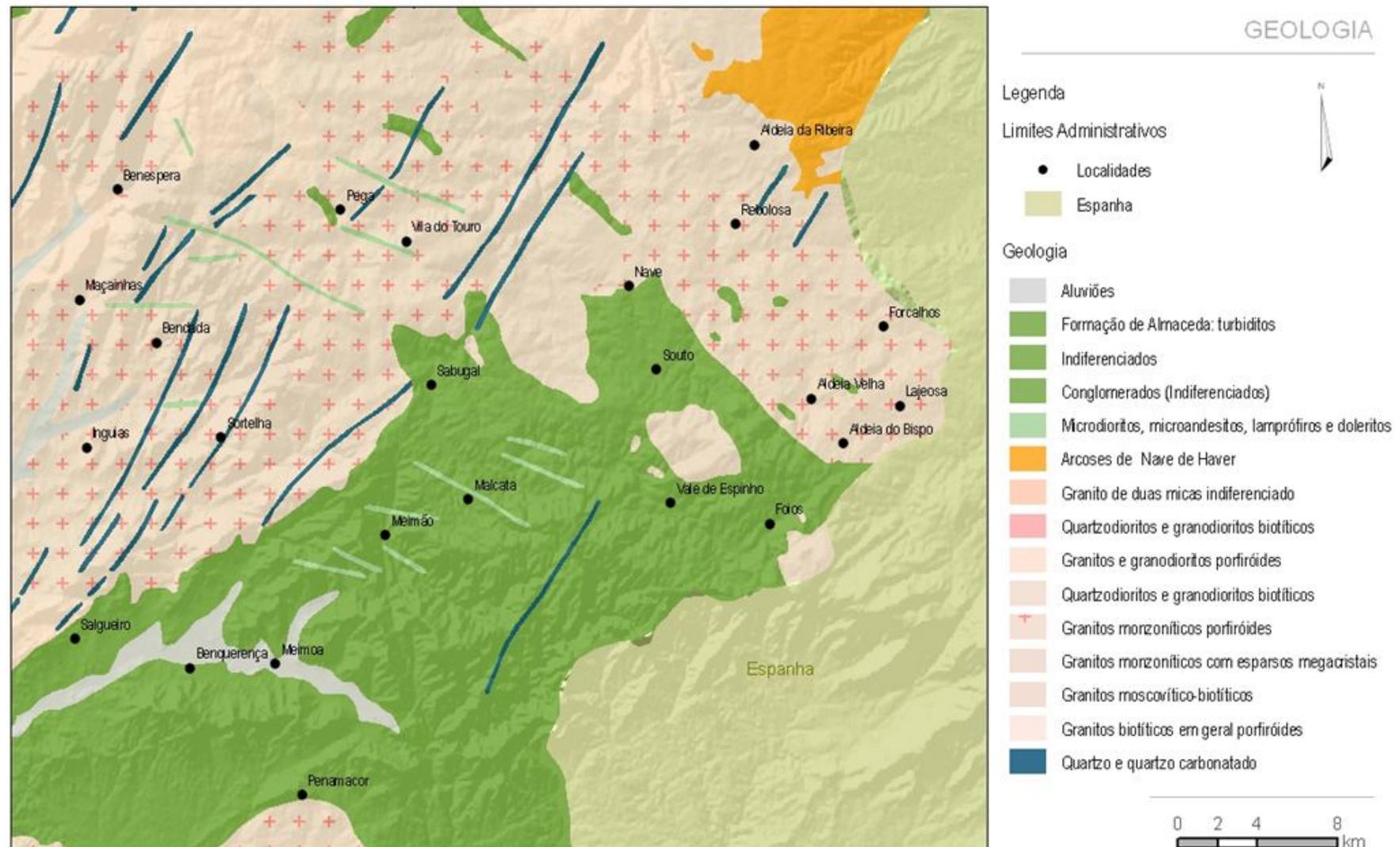


Figura 2 - Mapa geológico da área de estudo

### 1.4.1 – Rochas granitóides

Na área de estudo a litologia granítica apresenta-se na generalidade dominante sobretudo nas unidades geomorfológicas da Meseta e da Cova da Beira, sendo estes sectores abrangidos pelo vasto afloramento de rocha granítica designados geralmente por granitos hercínicos da Beira (Fotografia 1). Em termos cronológicos os granitos que ocorrem na Zona Centro Ibérica são, na sua grande maioria hercínicos, de grão grosseiro, porfiróides, tardi a pós-tectónicos, da série tardia, e granitos e granodioritos porfiróides, sin-tectónicos, da série intermédia. Ocorrem ainda algumas manchas menores de granitóides sin-tectónicos mais antigos (C. Teixeira, *et al.*, 1960, p. 10).

Em relação às suas características mineralógicas o granito que domina é de tipo monzonítico, de duas micas, com predomínio da biotite, contendo também elementos diversos como quartzo, oligoclase, microclina, biotite e moscovite, entre outros. A variedade textural preponderante é a porfiróide, em especial de grão grosseiro e de grosseiro a médio. É constituído em especial por grandes cristais de feldspatos, vulgarmente conhecido como granito "dente de cavalo". De ressaltar no entanto a ocorrência de algumas manchas que apresentam grão médio a fino, revelando tendência alcalina (C. Teixeira, *et al.*, 1963). No interior do granito porfiróide aparecem algumas manchas importantes de granito não porfiróide, em especial de grão grosseiro a médio, apresentado normalmente características alcalinas e variações locais, com maior ou menor desenvolvimento dos megacristais (A. Nunes, 2007, p.37).



**Fotografia 1 – Paisagem granítica com os característicos blocos de granito dispersos ao longo das vertentes (Serra das Mesas)**

#### 1.4.2 – Rochas metassedimentares

As extensas manchas das rochas metassedimentares pertencentes ao complexo xisto-grauváquico constituem outra das características litológicas fundamentais desta área, dominando amplamente o sector meridional da área de estudo e ocorrendo numa vasta mancha presente praticamente na totalidade das elevações da Serra da Malcata entretanto interrompida mais a sul, na superfície de Castelo Branco, pelo afloramento granítico que se estende através da superfície da Beira Baixa. Actualmente o complexo xisto-grauváquico é referenciado como uma unidade litoestratigráfica designada por Super Grupo Dúrico-Beirão, subdividido em Grupo do Douro e Grupo das Beiras, (M. Ponte e L. Gama Pereira, 2004, p.56), representando uma unidade muito extensa e monótona, essencialmente constituída por xistos e grauvaques (Fotografia 2). As rochas desta unidade encontram-se afectadas por metamorfismo de grau variado, quer regional, quer de contacto, conduzindo ao surgimento de corneanas, xistos mosqueados e xistos profiroblásticos (C. Teixeira, *et al.*, 1960, p.7). As orlas de metamorfismo, com uma extensão variável, podem atingir vários quilómetros, mas encontram particular expressão junto às localidades de Soito, Quadrazais, Vale de Espinho e Fóios (A. Nunes, 2007, p. 38).



Fotografia 2 – Pormenor do complexo xisto-grauváquico junto a Quadrazais

### 1.4.3 – Rochas filoneanas

São também inúmeras as rochas filoneanas presentes na área de estudo, destacando-se os longos filões de quartzo e quartzo carbonatado formando extensos alinhamentos, que pelas suas características de dureza se vão evidenciar sobretudo na superfície da Meseta.

Estes relevos derivados de filões de quartzo apresentam direccionamento preferencial de NNE-SSW a NE-SW e prolongam-se na topografia, por vezes, em alinhamentos com vários quilómetros de comprimento, sugerindo deste modo a localização de antigos sistemas de fracturação que posteriormente as rochas filoneanas intruíram. Devido às suas características de dureza estas rochas vão ter inevitáveis implicações na evolução da morfologia através do desenvolvimento cumeadas alongadas que na superfície da Meseta surgem quase sempre ladeando as margens do vale do rio Côa, situação perfeitamente ilustrada pelo "filão de quartzo da Sra. das Preces" junto à povoação da Rapoula do Côa, na parte norte do Concelho do Sabugal (Fotografia 3). Numa análise mais detalhada das características destes filões é possível verificar que apesar da dureza destes materiais eles se apresentam com elevado grau de fracturação, podendo observar-se ao longo destes alinhamentos inúmeras cascalheiras de quartzo compostas por blocos muito heterométricos, bastante angulosos, encontrando-se actualmente estes materiais bastante dispersos ao longo das vertentes (V. Clamote, 2005).



**Fotografia 3 – Filão de quartzo da Sra. da Preces, junto à povoação de Rapoula do Côa, situado na parte norte do concelho do Sabugal**

#### 1.4.4 – Formação sedimentar Cenozóica

A área de estudo compreende também um sector onde surgem formações de carácter sedimentar com alguma relevância. A ocorrência destas estruturas detríticas, com idades correspondendo ao Cretácico e sobretudo ao Terciário, vão ocupar depressões tectónicas ou cobrir superfícies de aplanação na Meseta (B. Ferreira, 1978, p.64).

Esta relevante formação sedimentar ocorre na superfície da Meseta, localizada no vértice nordeste da área de estudo, onde se assinala uma cobertura relativamente extensa e espessa de materiais arcósicos junto à localidade de Nave de Haver (Fotografia 4). Esta formação, muitas vezes também denominada por cascalheira de planalto, corresponde a uma pequena porção da ampla mancha que tem sobretudo significado e desenvolvimento no território espanhol para leste. No entanto a sul de Vilar Formoso conservam-se arenitos arcósicos e que atingem em Nave de Haver uma espessura máxima de 60 metros, sendo estes depósitos essencialmente constituídos por duas formações sobrepostas, uma inferior de maior espessura e que consiste num arenito arcósico de cimento argiloso, e uma formação superior apresenta menor dimensão, constituída por um arenito arcósico grosseiro e com abundantes calhaus de quartzo, alternando com areias e lentículas argilosas (B. Ferreira, 1978, p.65).



**Fotografia 4 – Arcoses de Nave de Haver, podendo observar-se intensos processos erosivos nos materiais arcósicos**

### 1.4.5 – Depósitos Quaternários

Estes depósitos são essencialmente representados pelos materiais de vertente, materiais aluvionares e terraços fluviais. Podendo no entanto ser ainda referida a existência de depósitos com características periglaciares (Fotografia 5) e depósitos com características de turfeira (Fotografia 6), estando estes localizados sobretudo nos sectores culminantes da Serra das Mesas<sup>4</sup> (V. Clamote, 2005). Os depósitos aluvionares, constituídos por calhaus rolados de tamanhos diversos, de xisto, corneanas, quartzo ou granito, soltos ou cimentados por matéria argilosa (A. Nunes, 2007, p.38), vão coincidir principalmente com as linhas de água mais importantes, das quais se destacam a norte o rio Côa, a sul o rio Baságueda e a oeste a ribeira da Meimoa. Na grande maioria os depósitos actuais acima referidos são bastante circunscritos e apresentam na generalidade uma fraca expressão.



**Fotografia 5 – Depósito com características periglaciares**



**Fotografia 6 – Depósito com características de turfeira**

---

<sup>4</sup> Os depósitos com características periglaciares e os depósitos com características de turfeira serão objecto de análise num trabalho a realizar posteriormente a este estudo.

## 1.5 – Enquadramento hidrológico da área de estudo

A importância do estudo da rede hidrográfica reside no facto de esta muitas vezes revelar a organização estrutural do relevo (A. Pedrosa, 1993, p.75), dado serem inúmeros os casos em que a orientação das linhas de água coincidir notavelmente com as linhas de fragilidade tectónica no terreno. Assim numa boa parte dos casos os fortes encaixes e orientação das linhas de água não podem ser (unicamente) explicados pela dinâmica fluvial, podendo estes estar sujeitos aos factores litológicos mas sendo sobretudo profundamente influenciados pela fracturação.

Em termos de enquadramento hidrológico a área de estudo é controlada pelas duas maiores bacias hidrográficas portuguesas: Douro e Tejo. De modo concreto e na área correspondente a esta análise, encontramos integrada na bacia do Douro a sub-bacia do rio Côa, que constitui um afluente da margem esquerda do rio Douro. Por outro lado inseridas na bacia hidrográfica do Tejo ocorrem duas pequenas sub-bacias, a da ribeira da Meimoa, tributária do Zêzere, e a sub-bacia do rio Baságueda afluente da margem direita do rio Tejo.

Um facto que se pode desde logo assinalar é a particularidade de o percurso das três linhas de água acima nomeadas drenarem as suas águas em direcções distintas. O rio Côa percorre a superfície da Meseta para norte em direcção à margem esquerda do rio Douro. A ribeira da Meimoa faz a drenagem das suas águas para oeste a partir da vertente ocidental da Serra da Malcata, correndo posteriormente para o interior da Cova da Beira até ao rio Zêzere do qual constitui um afluente. O rio Baságueda tem uma orientação regra geral, rumo a sul, desembocando no rio Erjes, que por sua vez é um tributário da margem direita do rio Tejo.

Este ponto dedicado ao enquadramento hidrológico da área de estudo pretende sublinhar, ainda que de forma breve, alguns dados que podemos destacar das nossas observações e trabalho de campo acerca da organização da rede hidrográfica e sua influência na evolução geomorfológica desta área.

### 1.5.1 – O rio Côa

Ao contrário do que ocorre com inúmeros rios que individualizam unidades geomorfológicas, o rio Côa, com nascente na Serra das Mesas a cerca de 1160 metros de altitude, não funciona como elemento de delimitação de unidades da paisagem pois faz o seu percurso em direcção a norte indiferenciadamente ao longo da platitude da Meseta, primeiro através das rochas do complexo xisto-grauváquico, e após contornar a cidade do Sabugal, através do substrato granítico, sendo o seu itinerário e orientação visivelmente condicionado pelo basculamento da Meseta até ao Douro nas proximidades da localidade de Foz Côa. Neste contexto compete ao rio Côa e seus afluentes o papel de principal elemento de degradação da superfície da Meseta onde em alguns sectores se apresenta com um leito relativamente encaixado (Fotografia 7).



**Fotografia 7 – O rio Côa, junto a Valongo, formando um canhão granítico**

Na generalidade o percurso do rio Côa efectua-se para norte condicionado pelo basculamento da Meseta, mas no seu percurso inicial, da nascente até ao Sabugal, este realiza-se grosseiramente de leste para oeste, apresentando em concreto uma orientação de NW-SE. A partir das constatações no terreno e da análise da cartografia e fotografia aérea, foi possível comprovar a existência, na generalidade, de um sistema de falhamentos que condicionaram o itinerário do rio nesta primeira etapa do seu percurso, ou seja, desde a nascente até às proximidades do Sabugal. A importância

deste sistema de falhamentos, reside no facto de este consistir no provável responsável pelo soerguimento da vertente norte da Serra da Malcata<sup>5</sup> e concomitantemente pelo encaixe do rio Côa. Estes alinhamentos tectónicos são actualmente de difícil definição em virtude da natureza do substrato neste sector pertencer ao complexo xisto-grauváquico que, por um lado, incrementa os processos de desmantelamento das vertentes e, por outro lado, estimula os processos de meandrização das linhas de água que se apresentam ziguezagueando através dos cumes arredondados da litologia xistosa (V. Clamote, 2005). Os vales estruturais rectilíneos encontram-se especialmente nos granitos e logo que uma linha de água passa para os xistos, transforma-se imediatamente num vale de meandros, enquanto estes faltam quase completamente no granito (O. Ribeiro, 1998).

Concluindo, na área de estudo o rio Côa no seu percurso inicial, moldado no substrato metassedimentar, encaixa num sistema de falhamentos, provável responsável pelo soerguimento da vertente norte da Serra da Malcata, apresenta uma orientação marcadamente de NW-SE, mas após contornar a cidade do Sabugal vai penetrar na litologia granítica, ocorrendo prontamente a alteração do seu itinerário, parecendo fortemente condicionado por aspectos de natureza estrutural, pois pode observar-se um rígido entalhe do seu trajecto, grosso modo, para norte, evidenciando deste modo a influência do factor estrutural na organização e orientação do rio Côa através da superfície da Meseta.

### **1.5.2 – A ribeira da Meimoa**

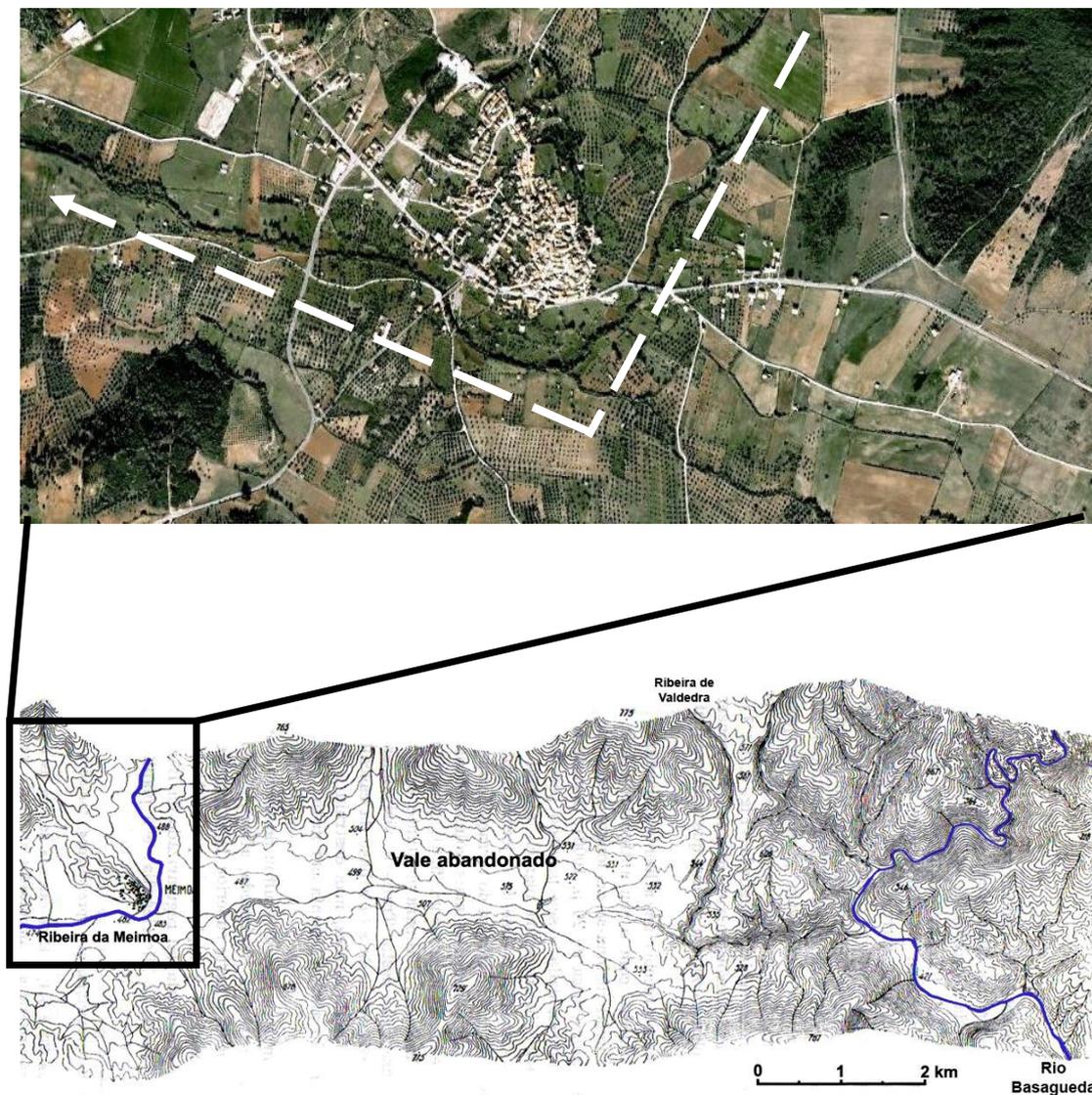
A ribeira da Meimoa tem a sua nascente na Serra da Malcata, a cerca de 1060 metros de altitude próximo do marco geodésico da Machoca. Esta pequena sub-bacia hidrográfica realiza a drenagem da vertente ocidental da Serra da Malcata, fazendo o seu percurso em direcção a oeste e desaguando na margem esquerda do rio Zêzere, já em plena Cova da Beira, nas proximidades da povoação de Alcaria a norte do Fundão. Do itinerário desta ribeira destaca-se sobretudo um sector que apresenta uma rígida

---

<sup>5</sup> Tema tratado na Parte II, no ponto dedicado à evolução da Serra da Malcata.

inversão no seu percurso, praticamente com um ângulo de 90°, que ocorre junto à localidade da Meimoa (Figura 3).

Como já foi mencionado no ponto dedicado aos "Estudos de Geomorfologia" este acontecimento foi estudado por Orlando Ribeiro (1990) num artigo dedicado à geomorfologia Beira Baixa, intitulado "*Um episódio de luta pela drenagem entre o Tejo e o Zêzere – Capturas da Baságueda e da Meimoa*" (O. Ribeiro, 1990, p.263), referindo nesse artigo que a inversão do percurso se fundamenta sobretudo na diferença de cotas e no fenómeno da erosão regressiva.



**Figura 3 – Na imagem superior inversão do percurso da ribeira da Meimoa junto à localidade com o mesmo nome. Na imagem inferior a captura da ribeira da Meimoa e do rio Baságueda, podendo observar-se a área do vale abandonado (Adaptado e modificado de O. Ribeiro, 1990, p.268)**

Apesar dos depósitos com características aluvionares presentes no vale abandonado atestarem essa explicação, consideramos que também se deve associar à evolução do percurso da ribeira da Meimoa um claro condicionamento estrutural, pois através da nossa análise foi possível constatar uma evidente adaptação desta linha de água a um importante conjunto de fracturas que influenciaram manifestamente o desenvolvimento do seu percurso, resultando como principal consequência a inversão da sua direcção como podemos notar na Figura 3.

Este facto é igualmente suportado pela observação do percurso que algumas linhas de água tributárias da ribeira da Meimoa apresentam neste sector. Relembramos que apesar de nos encontrarmos numa área dominada pela litologia xistosa, na generalidade os itinerários das linhas de água apresentam-se rígidos e claramente condicionados pela presença de falhamentos que moldaram na paisagem uma sucessão de vales de fractura paralelos e relativamente abertos e profundos. Esta organização da drenagem pode ser expressivamente constatada na vertente oeste da Serra da Malcata, onde podem ser citados os exemplos da ribeira da Serra, ribeira da Meimoa e da ribeira do Vale da Sra. da Póvoa que de modo paralelo e simétrico apresentam a partir da vertente ocidental da Malcata um itinerário de direcção NE-SW que posteriormente invertem rigidamente para uma orientação NW-SE, rumo que corresponde ao alinhamento do amplo vale onde ocorreram os episódios de captura da ribeira da Meimoa e do rio Baságueda anteriormente referidos.

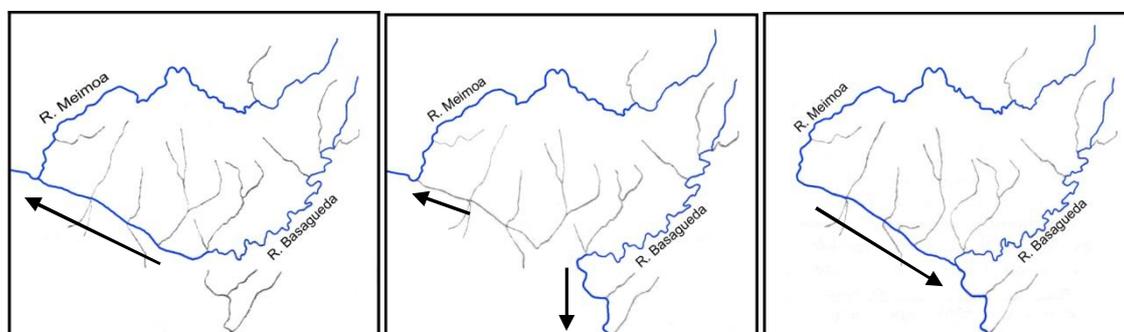
Os elementos previamente apresentados permitem afirmar que, neste sector da pequena sub-bacia hidrográfica da ribeira da Meimoa, a maioria dos percursos das linhas de água estão claramente associados a um esquema de vales de fractura perfeitamente rectilíneos, que influenciaram decisivamente a evolução da drenagem desta área e constituindo, do nosso ponto de vista, um distinto exemplo de adaptação da rede hidrográfica ao sistema de fracturação. Deste modo parece-nos coerente afirmar que nesta área a rede de fracturas se apresenta como o elemento responsável pela orientação da generalidade dos cursos de água e que por vezes numa curta distância desenham traçados com inversões rígidas e geométricas, demonstrando assim um claro e evidente condicionamento da hidrografia relativamente à estrutura.

### 1.5.3 – O rio Baságueda

O rio Baságueda apresenta a nascente no interior da Serra da Malcata a uma altitude a rondar os 1030 metros, nas proximidades do marco geodésico de Moura.

O seu percurso inicial é efectuado no seio da Serra da Malcata e apesar de se apresentar extremamente meandrizado através dos incontáveis cumes xistosos, tem uma direcção geral de NE-SW, mas que à saída das elevações da Malcata, no contacto com a superfície de Castelo Branco, inflecte vigorosamente para sul em direcção ao rio Erjes, tributário da margem direita do Tejo que nesta área constitui o elemento natural que marca a linha de fronteira com Espanha.

Como já foi citado no ponto anterior dedicado à ribeira da Meimoa, também a admirável inversão de direcção do rio Baságueda foi analisada no artigo de Orlando Ribeiro (1990), e que através de um elaborado esquema reconstituiu a evolução da captura a partir do percurso primitivo do rio apresentando aquele que seria o seu vale inicial (Figura 4a), o estado actual na evolução da rede de drenagem (Figura 4b) e propondo inclusivamente um esquema prospectivo no desenvolvimento da bacia hidrográfica do rio Baságueda (Figura 4c):



**a – Captura eminente do rio Baságueda**  
→ Direcção da drenagem

**b – Captura efectuada, mudança da direcção de drenagem do rio Baságueda para sul (estado actual)**

**c – Capturas seguintes previsíveis**

**Figura 4 – Esquema de evolução da captura do rio Baságueda**

(Adaptado e modificado de O. Ribeiro, 1990, p.271)

A análise da génese de uma captura é importante já que esta é o resultado de um processo complexo que muitas vezes os geomorfólogos colocam como hipótese na

evolução da rede hidrográfica de qualquer região, mas cuja existência nem sempre é fácil de provar (A. Pedrosa, 1993, p.91). Apesar da complexidade que o desenvolvimento da hidrografia representa as observações executadas no terreno complementadas pelo esquema apresentado na Figura 4 permitem comprovar a evolução da bacia hidrográfica do rio Baságueda, podendo na actualidade testemunhar-se o vale abandonado perfeitamente aplanado e conservando os materiais de aluvião (Fotografia 8).



**Fotografia 8 – Em primeiro plano a ribeira da Meimoa e ao fundo o extenso vale abandonado onde ocorreu a captura do rio Baságueda**

Como síntese do enquadramento hidrológico da área de estudo podemos sublinhar que a análise da rede hidrográfica em trabalhos dedicados à Geomorfologia reveste-se de fundamental importância pois permite muitas vezes verificar a influência dos condicionamentos estruturais na dinâmica e evolução das linhas de águas de uma região, possibilitando assim a compreensão do papel e do peso dos sistemas de fracturação no desenvolvimento da hidrografia. Nesta breve análise da organização da drenagem na área de estudo evidenciámos a sua importância no desenvolvimento das bacias hidrográficas do rio Côa, da ribeira da Meimoa e do rio Baságueda, onde é possível observarem-se sectores dos seus percursos que encaixam com rigidez em sistemas de falhamentos ou vales de fractura demonstrando deste modo que se encontram nitidamente adaptados à rede de fracturação.

Na bacia hidrográfica do rio Côa e concretamente no seu troço inicial a análise revelou a ocorrência de uma adaptação do seu percurso ao encaixar no sistema de falhamentos responsável pelo soerguimento da vertente norte da Serra da Malcata. A entrada do rio na litologia granítica torna ainda mais clara a influência estrutural na organização da drenagem ao desenhar trajectórias quase sempre rectilíneas através da platitude da Meseta.

Mas a influência estrutural pode verificar-se sobretudo na orientação dos percursos da ribeira da Meimoa e do rio Baságueda ocorrendo nas suas bacias uma expressiva organização da hidrografia em função das direcções preponderantes da rede de fracturação. As linhas de água citadas realizam vigorosos aproveitamentos das fragilidades estruturais presentes no terreno, observando-se uma coincidência quase absoluta entre o encaixe da drenagem com os vales de fractura, sendo numerosos nesta área os exemplos de adaptação dos cursos de água à rede de fracturação, revelada muitas vezes pelos seus itinerários rigidamente geométricos e estando perfeitamente ilustrado pelos exemplos anteriormente apresentados.

# Parte II

## **2 – O desnivelamento entre a superfície da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa**

A primeira parte deste trabalho teve como objectivo principal apresentar uma localização e enquadramento morfoestrutural da área de estudo, consistindo basicamente num capítulo introdutório e abordando alguns aspectos geomorfológicos sob uma perspectiva mais geral como são exemplo o contexto litológico e a organização hidrológica. A Parte II, pelo contrário, pretende aprofundar as questões em torno da temática relativa à compreensão geomorfológica da evolução do desnivelamento entre a superfície da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa, nomeadamente focalizar a análise no sector de transição entre a Meseta e a Cova da Beira, e na passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco.

### **2.1 – As superfícies de aplanamento da área de estudo**

Iniciamos esta segunda parte, apresentando as principais características das superfícies de aplanamento da área de estudo.

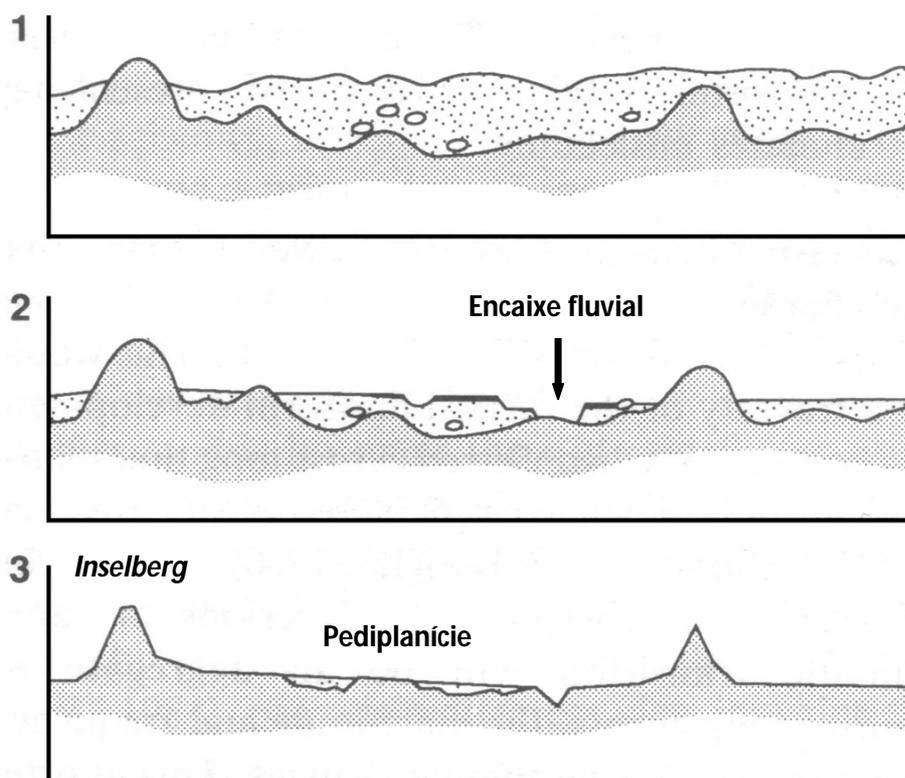
As superfícies de aplanamento são um dos traços fundamentais da geomorfologia da Terra, sendo inúmeros os autores que se dedicaram ao seu estudo e apresentando diversificados modelos da sua origem e evolução<sup>6</sup> (B. Ferreira, 2005, p.75).

No Maciço Hespérico foi possível definir uma superfície de aplanamento designada "pós-hercínica" ou "pré-triásica" que corresponde à superfície original de que resultou o arrasamento da cadeia Hercínica, sendo as superfícies de aplanamento subsequentes formadas a partir de retoques mais ou menos acentuados da superfície pré-triásica (B. Ferreira, 2005, p.78).

---

<sup>6</sup> Exemplos de W.M. Davis – "*The Geographical Cycle*" (1899); W. Penck – "*Die Morphologische Analyse*" (1924); J. Büdel – "*Zeitschrift für Geomorphologie*" (1957); L. King – "*The Morphology of the Earth*" (1962); B. Ferreira – "*Planaltos e Montanhas do Norte da Beira*" (1978); C. Klein – "*La notion de cycle en géomorphologie*" (1985); T.C. Partridge & R.R. Maud – "*Geomorphic evolution of Southern Africa since the Mesozoic*" (1987); C.R. Twidale & J.R. Vidal Romani – "*The Pangean inheritance*" (1994).

Durante o Mesozóico o Maciço Hespérico parece ter sofrido essencialmente uma alteração química e bioquímica, devido a condições climáticas quentes e húmidas, estando sujeito a uma relativa estabilidade tectónica (Figura 5).



**Figura 5 – Esquema de evolução das superfícies de aplanamento  
(R. Cordeiro, 2004, p.48, cit. Demangeot, 1976)**

A Figura 5 apresenta o modelo "dupla superfície de erosão"<sup>7</sup> que de modo simplificado demonstra as diferentes fases da evolução do relevo na sua tendência para o aplanamento. Assim, e numa perspectiva de relação entre o desenvolvimento e manutenção de superfícies aplanadas e os factores que condicionam esses processos, observa-se que estas formas se associam a fases de acalmia orogénica onde os climas de características quentes e com fases de humidade são predominantes. Por esse facto, depreende-se também de imediato a existência de um relacionamento claro entre a alteração geoquímica e a génese dos aplanamentos (R. Cordeiro, 2004, p.46).

<sup>7</sup> "Dupla superfície de erosão" ou "*etchplanation*" de Büdel (1957), explicada e desenvolvida por Thomas (1974; 1994) e sistematizada por Demangeot (1976). Modelo aplicado ao território nacional por Rochette Cordeiro (2004).

No entanto a partir do Cretácico parece ter ocorrido uma degradação das condições climáticas no sentido da secura e uma acentuação da instabilidade tectónica, dando origem a depósitos de idade paleocénica que constituem a base de enchimento da bacia sedimentar do Douro. Os mais antigos depósitos correlativos das superfícies de aplanamento no Maciço Hespérico português são datadas do Eocénico que recobrem uma vasta superfície de aplanamento paleogénica que se estende tanto para norte como para sul da Cordilheira Central (B. Ferreira, 1978). É dessa superfície de aplanamento paleogénica, que se entende entre Trás-os-Montes, Beiras e Alentejo, que deriva a diferenciação regional do relevo do Maciço Hespérico português durante o Neogénico, e que devido a deslocações tectónicas verticais, atingindo por vezes várias centenas de metros, deram origem às principais montanhas portuguesas bem como ao desnivelamento das superfícies de aplanamento ou mesmo à génese de outros níveis e superfícies mais recentes. (B. Ferreira, 2005).

Várias etapas, ligadas a diferentes fases da evolução das margens atlânticas e mediterrânea vão ser responsáveis pela evolução do relevo a partir dessa superfície, ocorrendo no Miocénico a acção da compressão Bética, sendo neste período que se deverá ter registado um soerguimento significativo da Cordilheira Central (R. Cordeiro, 2004, cit. A. Ribeiro, *et al.*, p.45).

As deformações tectónicas tiveram grande importância na deformação das superfícies de aplanamento durante o Cenozóico, podendo considerar-se a existência de dois tipos fundamentais de superfícies de aplanamento em Portugal: as superfícies poligénicas e as superfícies escalonadas (B. Ferreira, 2005, p. 79). Estes tipos de superfícies aplanadas estão bem representados no relevo da nossa área de estudo, mas com predomínio sobretudo das superfícies poligénicas perfeitamente exemplificadas pela Meseta e pela superfície de Castelo Branco.

Como foi acima referido, facilmente se constata que as extensas superfícies aplanadas se destacam como um dos principais elementos da morfologia da área de estudo, sendo esta região do interior centro de Portugal na generalidade formada por um conjunto de vastas superfícies aplanadas que se observam bastante desniveladas umas em relação às outras por acção da referida tectónica alpina, evidenciando-se deste modo na actualidade um forte contraste altimétrico entre as superfícies elevadas e as superfícies deprimidas, tema fundamental do nosso trabalho.

Recorrendo a uma disposição esquemática podem ser definidas quatro superfícies principais, que no seu conjunto parecem derivar das superfícies aplanadas anteriormente referidas: duas elevadas e duas abatidas. As superfícies com posicionamento altimétrico elevado são constituídas, por um lado, pela Meseta, que apresenta na área de estudo uma altitude a rondar em média os 800m e, por outro lado, por uma superfície ou nível que resultou do desnivelamento da Meseta por acção tectónica, constituída pelo conjunto dos níveis culminantes formada pelas elevações da Serra da Malcata, Serra do Homem de Pedra e Serra das Mesas com cotas que se apresentam sempre bem superiores aos 1000 metros de altitude<sup>8</sup>. As duas superfícies deprimidas dizem respeito, por um lado, à Cova da Beira, que se encontra em média a 500m e, por outro lado, à superfície de Castelo Branco que possui uma altitude que ronda os 400m, sendo deste modo possível discernir entre ambas superfícies abatidas uma diferença altimétrica de cerca de 100 metros.

Através da tectónica alpina ocorre o rejogo dos sistemas de falhamentos tardi-hercínicos, alinhamentos predominantes no Maciço Antigo, verificando-se a sua significativa fragmentação ou deformação por fracturação em unidades limitadas na maioria das vezes por escarpas de falhas ou degraus de erosão. Deste modo o relevo do Maciço Hespérico resulta sobretudo da segmentação do antigo maciço em unidades soerguidas e deprimidas, ou seja, uma movimentação do relevo que muitas vezes assume uma relação estreita entre *horst* e *graben*. Assim o perfil morfológico essencial do Maciço Hespérico pode definir-se através de um relevo com aspecto desgastado e com formas esbatidas sendo as superfícies aplanadas o elemento de maior expressão, mas podendo no entanto destacarem-se três elementos fundamentais (O. Ribeiro, 1940) que vão inscrever na paisagem uma forte diversidade:

- Os planaltos ou as superfícies elevadas, desniveladas umas em relação às outras por vezes com vigorosos ressaltos topográficos de centenas de metros onde é frequente encontrar-se uma escarpa de falha e em alguns casos um degrau de erosão.

- Acima das superfícies aplanadas erguem-se relevos salientes, residuais ou de dureza, como os *inselberge* e as cristas quartzíticas, que a erosão não desmantelou.

---

<sup>8</sup> Serra da Malcata 1076m, Serra do Homem de Pedra 1149m, Serra das Mesas 1256m.

- Finalmente, como traço essencial da morfologia do Maciço Hespérico, podem mencionar-se as depressões tectónicas.

Após esta introdução da génese e evolução das superfícies aplanadas do Maciço Hespérico pretendemos seguidamente realizar uma análise mais específica das referidas superfícies, que formam actualmente importantes unidades geomorfológicas bastante desniveladas umas em relação às outras, esperando que a sua análise possa revelar-se como fundamental para a compreensão da evolução do relevo na área de estudo e em concreto das áreas de transição entre as superfícies elevadas em oposição às superfícies altitudinalmente mais baixas.

## **2.2 – Análise das unidades geomorfológicas da área de estudo**

Como referimos na Parte I do trabalho, apesar dos estudos de Geomorfologia acerca desta área serem bastante escassos e com publicação, na maioria dos casos, já com largas décadas esperamos que os elementos agora apresentados possam constituir um avanço considerável nos conhecimentos desta área do interior de Portugal.

Esta segunda parte do trabalho pretende efectuar uma breve exposição das características das grandes unidades geomorfológicas presentes na área de estudo. Em primeiro lugar apresentamos as principais características da Meseta e da Cova da Beira, incidindo posteriormente de modo aprofundado na análise e compreensão da evolução do desnivelamento entre ambas unidades.

Em segundo lugar, desenvolvemos as principais características da unidade geomorfológica da Serra da Malcata e da superfície de Castelo Branco, apresentando depois uma explicação de como se efectua a passagem entre as duas unidades citadas.

### **2.2.1 – A Meseta**

Como foi já referido, a superfície aplanada da Meseta tem a sua génese no desmantelamento do relevo ocorrido durante um longo período geológico, no qual a morfologia foi reduzida a uma extensa superfície com características topográficas aplanadas. Assim a evolução do relevo do norte da Beira teve como ponto de partida

uma superfície de aplanamento quase perfeita, de idade paleogénica (B. Ferreira, 1978, p. 319).

Considera-se a Meseta uma vasta superfície de erosão, constituindo uma plataforma bastante perfeita, que se estende desde leste, a partir de território espanhol e se prolonga através de Portugal a norte e sul do rio Douro. Em território nacional, a sul do Douro, a bacia hidrográfica do Côa coincide, na generalidade, com este sector da superfície da Meseta, pertencendo a este rio e aos seus afluentes o trabalho lento mas inexorável de degradação do planalto. No entanto a perfeição da platitude da Meseta é desconcertante quando se percorrem as áreas localizadas entre os concelhos de Sabugal e Almeida, sobretudo em direcção a leste até à fronteira de Vilar Formoso com Espanha (Fotografia 9). A integridade da Meseta pode verificar-se na conservação de sectores da superfície em distintas litologias, embora consumando-se principalmente nos granitos mas ocorrendo também nas rochas metassedimentares do complexo xisto-grauváquico. A Meseta representa assim uma das superfícies de erosão mais perfeitas do mundo (B. Ferreira, 1978, p. 51, cit. P. Birot).



**Fotografia 9 – A perfeição da platitude da Meseta junto à povoação de Vilar Maior  
(entre Sabugal e Vilar Formoso)**

Na área de estudo os pontos que constituem os limites da Meseta são, para além da linha de fronteira a leste, o conjunto das elevações da Serra da Malcata na parte meridional, podendo considerar-se que ao longo do Côa a superfície da Meseta penetra no seio da Malcata por um vale largo que segue claramente até aos Fóios (B. Ferreira, 1978, p. 54), isto é, praticamente até à nascente do rio Côa, situada na Serra

das Mesas. No sector oeste a delimitação da Meseta realiza-se através de um extenso rebordo que apresenta um considerável desnível altitudinal e do qual decorre a transição para a unidade geomorfológica da Cova da Beira.

Por último é necessário referir que a Meseta se encontra inclinada para norte, desde o sopé da Serra da Malcata, a cerca de 900m, até ao Douro por volta dos 600m. Como este declive não corresponde ao original Pierre Birot (1949) associou a esta diferença altitudinal à ocorrência de um basculamento da Meseta em direcção a norte (Fotografia 10).



**Fotografia 10 – Vista da Meseta a partir da Serra da Malcata, podendo observar-se a Serra da Marofa (crista quartzítica) a norte a fechar o horizonte**

### **2.2.2 – A Cova da Beira**

A Cova da Beira pode ser definida, grosso modo, como uma depressão que apresenta um formato aproximadamente triangular, com o vértice superior a norte nas proximidades da Guarda, e os vértices meridionais inferiores no Fundão a sudoeste, e em Penamacor a sudeste, desenhando-se assim uma bacia, que é atravessada, no sentido longitudinal pelo rio Zêzere (H. Lautensach, 1987, p. 151).

Se nos posicionarmos no interior da bacia da Cova da Beira temos a possibilidade de observar perfeitamente os seus limites, distinguindo-se do lado ocidental a imponente vertente leste da Serra da Estrela, assinalando uma notável escarpa de falha com orientação NE-SW. A sul o limite é delineado por um alongado

conjunto de pequenas elevações que se prolongam, de leste para oeste, isto é, desde a Serra da Malcata até à Serra da Gardunha. Finalmente, o limite leste do *graben* da Cova da Beira efectua-se através de um rebordo com um acentuado desnível em relação à Meseta e que apresenta uma orientação, grosso modo, de NW-SE.

Em termos estruturais a Cova da Beira consiste numa área de abatimento tectónico de contornos dissimétricos e mostrando, não raras vezes, um limite indeciso que indica um trabalho prolongado da erosão após o abatimento (O. Ribeiro, 1987, p. 187).

A Cova da Beira, que se desenvolve quase na sua totalidade em litologia granítica e que apresenta uma bacia hidrográfica inteiramente comandada pelo rio Zêzere e afluentes, tem como uma das suas características geomorfológicas mais interessantes a presença no seu interior de formas salientes, morfologia designada por monte-ilha<sup>9</sup>, relevos que se elevam abruptamente da sua superfície aplanada (Fotografia 11).



**Fotografia 11 – A superfície da Cova da Beira onde se podem observar os relevos salientes**

Como já foi anteriormente referido o que se pretende fazer neste ponto não corresponde a uma análise da evolução geomorfológica desta depressão, amplamente descrita por O. Ribeiro (1949; 1951; 1990; 1995; 1998), mas apresentar um estudo que permita compreender como se processa a transição entre a superfície elevada da Meseta e a superfície abatida da Cova da Beira.

---

<sup>9</sup> A temática dos relevos salientes encontra-se desenvolvida na Parte III do estudo.

### **2.3 – O rebordo de transição entre a superfície da Meseta e a superfície da Cova da Beira**

Após no ponto anterior termos apresentado com brevidade, as principais características das unidades geomorfológicas da Meseta e da Cova da Beira, vamos a partir deste momento incidir a nossa análise no sector onde ocorre a transição entre as referidas unidades. Como descrevemos anteriormente o sector oeste da Meseta é delimitado através de um extenso rebordo que apresenta um considerável desnível altitudinal na transição para a Cova da Beira (Fotografia 12).



**Fotografia 12 – Vista parcial do rebordo de transição entre a superfície da Meseta (ao fundo) e a Cova da Beira (em primeiro plano)**

A Cova da Beira encontra-se desnivelada algumas centenas de metros em relação à superfície da Meseta, fazendo-se a transição entre estas duas unidades de um modo complexo e que numa observação preliminar poderemos inclusive considerar de bastante confusa. No entanto através da análise da cartografia e sobretudo com o decorrer do trabalho de campo foi possível depreender a ocorrência de um provável conjunto de níveis que compõem a passagem entre as duas unidades, mas que actualmente se encontram profundamente degradados, o que tornou extremamente difícil definir com precisão os diferentes níveis presentes na transição entre as duas unidades geomorfológicas analisadas.

Apesar de podermos considerar que a passagem entre a Meseta e a Cova da Beira actualmente se executa através de um rebordo de erosão, tendo em conta que são estes os processos hoje em dia mais dinâmicos na alteração da topografia deste sector, deve ser tido em conta que o principal mecanismo de desnivelamento do relevo foi a acção da tectónica, e especificamente as deformações tectónicas ocorridas durante o Cenozóico e que atingiram maior amplitude, sobretudo a norte da Cordilheira Central (B. Ferreira, 2005, p.79) repercutindo-se nesta área através de complexos sistemas de falhamentos que movimentaram robustamente as superfícies que podem ser observadas na área de estudo. No rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira certamente que os processos erosivos não são suficientes para explicar este brusco desnível na paisagem, devendo ter-se em conta, essencialmente, o papel da acção tectónica que é expressivamente revelado pela rectilinearidade dos numerosos vales de fractura presentes nesta área, em muitos casos apresentando alinhamentos de vários quilómetros de comprimento como é exemplo o vale de fractura junto à povoação da Quarta-Feira (Fotografia 13).



**Fotografia 13 - Vale de fractura da Quarta-Feira**

Neste sector, em concordância com o sistema de fracturação, observa-se o encaixe da rede hidrográfica, que de modo coerente reproduz na generalidade os principais alinhamentos tectónicos e que como já referimos no estudo da rede hidrográfica a sua importância manifesta-se no facto de esta revelar muitas vezes a

organização estrutural do relevo. Assim em inúmeros casos a disposição das linhas de água coincide com os sistemas de falhamento e muitos dos fortes encaixes não podem ser unicamente explicados pela dinâmica fluvial, mas sendo estes influenciados pela litologia e neste caso sobretudo pela fracturação.

Como também sublinhámos anteriormente, a acção tectónica foi determinante no deslocamento das superfícies desta área, no entanto a definição e localização precisa dos falhamentos que peremptoriamente influenciaram a sua evolução estrutural, revelou ser um trabalho exaustivo até chegarmos a um modelo que suportasse coerentemente as observações efectuadas, facto que deriva sobretudo da complexidade e degradação que as vertentes na actualidade apresentam no designado rebordo de transição.

A hipótese por nós levantada sugere a evolução do relevo a partir de um antigo falhamento de orientação NNW-SSE, que como veremos no capítulo dedicado aos relevos salientes<sup>10</sup> define as vertentes oeste dos monte-ilha e marcando o limite ocidental da superfície da Meseta. Provavelmente este alinhamento corresponde à fase inicial de movimentação e compartimentação entre as superfícies da Meseta e da Cova da Beira. Deste modo esta antiga falha de direcção tardi-hercínica revela-se decisiva assinalando um importante momento da evolução e consequentemente de fragmentação das unidades geomorfológicas citadas.

Relembramos que ao nível da tectónica e após o enrugamento hercínico, o Maciço Hespérico foi sujeito à tectónica tardi-hercínica, originando vários sistemas de desligamentos que movimentaram as estruturas anteriores, destas orientações as mais importantes são, pelas marcas que deixaram no relevo sobretudo ao nível estrutural através de importantes acidentes tectónicos, os alinhamentos que se reúnem em três direcções principais: de NW-SE a NNW-SSE, de NE-SW a NNE-SSW, e de E-W a ENE-WSW (B. Ferreira, 1978, p. 26).

Deste modo com a reactivação dos falhamentos tardi-hercínicos, ocorridos durante a tectónica alpina, na área do rebordo vão sobretudo rejogar com especial incidência os sistemas de fracturação NE-SW a NNE-SSW e NNW-SSE. Estas são as direcções que actualmente se podem observar como as mais relevantes no

---

<sup>10</sup> Temática analisada na Parte III – Os relevos salientes.

desenvolvimento do relevo deste sector, resultando ao nível da morfologia nos inúmeros vales de fractura que hoje em dia encontramos abundantemente vincados na topografia e onde as linhas de água encaixaram, aproveitando assim os alinhamentos de fragilidade estrutural do terreno. O processo de encaixe das linhas de água conduziu, por outro lado, a uma amplificação da acção regressiva da erosão, formando assim o típico relevo que na geomorfologia portuguesa ficou conhecido como "teclas de piano"<sup>11</sup>. Este tipo de modelado manifesta-se como um dos elementos morfológicos de maior destaque do rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira, e que consiste no posicionamento dos blocos que vão reproduzir uma admirável sequência em "teclado", como podemos facilmente deduzir no perfil da página seguinte (Figura 6).

O esquema da Figura 6, pretende ser representativo da realidade morfológica deste sector, podendo verificar-se que o posicionamento dos blocos, mostra uma sucessão entre relevos elevados que se vão intercalar com áreas deprimidas e desenhando deste modo uma topografia bastante movimentada, que como vimos, obedece a uma sequência entre blocos elevados entremeados por vales de fractura relativamente profundos e rectilíneos.

Os numerosos vales de fractura que se podem observar no perfil da Figura 6, são na sua quase totalidade rectilíneos e constituem um sinal evidente da intensa rede de fracturação desta área, formando uma ampla quadrícula tectónica onde posteriormente se instalaram as linhas de água, na sua maioria de caudal insípido e que não justificam na actualidade o grande desenvolvimento que este tipo de morfologia apresenta neste sector.

---

<sup>11</sup> Termo popularizado por Orlando Ribeiro – "A Cova da Beira – Controvérsia de Geomorfologia" (1949) e por Mariano Feio – "Reflexões sobre o relevo do Minho" (1951).

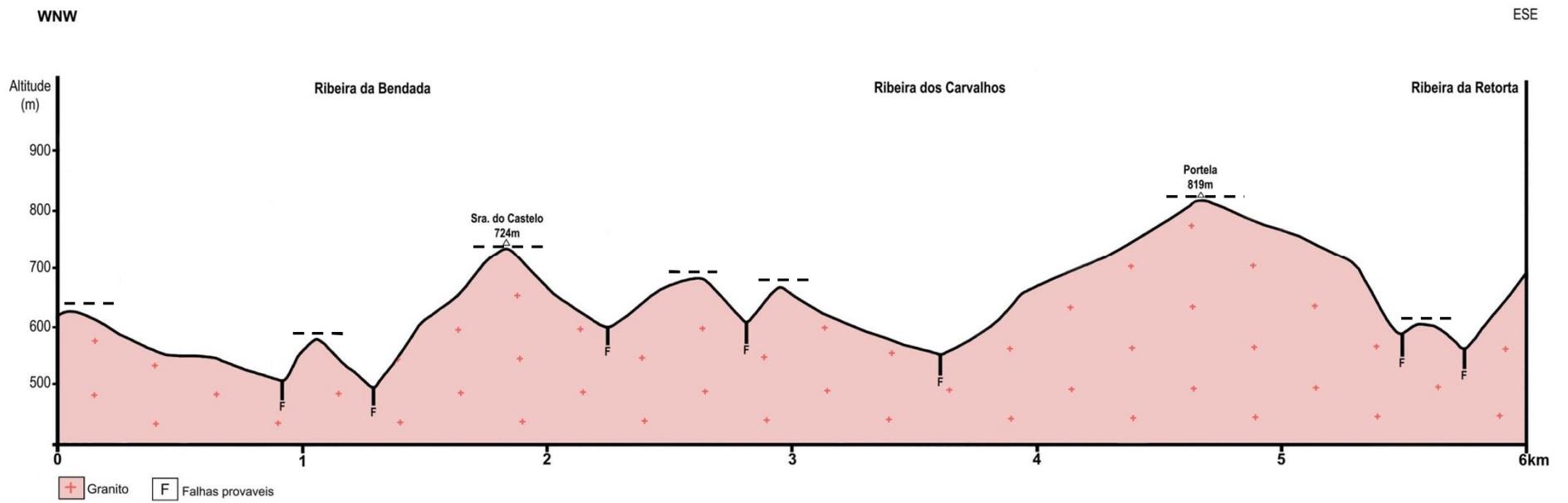


Figura 6 - Perfil da sequência das "teclas de piano" junto à povoação da Bendada

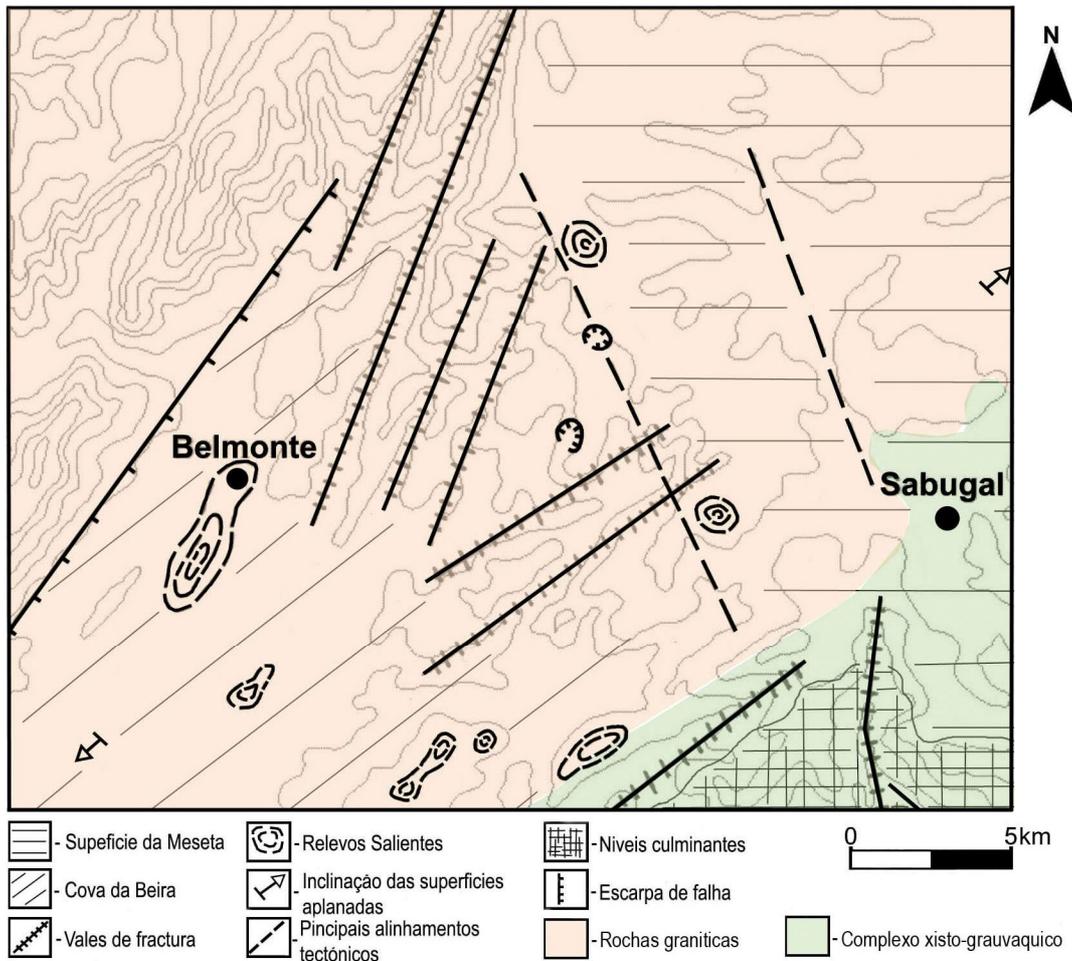
Decorrente do que acima ficou exposto e em correspondência com a análise do perfil da Figura 6 e da Fotografia 14, no rebordo que executa a transição entre a Meseta e a Cova da Beira, podemos observar uma intensa rede de fracturas que se revela numa extraordinária sucessão de blocos erguidos e blocos abatidos, sobretudo segundo as orientações preferenciais de NE-SW a NNE-SSW e que de forma inequívoca vem confirmar a importância da tectónica na evolução do relevo desta área.



**Fotografia 14 - Vales de fractura no sector do rebordo de transição**

Conclui-se assim que apesar de na actualidade este sector ser consensualmente considerado como um rebordo de erosão, parece-nos ser, no entanto, o resultado da degradação de um rebordo tectónico. Actualmente, tanto no terreno como a partir da cartografia e da fotografia aérea, é possível observar-se o incisivo sistema de fracturas com papel preponderante na evolução desta área (Figura 7), onde encaixa a rede hidrográfica que ao longo do tempo foi degradando energeticamente o rebordo que faz a passagem entre as superfícies desniveladas da Meseta e da Cova da Beira.

Face ao exposto e como afirmámos, apesar da evolução geomorfológica recente desta área se encontrar subjugada sobretudo aos processos erosivos, é incontornável salientar a importância da tectónica na evolução do relevo deste sector. No ponto seguinte do trabalho apresentamos uma hipótese de explicação da sua evolução, baseada num esquema que evidencia a existência de diferentes níveis no rebordo de transição entre a superfície da Meseta e a Cova da Beira.

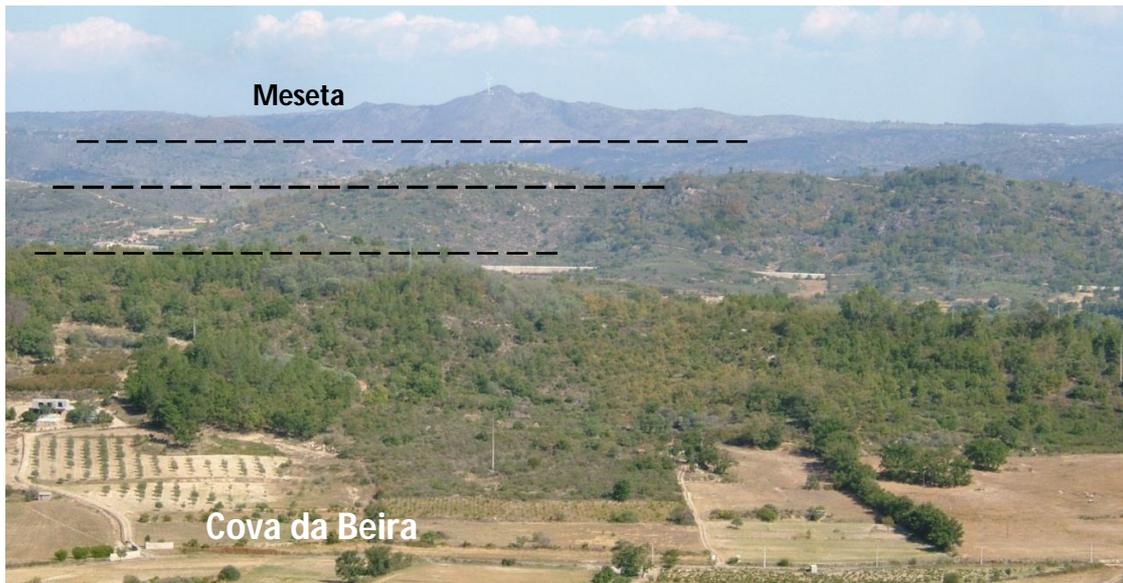


**Figura 7 – Esboço simplificado dos principais vales de fractura no rebordo de transição**

### 2.3.1 – Os níveis do rebordo de transição

A definição de diferentes níveis na área do rebordo de transição foi um trabalho de encerrou assinaláveis dificuldades, pois às primeiras observações o contacto entre a Meseta e a Cova da Beira é aparentemente desorganizado e caótico. Este aparente "desarranjo" estrutural deve-se, por um lado, à sua longa evolução geológica que se traduz numa elevada complexidade estrutural da área, e por outro lado, à dinâmica dos intensos processos erosivos que neste sector desmantelaram de modo incisivo o relevo granítico que podemos observar na actualidade.

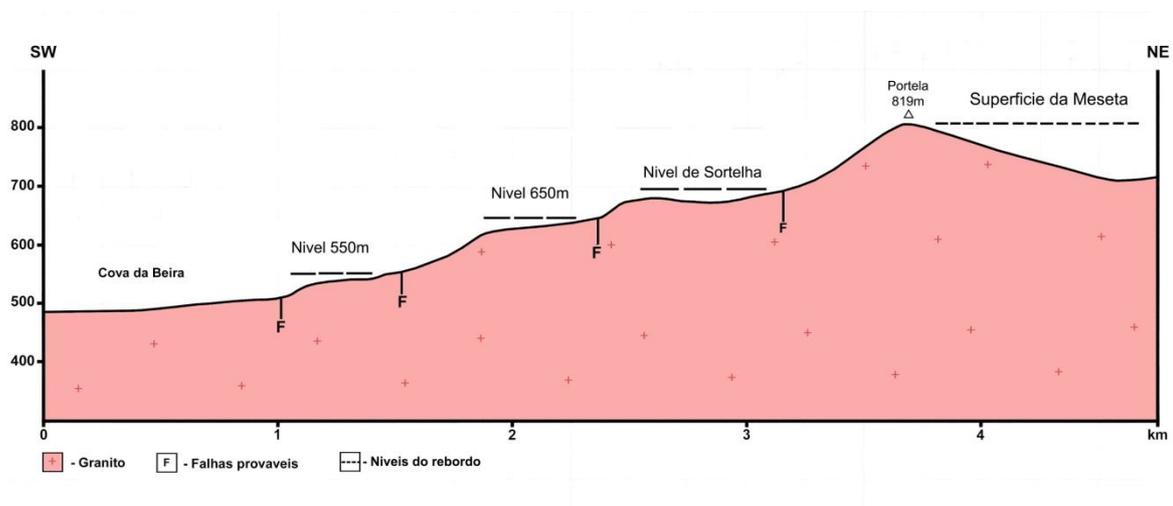
A hipótese de evolução por nós levantada compreende uma transição entre as diferentes unidades geomorfológicas organizada em diversos níveis, que da Meseta para a Cova da Beira, vão decrescendo em altitude (Fotografia 15).



**Fotografia 15 – Observação de diferentes níveis no rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira**

Os níveis por nós definidos, baseiam-se no levantamento sistemático dos valores das cotas dos marcos geodésicos ou pontos culminantes presentes no rebordo de transição, e que revelaram de modo coerente uma sequência de "blocos" que vão progressivamente baixando de altitude, formando deste modo uma sucessão de degraus altitudinais que apesar da degradação do relevo apresentam ainda uma relativa regularidade como é possível observar em cima na Fotografia 15.

A constatação de uma organização do relevo assente em diversos níveis permitiu construir o perfil da Figura 8, que de seguida analisaremos e explicaremos de forma detalhada.



**Figura 8 – Marcação de níveis no rebordo de transição**

A representação do esquema da Figura 8, permite depreender que ao longo do rebordo ocorrem a diferentes altitudes níveis que vão possibilitar, ainda que de modo preliminar, reconstituir parte da história evolutiva deste sector. Fazendo a análise da figura verificamos a presença de três níveis no sector do rebordo: o nível de Sortelha ou dos 750m, o nível dos 650m e o nível dos 550m.

Os diferentes níveis em cima referidos realizam deste modo a transição entre a superfície da Meseta, que nesta área se encontra por volta dos 800m, e a superfície da Cova da Beira, que ronda os 500m.

No entanto é necessário chamar a atenção para a existência nesta área de um nível altitudinal culminante, que se encontra bastante acima da altitude média da Meseta, sendo constituído pelo nível superior dos relevos salientes. Este nível superior representa provavelmente uma superfície mais alta e mais antiga da Meseta original (B. Ferreira, 1978, p. 61), que conserva apenas retalhos que correspondem aos pontos culminantes dos relevos salientes, que apresentam altitudes superiores aos mil metros<sup>12</sup> e, como referimos, representam provavelmente o testemunho de uma paleosuperfície (Fotografia 16).



**Fotografia 16 – Marcação de níveis no rebordo de transição**

<sup>12</sup> Monte São Cornélio 1008m; Cabeço das Fráguas 1018m.

Como já afirmámos e tendo presente o perfil da Figura 8 e a Fotografia 16 comprovamos que no rebordo ocorrem três níveis altitudinalmente diferenciados entre a superfície da Meseta, que nesta área possui uma altitude média relativamente constante, encontrando-se à volta dos 800-850m e mostrando-se ligeiramente basculada em direcção ao vale do rio Côa para nordeste, e a superfície da Cova da Beira, situada em média por volta dos 500m e que marca o nível de base actual.

As principais características dos níveis que estabelecemos ao longo do rebordo entre as duas unidades geomorfológicas acima referenciadas são apresentadas de seguida.

No sector do rebordo de transição marcámos o **nível de Sortelha**, que é possível observar na Fotografia 16, e que apresenta em média valores altitudinais por volta dos 750m. Designámos esta superfície por nível de Sortelha pois é junto a esta povoação que ocorre uma ampla área relativamente conservada e contínua, que permitiu definir este nível. Como também podemos verificar na Fotografia 16, a partir do posicionamento da localidade de Sortelha é exequível reconstituir uma superfície relativamente bem preservada e com continuidade em variadas secções ao longo do rebordo de transição. Este nível consiste assim num primeiro patamar concreto existente na área do rebordo, encontrando-se num posicionamento altitudinal inferior em relação à superfície da Meseta. No terreno é relativamente fácil constatar esta sucessão nos níveis citados, sendo perceptível uma transição altitudinal quando se realiza o percurso por estrada entre Sabugal e Sortelha, ocorrendo nas proximidades desta localidade um ressalto topográfico que marca deste modo a passagem entre os dois níveis.

Através das observações no terreno e da análise cartográfica foi possível confirmar que este nível tem correspondência altimétrica em inúmeros pontos ao longo do rebordo, o levantamento das cotas dos marcos geodésicos desta área revelou as seguintes altitudes:

Pedra Furada: 729m

Sortelha: 750m

Serra do Casteleiro: 750m

Pelado: 733m

Espírito Santo: 732m

Como podemos comprovar pelos dados apresentados, neste primeiro nível passível de ser marcado, ocorre uma relativa consistência nos valores que se registam nos vértices geodésicos situados ao longo do designado nível de Sortelha e que se desenha em média à volta dos 750m. É no entanto necessário chamar a atenção para o facto da topografia se apresentar em inúmeras áreas deste sector num estado bastante avançado de desmantelamento, devendo ter-se presente que à medida que descemos em altitude através do rebordo, o relevo vai apresentar-se cada vez mais degradado pelos processos erosivos. As moderadas diferenças altitudinais que se registam podem ser explicadas tendo presente a Figura 5, correspondente ao esquema de evolução das superfícies de aplanamento<sup>13</sup>, devendo deste modo ter-se bem presente a questão da diferenciação de meteorização química do granito que ocorreu nas superfícies de aplanamento da área de estudo.

Serve este facto para sublinhar que a definição dos níveis seguintes exigiu profunda observação e análise na procura de uma coerência geomorfológica que permitisse reconstituir, pelo menos em parte, os diferentes níveis e a história evolutiva desta complexa área.

Após o nível de Sortelha e realizando um percurso descendente em direcção à bacia da Cova da Beira, é possível definir outro segmento presente no rebordo, que constitui o **nível dos 650m**. Novamente o levantamento das cotas dos pontos culminantes desta área permitiu desenhar um novo patamar altitudinal e que se define como um nível inferior ao de Sortelha. Os valores de altitude que este nível apresenta são os seguintes:

Colmeal: 652m

Serra D'el Rei: 665m

Sesmarias: 647m

Caneca: 621m

Como se pode verificar, em média a cota exprime-se próxima dos 650m, sendo no entanto possível observar alguma variabilidade na continuidade deste patamar,

---

<sup>13</sup> Ponto 2.1 – As superfícies de aplanamento da área de estudo.

podendo este facto estar relacionado com a situação de degradação do relevo em relação com meteorização química diferencial anteriormente referida (Fotografia 17).



**Fotografia 17 – O desmantelamento do relevo na área do rebordo de transição**

Os valores de altitude apresentados ocorrem em retalhos que gradualmente vão aparecendo cada vez mais isolados, estando deste modo também relacionados com um evidente trabalho da erosão regressiva que aos poucos vai desmantelando e individualizando áreas que anteriormente teriam provável continuidade. Podemos ainda destacar que da conjugação entre as linhas de fragilidade com os processos erosivos este nível vai apresentar uma topografia que se desenvolve progressivamente em cumes cada vez mais isolados, podendo prever-se a inexorabilidade do desmantelamento total destes relevos como pode ser ilustrado pela Fotografia 17.

Finalmente é ainda exequível marcar um nível inferior ao nível de Sortelha e ao nível dos 650m, mas acima da superfície da Cova da Beira, e que actualmente é constituído por áreas que na maioria dos casos se encontram bastante retalhadas e degradadas, mas ainda assim podendo ser definidas acima do nível de base da Cova da Beira, consistindo no **nível dos 550m**. O levantamento das cotas dos marcos geodésicos deste sector revela os seguintes valores:

Sobral: 556m

Valverde: 544m

Seixo: 541m

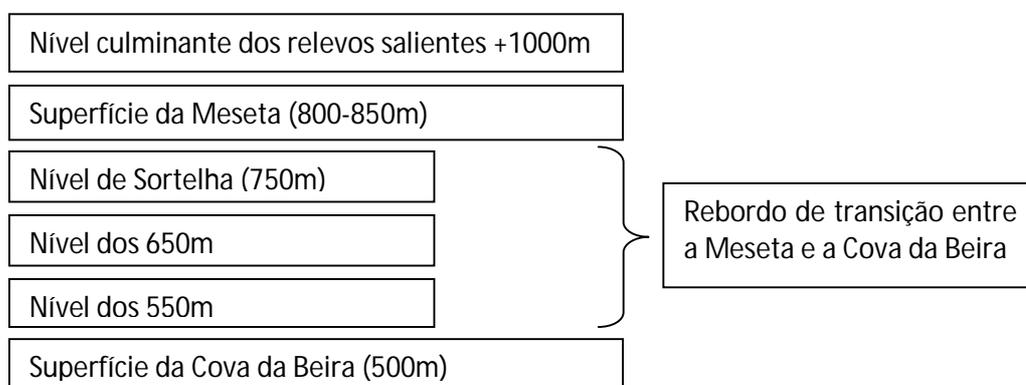
Pera Boa: 544m

Na generalidade, a grande parte deste nível é composto por pequenas elevações, naturalmente bastante desmanteladas, que se distribuem dispersas através da superfície aplanada da depressão da Cova da Beira, mas sendo manifestamente prováveis testemunhos de um antigo patamar que se ergueria acima da superfície de base actual. Chamamos a atenção para o facto de ser na continuidade deste nível que se localiza o relevo saliente de Belmonte e que se eleva com uma cota de 721m, valor altitudinal que na actualidade apenas se encontra na área do rebordo próxima da Meseta, o que não deixa de ser significativo, podendo indicar que distante no tempo toda esta área alcançaria altitudes bastante superiores às que se registam hoje em dia, demonstrando que estas superfícies sofreram uma profunda evolução ao longo da sua história geológica.

### **2.3.2 – Aspectos conclusivos acerca da evolução do rebordo de transição**

O limite leste da Cova da Beira que à distância parece possuir relativa uniformidade, numa observação mais atenta e de pormenor revela um rebordo complexo e aparentemente confuso tornando bastante difícil a reconstituição da sua evolução geomorfológica. Apesar do indelével peso da alteração geoquímica que afectaram os granitos desta região na área do rebordo, destaca-se sobretudo em termos estruturais um intenso e complexo sistema de fracturação, que formou uma intrincada quadrícula de linhas de fragilidade tectónica. Estas linhas favoreceram a acção dos processos erosivos, o que resultou numa enérgica degradação do relevo, tornando assim extremamente difícil definir com clareza a evolução geral do rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira. Apesar das dificuldades, uma análise persistente revelou alguns elementos que nos permitiram, ainda que de forma preliminar, definir diferentes níveis presentes no rebordo. Estes níveis correspondem na generalidade ao resultado de condicionantes estruturais a partir das quais se desenvolveu um relevo relativamente "escalonado" que posteriormente um progressivo e inexorável trabalho dos processos erosivos desmantelou, conduzindo à degradação dos níveis do rebordo e apagando assim uma boa parte das marcas da sua evolução tectónica.

Actualmente observamos um relevo fragmentado, com inúmeros níveis retalhados e quase sempre separados através de vales de fractura bem definidos, deste modo e em face ao estado avançado de degradação destes relevos fica a questão de saber quantas destas superfícies conservam o seu nível original? No entanto o trabalho de reconstituição da evolução da transição entre as superfícies desniveladas desta área parece confirmar a existência de diversos patamares ou níveis, que desenham um padrão de cotas que vão progressivamente diminuindo de altitude, moldando "degraus" que se organizam, grosso modo, ao longo do rebordo e que reproduzem um relevo que em sentido lato poderemos definir como relativamente escalonado (Figura 9).



**Figura 9 – Esquema síntese dos níveis do rebordo de transição**

Assim, a existência de diferentes degraus entre as superfícies da Meseta e da Cova da Beira parece estar intrinsecamente relacionada com as condicionantes ou aspectos estruturais, sendo actualmente, como já referimos, de difícil análise e definição em função do avançado estado de degradação que apresentam a quase totalidade dos níveis presentes no rebordo. Esperamos contudo que a constituição desta hipótese ainda preliminar, possa posteriormente, através de uma análise mais longa e detalhada deste sector, tornar mais clarificadora a explicação de evolução geomorfológica da área de transição entre a Meseta e a Cova da Beira.

## 2.4 – A unidade geomorfológica da Serra da Malcata

O Sistema Central espanhol é uma cordilheira que basicamente percorre todo interior centro da Península Ibérica (Fotografia 18) e que tem a sua parte terminal em Portugal num conjunto de elevações usualmente designadas por Serra da Malcata<sup>14</sup>.

Em termos de localização e enquadramento, a Serra da Malcata situa-se junto à fronteira com Espanha, distribuindo-se na sua totalidade através dos concelhos de Sabugal, a norte, e Penamacor a sul. O posicionamento da Malcata faz também a divisão entre a bacia hidrográfica do Douro, que através do rio Côa e afluentes drena as águas para norte, e a bacia hidrográfica do Tejo com a ribeira da Meimoa e o rio Baságueda a drenarem as águas para oeste e para sul, respectivamente.



**Fotografia 18 – A cordilheira central espanhola, vista junto à fronteira a partir da Meseta**

Desde já chamamos a atenção para o facto de que o amplo conjunto de elevações que frequentemente se denomina por Serra da Malcata, na realidade é constituído por três serras que localmente recebem designações diferenciadas de toponímia. Assim no sector meridional situa-se a elevação da Serra da Malcata, a leste junto à fronteira com Espanha posiciona-se a Serra das Mesas e localizada a nordeste encontramos a Serra do Homem de Pedra. Deste modo, neste estudo, quando nos referimos à unidade geomorfológica da Serra da Malcata, estamos a aludir ao conjunto das elevações ou serras anteriormente citadas.

---

<sup>14</sup> Relembramos que neste trabalho por unidade geomorfológica da Serra da Malcata entendemos todo o conjunto de elevações que fecham a sul a Meseta, sendo constituídas pela Serra da Malcata, Serra do Homem de Pedra e Serra das Mesas.

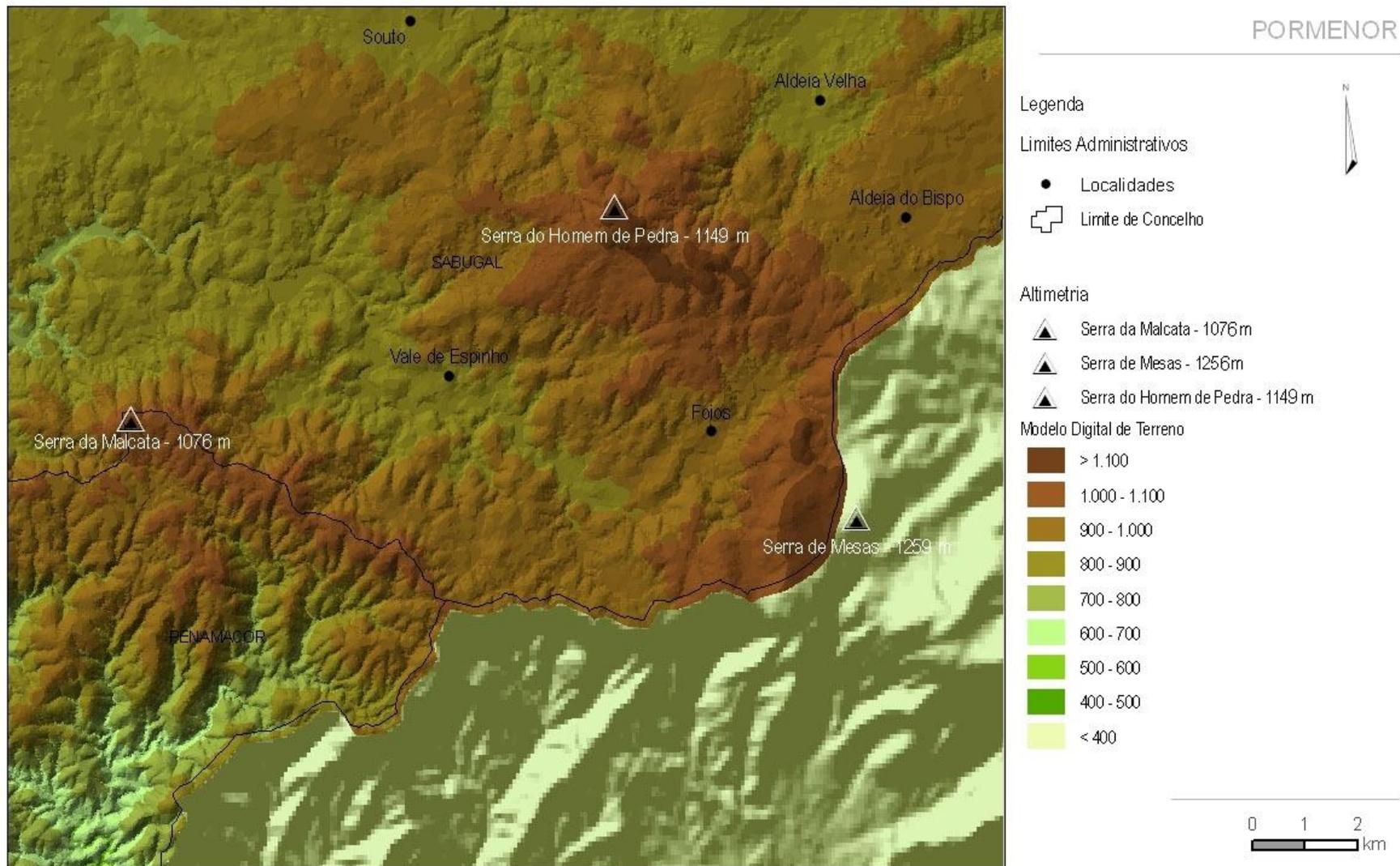
Como já esclarecemos a unidade geomorfológica da Serra da Malcata é um amplo agrupamento de elevações que fecham a sul a Meseta e entre os quais se intercala o vale aberto e relativamente deprimido do rio Côa. Neste conjunto de elevações destaca-se sobretudo, devido à sua extensão, a Serra da Malcata que apresenta uma altitude de 1076m e que constitui mais de dois terços da totalidade do conjunto. No sector nordeste a Serra do Homem de Pedra alcança uma altitude de 1149m, e a leste, junto à fronteira está localizada a Serra das Mesas, que culmina a uma altitude de 1256m.

No que diz respeito à litologia, a ampla mancha de materiais pertencentes ao complexo xisto-grauváquico domina esta área, definindo esta série monótona de metassedimentos o substrato presente na totalidade da Serra da Malcata e parcialmente na Serra do Homem de Pedra onde é interrompido através da presença de um batólito na vertente meridional e pela ampla intrusão dos granitos da Beira na base da vertente setentrional. Por sua vez a Serra das Mesas tem uma composição integralmente granítica, constituindo deste modo a excepção do conjunto das serras ao nível litológico.

Os limites da unidade geomorfológica da Serra da Malcata são constituídos pela ampla superfície aplanada da Meseta a norte. A oeste o relevo da Malcata vai ao encontro da depressão da Cova da Beira e a sul esta encontra-se limitada pela vasta superfície de Castelo Branco. Na realidade podemos afirmar que as extensas superfícies aplanadas envolvem praticamente todo o conjunto das elevações da unidade geomorfológica da Serra da Malcata correspondendo deste modo à sua principal demarcação morfológica.

No ponto seguinte do trabalho pretendemos apresentar um estudo prévio da evolução destes relevos em termos estruturais.

A apresentação deste ponto justifica-se pelo facto da análise deste conjunto de elevações permanecer uma lacuna nos estudos de Geomorfologia. Assim pretendemos apresentar uma explicação da evolução tectónica para o conjunto das elevações da unidade geomorfológica da Serra da Malcata que, como já referimos, se organiza em três sectores: na parte meridional a Serra da Malcata, a nordeste a Serra do Homem de Pedra e a leste a Serra das Mesas (Figura 10).



**Figura 10 - Mapa de localização da Serra da Malcata, Serra do Homem de Pedra e Serra das Mesas**

Apesar das limitações de um trabalho desta natureza, procurámos lançar alguns importantes elementos de explicação da evolução das serras mencionadas, com o intuito de servirem de base para uma análise que futuramente pretendemos aprofundar, esperando que os dados agora apresentados possam de alguma forma colmatar o vazio existente nos conhecimentos relativamente à unidade geomorfológica da Serra da Malcata.

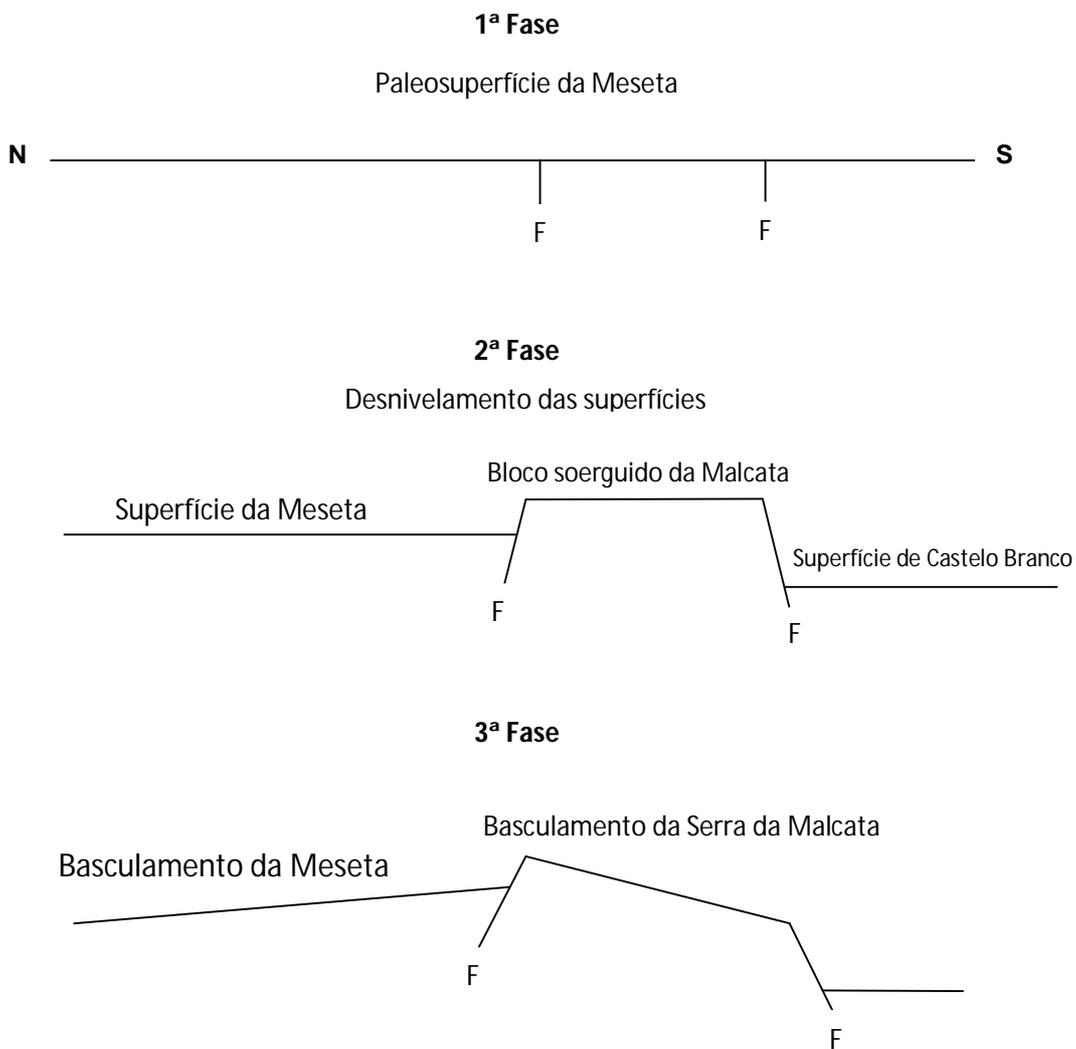
#### **2.4.1 – A Serra da Malcata**

Numa primeira abordagem estrutural à Serra da Malcata, depreende-se que esta corresponde a um soerguimento efectuado a partir da superfície da Meseta, através de um falhamento, grosso modo, NW-SE, sendo esta linha de fragilidade tectónica aproveitada pelo encaixe inicial do rio Côa.

Um facto relevante é o de uma grande parte da área culminante da Malcata representar basicamente uma extensa superfície relativamente aplanada que as linhas de água vão dissecando através do seu contínuo trabalho erosivo. Nos xistos é necessário situarmo-nos num local elevado para termos a sensação de unidade de uma superfície que no pormenor aparece ondulada, cortada em vales, acidentada de cabeços e sulcada em todos os sentidos por uma rede hidrográfica que parece ramificar-se infinitamente (O. Ribeiro, 1990, p.70). Esta acertada descrição duma paisagem xistosa é o resultado da natureza friável destas rochas muito fragmentadas, em que a actuação dos agentes erosivos vai alterar com relativa facilidade as vertentes e sendo os materiais dessa alteração facilmente evacuados, conduzindo deste modo ao contínuo recuo das vertentes e ao esbatimento das escarpas de falha, resultando numa topografia aparentemente desordenada mas que os pontos de cumeada, por se conservarem notavelmente à mesma altitude, vão permitir por vezes reconstituir a superfície original. Na Serra da Malcata apesar de assistirmos a um profundo entalhe das linhas de água é perfeitamente viável reconstituir a antiga superfície a partir da qual se desenvolveu o relevo que agora constitui a Malcata. Outro factor que se destaca na observação da sua superfície culminante é a constatação de que esta se apresenta suavemente basculada para sul. A vertente norte da Malcata possui o nível

culminante aos 1076m de altitude, percebendo-se a partir dessa área um suave basculamento, modo geral, para sul.

A hipótese por nós constituída sugere um soerguimento da Serra da Malcata, perceptivelmente enquadrado num levantamento que ocorreu a partir de uma vasta área anteriormente parte integrante da "paleosuperfície" da Meseta. Este soerguimento está muito provavelmente associado ao sistema de falhamentos onde actualmente o rio Côa encaixa o seu percurso inicial, que define a vertente norte do bloco levantado da Malcata, sofrendo posteriormente este bloco um basculamento, grosso modo, para sul. O esquema que apresentamos na Figura 11 procura, de modo simplificado, mas elucidativo, demonstrar as fases de evolução da Serra da Malcata a partir da ampla superfície da Meseta.



**Figura 11 – Esquema simplificado da evolução da Serra da Malcata**

Se procedermos a um registo das cotas dos marcos geodésicos que constituem a linha de cumeeada da vertente leste, estes assinalam de norte para sul: 1067m m.g. do Coxino, 1011m m.g. do Cabeço do Clérigo, 937m m.g. da Ladeira Grande, 839m m.g. da Maravaninha, a que se sucede a superfície de Castelo Branco que no contacto com a Malcata apresenta uma altitude a rondar os 500m. Para solidificarmos estes dados realizámos um perfil longitudinal (Figura 12) projectado através da parte central da serra e que, de nordeste para sudoeste, intersectasse o maior número de pontos culminantes. Este levantamento revelou os seguintes valores altimétricos: 1076m m.g. da Moura, 1043m m.g. do Barroso, 984m m.g. de Besteiros, 814m m.g. de Ginjeiras e 668m m.g. de Revoltas, sucedendo-se a superfície de Castelo Branco, que apresenta novamente altitudes a rondar os 500m.

Estes elementos agora apresentados revelam com alguma firmeza a ocorrência de uma prolongada inclinação da superfície culminante da Serra da Malcata a partir da vertente norte em direcção a sul. Devemos no entanto chamar a atenção para o facto que apesar do basculamento ter afectado na generalidade todo o conjunto da Malcata, o trabalho de campo e uma análise de pormenor revelou algumas especificidades que ultrapassam o esquema geral de basculamento do bloco da Malcata com algumas "subunidades" a terem uma evolução diferenciada, provavelmente simultaneamente ao soerguimento e basculamento principal e que se traduziu numa individualização de unidades dentro do conjunto. Mais à frente nesta análise voltaremos novamente a ponderar esta questão de individualização de unidades no bloco principal da Malcata. Entretanto e como demonstrámos, na generalidade verifica-se um basculamento a partir da superfície culminante, desde a vertente norte, em direcção a sul, sendo esta hipótese claramente demonstrada através do levantamento dos valores das cotas dos marcos geodésicos da Serra da Malcata e que permitiram traçar o perfil da Figura 12.

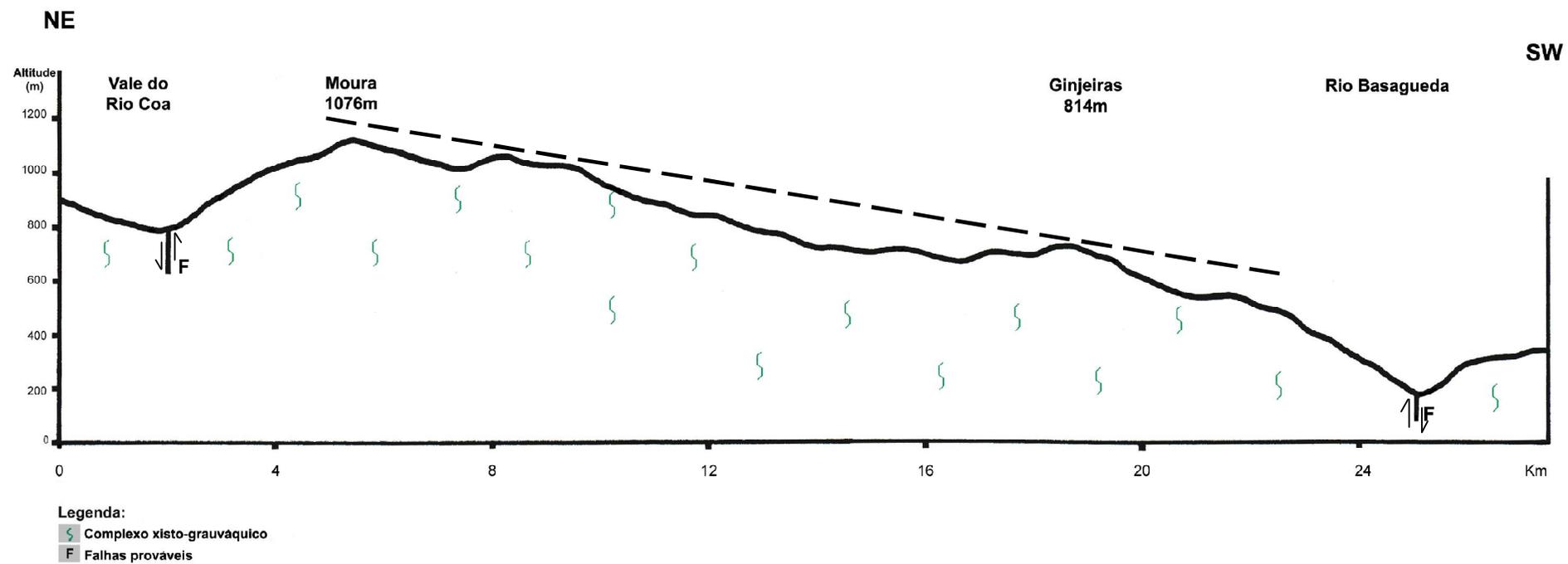


Figura 12 – Perfil da Serra da Malcata

O esquema de evolução da Serra da Malcata da Figura 11 e o perfil da Figura 12 permitem apresentar uma análise que demonstra com alguma evidência que a acção tectónica se revela responsável pelo soerguimento da Serra da Malcata. No entanto relacionado com a actividade generalizada da tectónica, que induziu o levantamento da totalidade do bloco da Malcata, ocorreram movimentos que podemos designar como suplementares, sendo estes responsáveis por uma compartimentação do bloco principal da Malcata em pelo menos duas unidades. Deste modo em simultaneidade com o soerguimento principal, ocorreram movimentações mais localizadas ou de pormenor que tiveram como resultado a fragmentação do bloco da Malcata em unidades que actualmente podemos individualizar com alguma consistência devido às características estruturais que apresentam e que se reflectem também em inúmeras diferenças morfológicas que observamos no desenho actual da Serra da Malcata.

Como afirmámos, o principal elemento que nos permite limitar ou definir com precisão diferentes unidades, diz respeito à estrutura, que fraccionou o conjunto em dois blocos, separados através de um extenso vale de fractura, com cerca de 16 km de comprimento que percorre a totalidade da Malcata, com uma orientação preferencial de NNW-SSE e que provoca a sua segmentação em duas claras subunidades ou blocos, correspondendo a um bloco na parte ocidental e outro, de maiores dimensões, na parte oriental. O referido vale de fractura, com grande impacto no arranjo estrutural da serra, traça na paisagem um longo alinhamento, relativamente profundo e que apresenta em alguns pontos desníveis altitudinais de 400m, como ocorre no vale da ribeira de Valdedra no sector meridional da Malcata, e também no vale da ribeira do Arrebetão a norte da povoação de Meimão, sendo assim o extenso vale de fractura designado neste trabalho por "vale de fractura de Valdedra-Meimão" (Fotografia 19).



**Fotografia 19 – Vista da parte meridional do vale de fractura de Valdedra-Meimão**

As observações no terreno e a análise cartográfica permitiram retirar duas conclusões principais, em primeiro lugar, que o bloco oriental se encontra efectivamente basculado para sul, até encontrar a superfície de Castelo Branco, em segundo lugar, o bloco ocidental apresenta-se inclinado, na generalidade, para oeste, em direcção à superfície da Cova da Beira. Deste modo ao fazermos a análise estrutural da Serra da Malcata podemos verificar que esta se encontra organizada em duas unidades, o bloco oriental de maior dimensão, e o bloco ocidental. De seguida apresentamos as suas principais características.

No **bloco oriental**, que compreende praticamente 3/4 da totalidade da serra, destacam-se os seguintes limites estruturais: a vertente norte encontra-se limitada pela provável escarpa de falha onde o rio Côa encaixa o seu percurso inicial, marcando ao mesmo tempo a área de contacto com a superfície da Meseta (Fotografia 20) e que apesar de se moldar em litologia xistosa se apresenta relativamente bem conservada. O limite oeste é constituído pelo longo falhamento de Valdedra-Meimão, elemento fundamental na evolução diferenciada da Malcata e, finalmente, a superfície de Castelo Branco marca na generalidade os limites da serra a sul e a leste.



**Fotografia 20 – O contacto entre a Meseta e a vertente norte da Serra da Malcata (tracejado), constituindo provável escarpa de falha, no contacto observa-se a povoação de Malcata**

É neste bloco de grande dimensão que o rio Baságueda, a que se juntam inúmeras linhas de água, vai dissecando intensamente o relevo da Malcata moldando desta forma os típicos barrancos nos numerosos cabeços xistosos. A rede hidrográfica

do rio Baságueda é um exemplo bastante ilustrativo da dinâmica erosiva que tem como resultado a intensa degradação das vertentes em simultâneo com o fenómeno da meandrização tão característico da litologia do complexo xisto-grauváquico e que aqui se encontra plenamente desenvolvido através de um rosário de curvaturas que continuam a evoluir devido ao progressivo encaixamento do rio Baságueda (Figura 13).



**Figura 13 – O percurso meandrizante do rio Baságueda, sendo visíveis os processos de dissecção das vertentes xistosas (imagem GoogleEarth)**

Em conclusão, a observação da superfície culminante do bloco oriental permite perceber com clareza o seu abatimento para sul e, como foi referido, na parte norte do bloco encontramos altitudes médias superiores aos 1000m e à medida que nos deslocamos para sul as cotas vão de modo suave mas constante baixando o seu valor altitudinal até cerca dos 800m no contacto com a superfície de Castelo Branco que se encontra em média à volta dos 500m. Esta superfície culminante, apesar do progressivo desmantelamento que tem sofrido apresenta sectores relativamente conservados que preservam ainda admiravelmente a sua génese a partir de uma paleosuperfície aplanada que muito provavelmente seria parte integrante da Meseta.

O **bloco ocidental** é provavelmente o sector que se encontra melhor delimitado do ponto de vista estrutural, possuindo como limite leste o longo e incisivo vale de fractura de Valdedra-Meimão, sendo a oeste limitado maioritariamente pela superfície

da Cova da Beira através do amplo vale fractura onde ocorreu o episódio de captura da ribeira da Meimoa e do rio Baságueda. A norte o limite constitui-se também através de um vale de fractura com orientação NE-SW que forma na paisagem um extenso vale rectilíneo onde vai encaixar a ribeira do Vale da Sra. da Póvoa.

Um facto que pode ser destacado em relação a este bloco é que apesar de nos encontrarmos numa área de substrato xistoso as linhas de água presentes nesta unidade têm percursos na generalidade rectilíneos através do fundo de amplos vales de fractura, demonstrando bem o condicionalismo estrutural a que esteve sujeita esta área da Serra da Malcata.

Como foi referido esta unidade encontra-se seccionada em relação ao restante bloco oriental da Malcata em consequência do acidente estrutural de Valdedra-Meimão, podendo verificar-se que esta unidade se encontra ligeiramente abatida na direcção oeste, ou seja, com uma inclinação distinta relativamente ao basculamento geral da Serra da Malcata para sul. Um levantamento dos valores das cotas assim como a análise da fotografia aérea e o trabalho no terreno permitem observar que as altitudes vão decrescendo em direcção à superfície da Cova da Beira, facto que se pode constatar tanto na parte meridional através dos valores dos m.g. do Sobreiral 830m, m.g. de Porrete 766m e Ameixial 593m, como na parte setentrional que apresenta as seguintes cotas: m.g. de Santo Estêvão 845m, m.g. de Cabeça Calva 780m, m.g. de Cabeção 646m e Cabeça Galega com 549m, sendo assim perceptível na generalidade a inclinação deste bloco para oeste onde vai ao encontro da superfície da Cova da Beira que se encontra por volta dos 500m de altitude.

Como síntese relativamente à análise da evolução estrutural da Serra da Malcata e tendo em conta o esquema da Figura 11 e o perfil Figura 12, podemos referir, em primeiro lugar, que é possível depreender que após o soerguimento generalizado da Malcata ocorreu um basculamento da serra, grosso modo, para sul. Simultaneamente com este episódio sucedeu-se uma compartimentação do conjunto em dois blocos ou unidades com uma evolução relativamente diferenciada: o bloco oriental e o bloco ocidental. Deste modo na Serra da Malcata a tectónica constituiu o elemento fundamental da sua evolução com inúmeras evidências da sua acção, pois para além do movimento geral ocorreram deslocamentos que poderíamos designar por movimentos secundários, responsáveis pela fragmentação do bloco principal e que

permitem estabelecer na actualidade pelo menos duas unidades que apresentam profundas diferenças morfológicas entre si, dentro do conjunto da Serra da Malcata.

Em segundo lugar, outra forma prática de perceber a organização estrutural da serra é através da análise da rede de drenagem. A observação da orientação geral das linhas de água permite-nos constatar que o bloco Oriental drena as águas sobretudo no sentido sul, comandada pelo rio Baságueda, ao invés do bloco Ocidental que realiza a drenagem com orientação para oeste, através da ribeira da Meimoa, assim no conjunto da serra ocorre uma clara dissimetria na organização da rede de drenagem, fruto obviamente do basculamento diferenciado dos dois blocos que compõem a Malcata.

Finalmente, em terceiro lugar, uma outra diferenciação entre ambos os blocos é o modo distinto como se apresentam nas áreas de contacto com as superfícies abatidas. A passagem do bloco oriental para a superfície de Castelo Branco ocorre de um modo relativamente abrupto, desenhando-se a transição entre estes dois níveis de forma bastante vigorosa e verificando-se um desnível que ronda em média os 300-350m. Por seu lado, no bloco ocidental, a transição para a Cova da Beira executa-se através de relevos, mais ou menos, alongados que em função da rede de fracturas presentes na área vão formar um padrão próximo de uma configuração em "teclas de piano".

Apesar da relativa brevidade desta análise esperamos que a apresentação destes elementos seja suficientemente consistente para fundamentar, preliminarmente, uma organização estrutural da evolução da Serra da Malcata.

#### **2.4.2 – A Serra do Homem de Pedra**

No conjunto das elevações da unidade geomorfológica da Serra da Malcata por nós analisadas neste capítulo a Serra do Homem de Pedra foi, por razões temporais e sobretudo devido à considerável extensão da área em estudo, a que reservámos menor trabalho de campo, ainda assim foi possível recolher elementos que poderão certamente servir de base para posteriores análises.

A Serra do Homem de Pedra situa-se na parte nordeste do conjunto de elevações que constituem a unidade geomorfológica da Serra da Malcata,

apresentando uma altitude máxima de 1149m próximo do m.g. da Pedra. É maioritariamente constituída pelos metassedimentos do complexo xisto-grauváquico, que na vertente sudoeste, junto à povoação de Vale de Espinho, sofre uma intrusão granítica, que desenha um pequeno batólito isolado e relativamente circular, sendo esta área localmente designada como "Barrocal". Na vertente nordeste, na área de contacto com a superfície da Meseta, as rochas metassedimentares são interrompidas pela ampla intrusão dos granitos do Norte da Beira que dominam, a partir daí, grande parte da Meseta<sup>15</sup>.

Em termos estruturais a evolução da Serra do Homem de Pedra parece condicionada sobretudo por uma conjugação de falhamentos de orientação NW-SE, onde encaixaram as linhas de águas que delimitam este relevo. Pelas nossas observações o alinhamento NW-SE parece confirmar-se como o elemento estrutural fundamental com influência decisiva na evolução desta serra.

A Serra do Homem de Pedra posiciona-se numa situação paralela ao vale do Côa, localizado a sudoeste, formando uma alongada elevação com a vertente meridional a prolongar-se na generalidade, como dissemos, paralelamente ao extenso vale do Côa que apresenta uma orientação similar de NW-SE, confirmando deste modo a importância do rejogo dos sistemas de fracturação caracteristicamente tardi-hercínicos nesta área.

O perfil deste relevo apresentado na Figura 14 parece indicar a existência de dois degraus ou blocos, resultantes de uma movimentação vertical a partir da superfície da Meseta, com diferentes amplitudes e relacionado com a fracturação anteriormente citada, definindo, grosso modo, um *horst*. Face ao exposto parece claro que a partir do importante falhamento localizado no vale do Côa, de direcção NW-SE e que marca o limite da vertente meridional, parece ter-se organizado o soerguimento do bloco que constitui a Serra do Homem de Pedra, mas que devido à existência de falhamentos paralelos à falha principal, anteriormente citada, conduziram a um escalonamento do relevo observando-se na actualidade dois níveis ou degraus (Figura 14).

---

<sup>15</sup> Ver Mapa Geológico – Parte I – Enquadramento litológico da área de estudo.

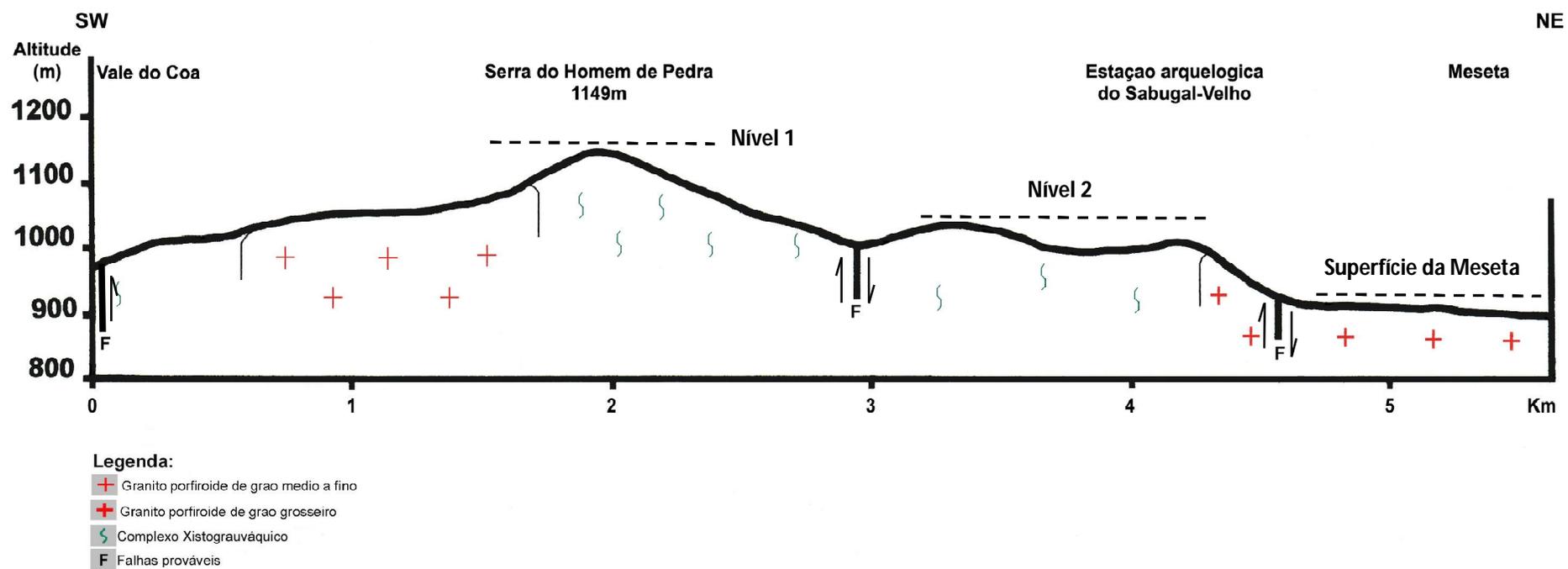
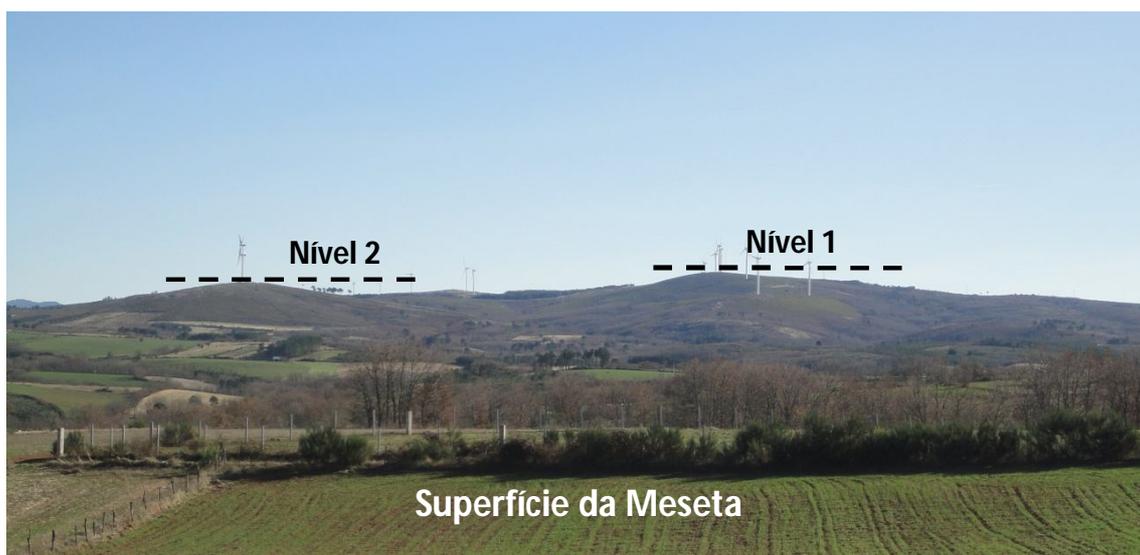


Figura 14 – Perfil da Serra do Homem de Pedra

Tendo em conta o perfil da Figura 14 observamos um nível culminante, que ronda em média os 1140m e um outro nível que desenha um patamar altitudinalmente inferior e que se encontra ligeiramente acima dos 1000m, constituindo o bloco nordeste da serra, onde se situa a estação arqueológica do Sabugal Velho.

De referir ainda que das observações no terreno sobressaiu uma outra característica estrutural desta serra, pois o seu limite sudeste apresenta-se fortemente condicionado por uma fracturação perpendicular à orientação principal (NW-SE), através de um vincado falhamento de direcção NE-SW, a partir do qual se projecta o soerguimento deste sector da serra, bastante visível na fotografia aérea e claramente marcado no terreno pelo encaixe de algumas linhas de água como a ribeira da Lajeosa.

De um modo conclusivo, em termos gerais a configuração da Serra do Homem de Pedra revela um bloco que se prolonga praticamente a partir da linha de fronteira, a leste, com uma orientação vincadamente de NW-SE, apresentando valores altitudinais a rondar em média os 1100m, atingindo no seu ponto culminante os 1149m de altitude. Estruturalmente, apesar das observações de momento sucintas, podemos sublinhar que se percebe um soerguimento geral da Serra do Homem de Pedra, com orientação preferencial de NW-SE, reproduzindo, grosso modo, um *horst* com dois blocos escalonados que se elevam a partir da vasta superfície da Meseta, sendo esta característica principal da serra claramente visível na Fotografia 21.



**Fotografia 21 – A vertente norte da Serra do Homem de Pedra vista a partir da Meseta**

### 2.4.3 – A Serra das Mesas

A Cordilheira Central Espanhola penetra em Portugal pela Serra das Mesas numa série de relevos retalhados por vales fundos, uns pertencentes à bacia do Douro, outros à do Tejo (O. Ribeiro, 1995, p.432). Em Portugal a Serra das Mesas é o prolongamento da *Sierra de Gata*, Cordilheira Central Espanhola (H. Lautensach, 1962, p.37).

A Serra das Mesas situa-se no sector leste do conjunto das elevações da unidade geomorfológica da Serra da Malcata, merecendo destaque por duas razões, em primeiro lugar, pela altitude, possuindo o ponto onde ocorre o valor altitudinal mais elevado da área de estudo, atingindo os 1256m no m.g. das Mesas, e em segundo lugar, pelo facto de ser a única serra onde domina na totalidade a litologia granítica (Fotografia 22). Esta elevação é constituída por uma intrusão que se prolonga desde leste a partir da *Sierra de Gata* em Espanha, e que penetra em território português através do batólito da Serra das Mesas. A Serra das Mesas localizada a sudeste da povoação dos Fóios, concelho do Sabugal, tem a particularidade de em termos administrativos a sua área se repartir em ambos os lados da linha de fronteira entre Portugal e Espanha. Apesar da área do batólito das Mesas se distribuir na sua maior parte em território nacional, a vertente leste e grande parte da vertente sul, assim como o marco geodésico do ponto culminante das Mesas, acontecem já no interior do território espanhol, mas como é evidente a ocorrência destas divisões puramente administrativas não foram limitativas no estudo desta serra.



**Fotografia 22 – Serra das Mesas constituída por litologia granítica.**

No que diz respeito à análise estrutural da Serra das Mesas, esta revela uma clara configuração em blocos desnivelados com limites relativamente bem demarcados na topografia. A partir do trabalho de campo, da análise cartográfica e fotografia aérea, foi possível constatar a existência de dois conjuntos de fracturas que movimentaram os diferentes sectores da serra formando um excelente exemplo de morfologia em *horst* (Figura 15). Assim e como observamos no perfil reproduzido na Figura 15, ao nível estrutural a Serra das Mesas é constituída por um conjunto de blocos desnivelados, limitados a leste por um "fosso" tectónico que constitui o vale do Águeda, apresentando uma vertente bastante íngreme e com um desnível altitudinal de mais de 250m, onde se pode reconhecer um inequívoco falhamento de direcção NE-SW, claramente aproveitado pelo encaixe do percurso do rio Águeda para norte.

Como referimos a vertente leste das Mesas está limitada por um vale relativamente profundo e amplo, que efectua a separação entre a Serra das Mesas e a *Sierra de Gata* em Espanha e onde encaixa o rio Águeda (Fotografia 23). Estas duas serras, apesar de possuírem constituição litológica semelhante, a sua separação ou individualização é evidente pela interposição do vale aberto do Águeda, rio este que à semelhança e de modo paralelo, desenha um percurso perfeitamente simétrico ao rio Côa, de sul para norte, desaguando na margem esquerda do rio Douro próximo de Barca de Alva e a cerca de 20 quilómetros da foz do rio Côa.



**Fotografia 23 – A vertente leste da Serra das Mesas (em primeiro plano) e o vale do rio Águeda ao fundo**

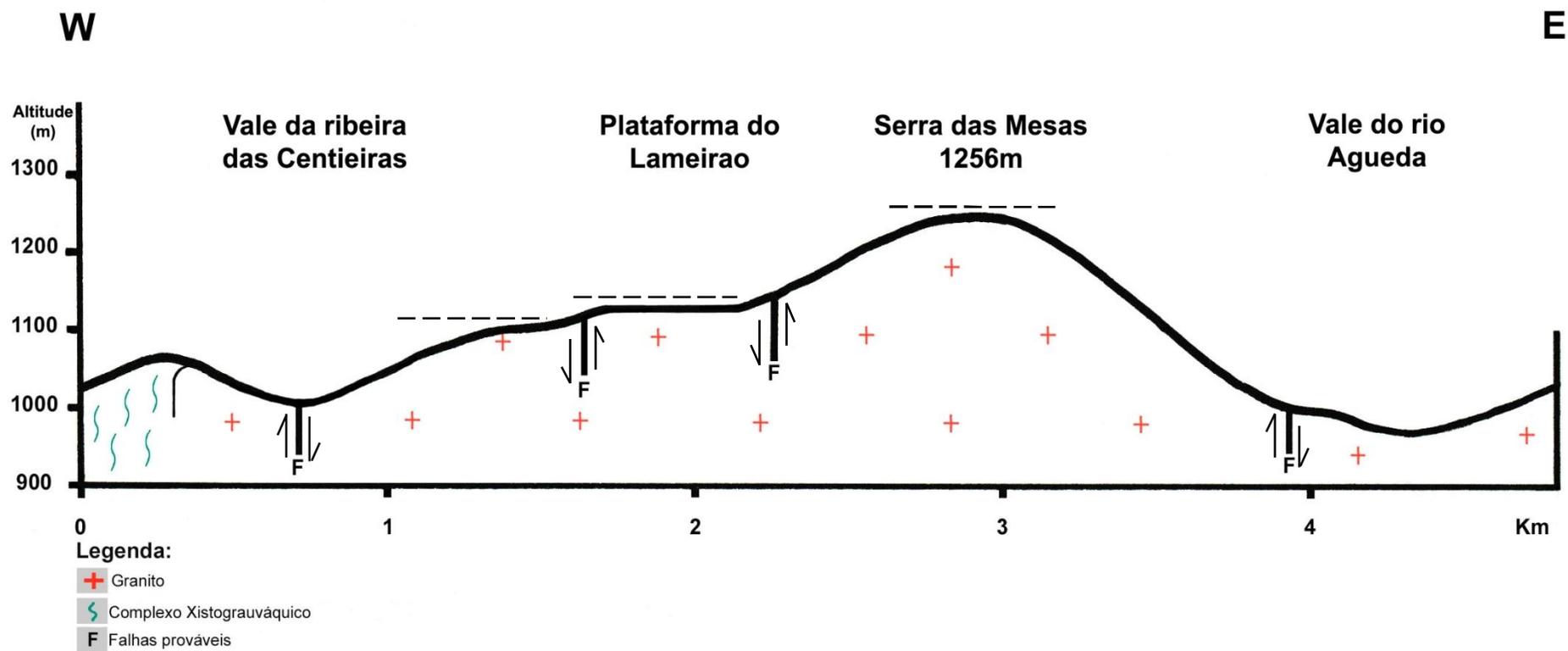


Figura 15 – Perfil da Serra das Mesas

Assim o *horst* das Mesas apresenta-se limitado tanto a leste, onde encontra o vale do Águeda, como a oeste, onde contacta com a Serra da Malcata e o vale do Côa, por fracturas bem vincadas e que formam vales relativamente profundos, com orientação preferencial de NE-SW. Deste modo os movimentos tectónicos soergueram a partir da "paleosuperfície" da Meseta um bloco definido pelos falhamentos acima citados, ocorrendo posteriormente uma fragmentação deste bloco, segmentado por fracturas de direcção NNW-SSE. As nossas observações permitiram identificar o conjunto de alinhamentos tectónicos com orientação NNW-SSE, que fraccionou a Serra das Mesas, formando deste modo uma característica escadaria tectónica com vários blocos desnivelados uns em relação aos outros, como se pretende exemplificar no perfil da Figura 15.

Analisando o perfil de oeste para leste, o vale da ribeira das Centieiras (NNW-SSW) corresponde a uma linha de fragilidade tectónica onde esta ribeira encaixa o seu percurso e fazendo a separação entre a Serra das Mesas e a Serra da Malcata, este bloco constitui a vertente ocidental das Mesas. Paralelamente ocorre um falhamento que define o bloco que projecta no terreno uma plataforma, perfeitamente aplanada, designada localmente por Lameirão e que se desenvolve por volta dos 1130m (Fotografia 24).



**Fotografia 24 – Plataforma do Lameirão na Serra das Mesas**

Finalmente é possível definir um terceiro bloco também paralelo aos anteriores que se eleva vigorosamente a partir da plataforma do Lameirão e no qual se projecta o nível culminante da Serra das Mesas, atingindo uma altitude de 1256m (Fotografia 25). Este bloco dá origem à vertente leste, bastante abrupta e prolongada onde encontramos o vale do rio Águeda, já em território espanhol.



**Fotografia 25 – O *horst* da Serra das Mesas, sendo visível a vertente oeste do nível culminante que se ergue a partir da plataforma do Lameirão**

Recapitulando, na evolução da Serra das Mesas destaca-se sobretudo o papel da tectónica, que movimentou um bloco a partir da "paleosuperfície" da Meseta, estando limitado por alinhamentos tectónicos de orientação NE-SW. Posteriormente este bloco foi removimentado através de um conjunto de fracturas perpendiculares às citadas anteriormente, com direcção NNW-SSE, resultando numa configuração de blocos soerguidos mas desnivelados uns em relação aos outros, conduzindo à morfologia que actualmente podemos observar na Serra das Mesas, ou seja, uma estrutura caracteristicamente em *horst*, ou escadaria tectónica, como se encontra ilustrado no perfil da Figura 15.

## 2.5 – A superfície de Castelo Branco

A superfície de Castelo Branco em termos morfológicos apresenta-se na generalidade bem conservada, possuindo uma altitude média a rondar os 400m. No que diz respeito à litologia esta encontra-se dominada pelas rochas graníticas de idade hercínica e pelas rochas metassedimentares do complexo xisto-grauváquico com idades câmbria a pré-câmbria (A. Sequeira, *et al.*, 2004, p.78). Acima da platitude desta superfície erguem-se diversos relevos dos quais se destacam pela sua relevância em termos geomorfológicos a crista quartzítica de Penha Garcia, por um lado, um relevo de dureza que desenha uma crista alongada de direcção NW-SE, e por outro lado, o monte-ilha de Monsanto, que se ergue mais de 350m acima da superfície envolvente e culminando aos 758m no m.g. de Monsanto. A superfície de Castelo Branco prolonga-se para leste, estando presente em ambos os lados da linha fronteira ente Portugal e Espanha. Na sua parte setentrional, em direcção à elevação da Malcata, esta superfície apresenta-se bastante regular mas ligeiramente soerguida na direcção nordeste, exibindo na área de contacto com a Serra da Malcata uma altitude média a rondar os 500m (A. Sequeira, *et al.*, 2004).

Na área de transição entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco observa-se um contacto aparentemente desorganizado, com a superfície deprimida a penetrar entre as elevações da Malcata através de vales, por vezes, com fundo largo e aplanado. Deste modo não se observa uma transição rectilínea, mas ao invés, esta processa-se de forma relativamente recortada através de intercalações entre os cumes das áreas elevadas e as áreas baixas e aplanadas (Fotografia 26).



**Fotografia 26 – O contacto entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco**

## **2.6 – A passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco**

Após os itens anteriores em que apresentámos, para cada elevação que constitui a unidade geomorfológica da Serra da Malcata, uma hipótese de explicação da sua evolução em termos estruturais, e no ponto seguinte referirmos com brevidade as principais características da superfície de Castelo Branco, o objectivo deste ponto é analisar de modo mais aprofundado o contacto entre o bloco elevado da Malcata e a superfície abatida de Castelo Branco, ou seja, procurar uma resposta para a questão de como se processa a passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco.

### **2.6.1 – Análise da passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco**

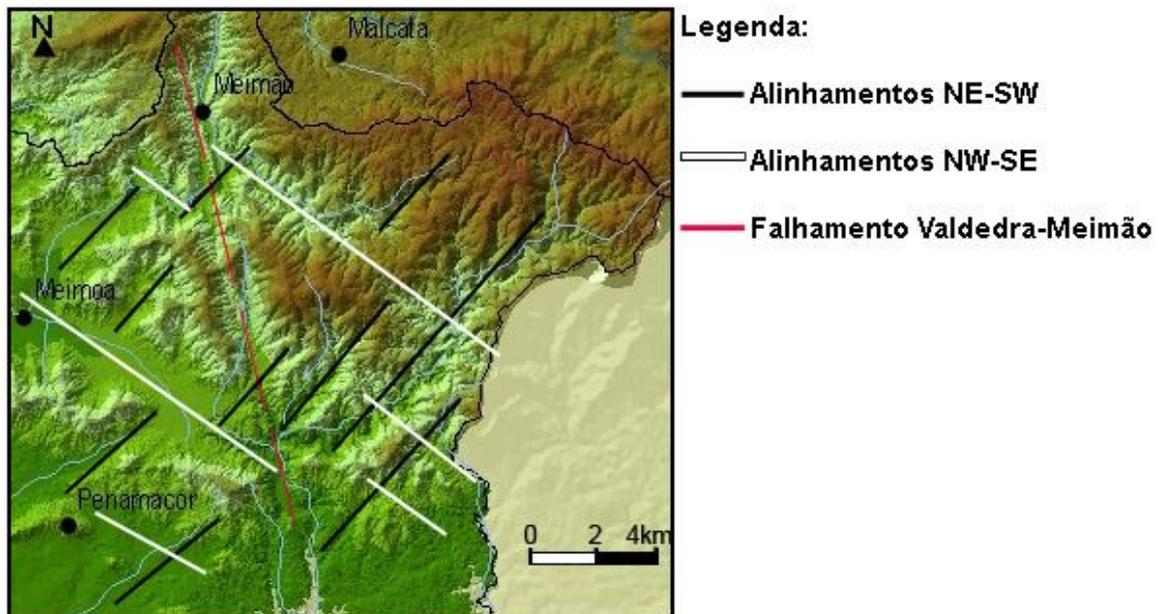
Numa análise preliminar, a vertente sul da Serra da Malcata revela um amplo conjunto de relevos que apresentam a típica morfologia de cabeços arredondados que frequentemente se associam à litologia pertencente ao complexo xisto-grauváquico e que nesta área se encontram largamente dissecados pelas múltiplas linhas de água que foram encaixando e penetrando para o interior da Malcata, fenómeno perfeitamente ilustrado pelo rio Baságueda que constitui a principal linha de água que diseca a área meridional da serra. O rio Baságueda, apesar do seu percurso meandrante no interior das elevações da Malcata, apresenta uma orientação visivelmente condicionada pela direcção NE-SW, revelando deste modo uma inequívoca condicionante estrutural no seu trajecto.

Na transição da Malcata para a superfície abatida de Castelo Branco, aparentemente não é possível reconhecer de imediato claros indícios de acidentes tectónicos. Este facto deve-se sobretudo à circunstância da transposição entre serra e a citada superfície estar completamente moldada em materiais metassedimentares, que pela acção dos processos erosivos tendem a apagar os indícios tectónicos, como as escarpas de falha que, com elevada probabilidade, marcam o contacto entre as duas unidades geomorfológicas. Esta condicionante levou-nos numa primeira fase a analisar as direcções das linhas de água numa tentativa de realizarmos uma reconstituição

coerente dos mecanismos estruturais envolvidos na transição entre duas unidades tão contrastadas em termos altitudinais. Para além de nos socorrermos da organização da rede hidrográfica, a análise da cartografia e da fotografia aérea, foram essenciais para apreendermos o modelo estrutural que interveio no desnivelamento das unidades geomorfológicas mencionadas. Assim verificámos que na área de contacto ocorrem sobretudo alinhamentos com orientação preferencial de NE-SW e que definem em grande medida praticamente todo o arranjo estrutural do sistema montanhoso central da Península Ibérica (S. Jiménez, 1994, p.47). Deste modo, sob a perspectiva regional, o sector analisado integra um modelo de blocos levantados, segundo a direcção NE-SW, com as correspondentes superfícies aplanadas nas margens e algumas fossas tectónicas preenchidas com depósitos continentais (S. Jiménez, 1994).

No entanto sob a perspectiva local ou de pormenor, apesar de termos enfrentado maiores dificuldades na definição da organização estrutural da passagem entre o bloco da Malcata e a superfície de Castelo Branco, uma observação detalhada tornou possível descortinar, pelo menos em parte, a evolução tectónica desta área de contacto. Assim nesta área para além da inequívoca influência da orientação NE-SW acima citada, ocorre uma articulação com um sistema de alinhamentos de direcção NW-SE, formando deste modo uma rede de fracturas perpendiculares. Esta rede de fracturas perpendiculares, NE-SW conjugada com NW-SE, estabelece as linhas preponderantes de fragilidade estrutural, onde os processos erosivos actuam com maior intensidade. Em consonância com o anteriormente exposto, actualmente é possível verificar que as marcas de desmantelamento mais importantes na morfologia das unidades geomorfológicas analisadas coincidem com a rede perpendicular de fracturação mencionada e que representamos esquematicamente de modo simplificado na Figura 16.

Como já referimos, na área de contacto entre a superfície de Castelo Branco e a Serra da Malcata, pode observar-se um forte contraste altitudinal e que à distância permite demarcar facilmente um relevo desnivelado na passagem entre as duas unidades, no entanto, uma aproximação ao flanco da serra mostra que não vamos ao encontro de um "paredão" tectónico mas, pelo contrário, observamos um contacto aparentemente desordenado e relativamente complexo.



**Figura 16 – Esboço simplificado da rede de fracturação no contacto entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco**

Na área de contacto entre as duas unidades as primeiras impressões revelam que ao invés de um degrau sugerido pelo contraste altitudinal percebido à distância, este se realiza através da penetração do fundo dos vales aplanados da superfície de Castelo Branco que projectam golfos que se intercalam entre os inúmeros cabeços xistosos. Na verdade a observação de pormenor "desmente" a observação de conjunto à distância e em vez de uma transição vincada, no pormenor a área de contacto mostra-se difícil de definir pois basicamente ocorre uma interposição entre os elementos geomorfológicos das duas unidades desenhando-se um cenário relativamente confuso, que dificulta de sobremaneira a tarefa de definição da organização estrutural que influenciou uma evolução altitudinal tão diferenciada entre as duas unidades. Partindo do princípio de que o contacto entre as duas unidades analisadas se processa através de falhamentos, como ocorre praticamente em todo o Sistema Central Ibérico, este é de difícil definição porque enquanto a litologia dominante ao longo da cordilheira central são as rochas de natureza granítica, que conservam mais coerentemente as marcas tectónicas e a morfologia, a área de contacto entre a Malcata e a superfície de Castelo Branco é totalmente dominada pela litologia metassedimentar do complexo xisto-grauváquico, que apresenta maior predisposição para o progressivo desmantelamento da morfologia através da acção

dos agentes erosivos e que nesta área originaram um acelerado esbatimento e degradação do relevo, conservando-se apenas alguns retalhos da topografia original e restando maioritariamente os característicos cumes arredondados, ou "montículos de toupeiras" como os designou O. Ribeiro (1990).

### **2.6.2 – Aspectos conclusivos acerca da evolução do contacto Serra da Malcata e superfície de Castelo Branco**

Apesar das dificuldades sentidas na definição da rede de fracturação, sobretudo de pormenor, uma análise persistente revelou que os inúmeros entalhes da superfície aplanada que penetram através das elevações da serra, onde coincidem naturalmente as linhas de água, não são mais que o aproveitamento das linhas de fragilidade estrutural por parte da hidrografia. A rede hidrográfica presente na área de contacto entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco, promoveu ao longo do tempo um trabalho de erosão regressiva relativamente eficaz que degradou progressivamente a topografia através do citado sistema de fracturação perpendicular que conjuga as direcções NE-SW a NW-SE.

Assim e tendo em conta os dados anteriormente referidos sustentamos a hipótese da evolução do contacto entre Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco ter sido decisivamente influenciada pela ocorrência de uma rede fracturação que se organiza de modo perpendicular. Estes alinhamentos tectónicos são compostos por uma rede com orientação NE-SW, interceptada perpendicularmente pelo sistema de fracturação constituído pela direcção NW-SE. Esta intrincada disposição de fracturas com traçado perpendicular, encontra-se actualmente definida de modo relativamente desordenado em função da degradação do relevo xistoso. No entanto foi possível reconstituir, pelo menos em parte, a evolução desta área de contacto entre unidades altitudinalmente tão diferenciadas, permitindo que definíssemos um esquema (Figura 16), que apesar de simplificado representasse os principais mecanismos estruturais que melhor se adequam às características morfológicas da área de passagem entre as duas unidades. Conclui-se assim que o papel fundamental na evolução do contacto coube à tectónica, definindo as linhas gerais da evolução do relevo, que ao longo do tempo sofreu um retoque através da acção erosiva das linhas

de água presentes na área de contacto e que promoveram uma acentuada degradação da morfologia que podemos observar na actualidade.

Apesar da análise da evolução do relevo entre as duas unidades nos levar a suscitar inúmeras questões nem sempre de resposta fácil, no momento presente, confiamos ter evidenciado alguns dos elementos estruturais mais relevantes que caracterizam o contacto entre as duas unidades geomorfológicas e que os dados apresentados possam servir como base para futuros trabalhos relacionados com as questões do âmbito da Geografia Física e em concreto da Geomorfologia desta região.

# Parte III

### **3 – Análise de elementos geomorfológicos da área de estudo**

No Maciço Hespérico, para além das superfícies aplanadas, podem ser destacados variados elementos fundamentais que inscrevem na paisagem uma forte diversidade (O. Ribeiro, 1940) e que em termos de morfologia podem ser considerados de dimensão ou escala média, como são exemplo, os relevos salientes e os alvéolos graníticos.

Os relevos salientes, residuais ou de dureza, são sobretudo constituídos pelos *inselberge* ou as cristas quartzíticas, os quais a erosão não conseguiu ainda dismantelar. Relativamente aos alvéolos procurámos realizar uma primeira análise deste modelado neste sector do interior de Portugal.

No entanto, e no que diz respeito à análise da morfologia da área de estudo, é necessário referir os trabalhos prévios que realizámos, sobretudo com o objectivo de analisar a micromorfologia granítica desta região: "*A morfologia granítica na Serra das Mesas*" (V. Clamote, 2005), "*O peso da estrutura como explicação dos blocos graníticos paralelepípedicos da Serra das Mesas*" (R. Cordeiro, V. Clamote, F. Rebelo, 2007), e "*Diversidade de microformas no Património Geomorfológico da Serra das Mesas*" (V. Clamote, J. Nobre, D. Pereira, 2010).

Deste modo esta terceira parte do trabalho pretende contemplar a análise dos seguintes elementos do relevo presentes na área de estudo e que se destacam pela sua importância geomorfológica:

- Os relevos salientes
- A morfologia alveolar

#### **3.1 – Relevos salientes na área de estudo**

Apesar do arrasamento que o relevo sofreu ao longo de todo o Terciário, no Maciço Hespérico ocorrem formas residuais ou de dureza, que devido às suas características resistiram ao dismantelamento generalizado. Na superfície da Meseta destaca-se a Serra da Marofa, a norte da área de estudo, e na superfície de Castelo Branco distingue-se Penha Garcia, a sul da área de estudo, cristas quartzíticas com características de dureza ligada à sua natureza litológica. No entanto existem outros

elementos salientes que resistiram ao arrasamento do relevo que podemos designar como *inselberg*, sendo conhecidos os exemplos de Monsanto na superfície de Castelo Branco e de Belmonte na Cova da Beira, cuja génese se encontra associada sobretudo a factores alteração geoquímica em conformidade com os factores paleoclimáticos.

Deste modo a imensidão das superfícies aplanadas na área de estudo é apenas interrompida por relevos que muito espaçadamente se elevam acima da platitude. Na superfície da Meseta, se exceptuarmos a crista quartzítica da Marofa localizada mais a norte, as formas salientes ocorrem em número relativamente escasso, cabendo sobretudo aos *inselberge* de São Cornélio e de Fráguas a interrupção da superfície aplanada, aos quais podemos ainda adicionar alguns relevos de dureza associados aos filões de quartzo, mas estes sempre com altitudes modestas em relação ao relevo envolvente, como exemplificámos no filão de quartzo da Sra. das Preces<sup>16</sup>. Mais raramente observam-se relevos soerguidos por acção tectónica que actuou movimentando pequenos promontórios na superfície da Meseta, como constitui um excelente exemplo o ressalto topográfico que ocorre junto à povoação Alfaiates (Fotografia 27).



**Fotografia 27 – Ressalto topográfico de Alfaiates**

Neste caso concreto podemos observar no terreno a influência da acção tectónica na evolução do relevo, que soergueu rochas metassedimentares e encontrando-se estas actualmente topograficamente mais elevadas que os granitos envolventes. Assim, indiferente às características litológicas a presença de um falhamento de direcção bem definida, de NNW-SSE, ergueu um bloco da superfície

---

<sup>16</sup> Ver Parte I – Enquadramento litológico da área de estudo – Rochas filoneanas

aplanada da Meseta, sendo este falhamento de tal modo evidente que a própria ribeira de Alfaiates que a montante corre na direcção SW-NE, junto à base da elevação vai encaixar no alinhamento tectónico com orientação de NNW-SSE e alterar o seu percurso para jusante.

No entanto e como foi referido, os relevos salientes onde a tectónica não se assume com factor decisivo na sua definição, correspondem na área de estudo essencialmente às formas que na bibliografia geomorfológica são designadas por monte-ilha ou *inselberge* (O. Ribeiro, 1949; B. Ferreira, 1978). Estes relevos encontram-se localizados sobretudo na margem ocidental da superfície da Meseta, através das elevações de São Cornélio e das Fráguas<sup>17</sup>, mas como referimos marcando também presença tanto na superfície de Castelo Branco (Monsanto) como na Cova da Beira (Belmonte).

O objectivo deste ponto do trabalho consiste em realizarmos uma análise a alguns dos mais significativos relevos salientes da área estudo, em concreto dos *inselberge* de São Cornélio e das Fráguas, presentes na superfície da Meseta, mas também do relevo saliente da Serra da Opa, posicionado junto à localidade de Casteleiro na superfície da Cova da Beira.

No que diz respeito à fisionomia, os relevos salientes que vamos destacar nesta análise, diferem bastante uns em relação aos outros, apresentando o monte São Cornélio uma fisionomia bastante irregular e desmantelada, o Cabeço das Fráguas exhibe uma morfologia abrupta com vertentes bem vincadas, e a Serra da Opa desenha na paisagem uma fisionomia alongada.

Se escolhermos arbitrariamente um ponto de observação localizado na área de estudo facilmente se constata que os relevos salientes e mais especificamente os *inselberge* constituem um dos elementos omnipresentes na morfologia desta região. A presença destes relevos graníticos individualizados, que se erguem acima das superfícies aplanadas, representa um dos traços indeléveis da paisagem da Beira Interior, não sendo descabido afirmar que esta é provavelmente a região em Portugal onde se concentra o maior número dos relevos usualmente denominados em geomorfologia por monte-ilha ou *inselberg*. Fazemos no entanto uma chamada de

---

<sup>17</sup> É necessário referir também a presença do *inselberg* de Jarmelo, mas encontrando-se posicionado a norte, fora da área de estudo e em avançado estado de desmantelamento.

atenção para o facto de que, se excluirmos os *inselberge* de Monsanto e Belmonte, bastante conhecidos e divulgados, é com admiração que constatamos que, à excepção das referências feitas por Brum Ferreira (1978), a maioria destes relevos ainda não mereceu, de momento, qualquer estudo de Geomorfologia.

Assim e apesar da brevidade da análise que de seguida apresentamos esperamos contribuir para a divulgação e caracterização dos relevos salientes de São Cornélio, Fráguas e Opa, sabendo no entanto que as contingências temporais de um trabalho desta natureza não permitem, de momento, como seria nosso desejo, abordar esta temática de modo mais aprofundado.

### 3.1.1 – Os *inselberge* de São Cornélio e de Fráguas

Apesar de ainda subsistir alguma discussão em torno da génese dos *inselberge*, existindo variadas teorias de explicação da sua evolução, no entanto é comum aceitar-se que os *inselberge* são o resultado de uma evolução em duas fases (M. Thomas, 1994), que num primeiro momento envolve uma profunda meteorização química diferencial, e numa segunda fase a evacuação manto de alteração ficando expostas à superfície os maciços rochosos inalterados (A. Goudie, 2004, p.564).

Tendo em consideração o acima exposto no caso português os *inselberge* constituem relevos herdados de um clima com características tropicais, ou seja, ligados a uma morfogénese paleoclimática, tal como foi apresentado na Figura 5 acerca da génese e desenvolvimento das superfícies de aplanamento<sup>18</sup> (M. Thomas, 1994).

Os *inselberge* são constituídos na sua maioria por rocha granítica nua, onde se podem observar vertentes abruptas despidas de vegetação, com um ângulo de inclinação acentuado, o *knick*. Outra das principais características deste modelado, que por vezes se apresenta relativamente desmantelado, é ser intersectado na base por superfícies aplanadas, desenhando deste modo transições bem marcadas na paisagem (J. Romani e C. Twidale, 1998, p.153).

Em face ao anteriormente exposto e para além da sua génese essencialmente ligada a uma alteração geoquímica devido a condições climáticas quentes e húmidas, o

---

<sup>18</sup> Ver Parte II – As superfícies de aplanamento da área de estudo

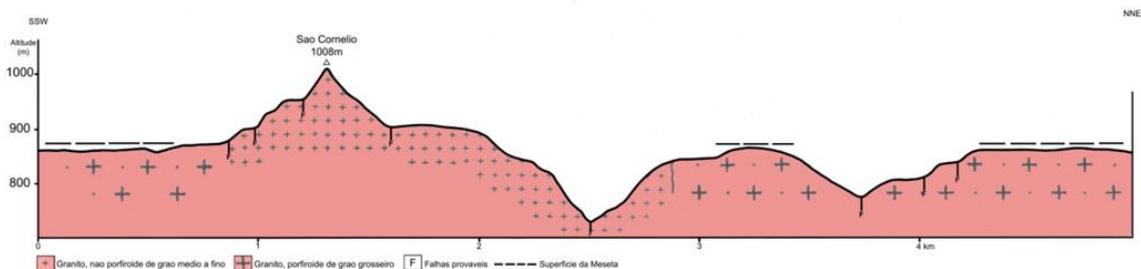
nosso objectivo neste ponto é sobretudo expor alguns elementos de ordem estrutural que possam estar implícitos ou ser relevantes na explicação da evolução desta morfologia tão típica da Beira Interior.

O *inselberg* de **São Cornélio**, com uma altitude 1008m, localiza-se na margem ocidental da Meseta, próximo de Sortelha, a cerca de 7 km a oeste do Sabugal. É um relevo que se destaca perfeitamente da paisagem envolvente, sobretudo quando observado a partir do lado ocidental na Cova da Beira. Na vertente leste, em contacto com a superfície aplanada da Meseta, apresenta um desnível de pouco mais de 150m (Fotografia 28), no entanto na vertente oeste, ou seja, em relação à superfície da Cova da Beira este relevo exhibe um desnivelamento a rondar os 500m!



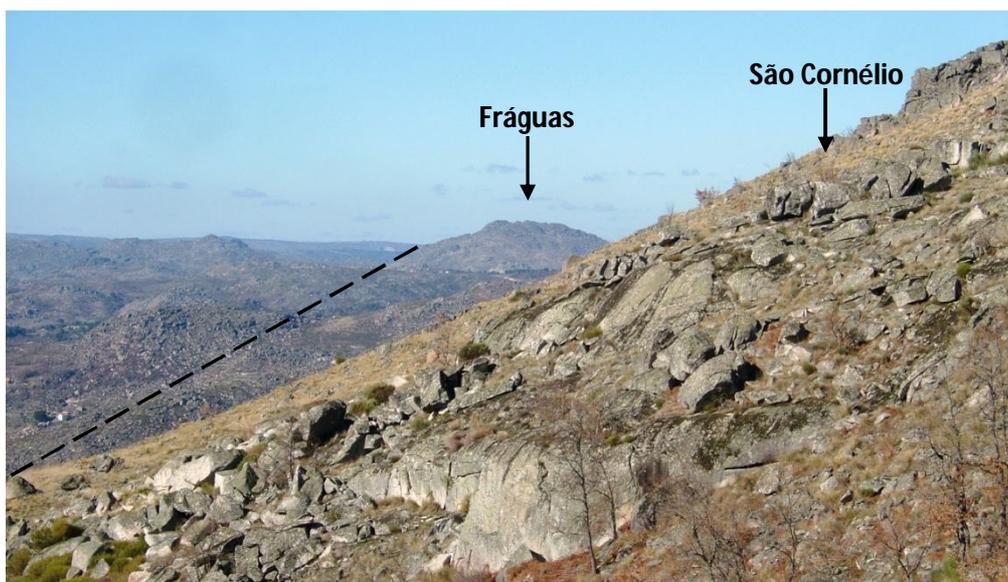
**Fotografia 28 – O monte São Cornélio visto a partir da superfície da Meseta**

O *inselberg* de São Cornélio apresenta-se actualmente com uma configuração relativamente avançada de desmantelamento, não conservando presentemente o característico *knick* dos *inselberge*. Apesar desse facto a sua imponência continua indiscutível sobretudo, como já afirmámos, quando avistado a partir da Cova da Beira, formando um remoto promontório rochoso (Figura 17).



**Figura 17 – Perfil do monte de São Cornélio (Adaptado e modificado de B. Ferreira, 1978, p.61)**

Dado este relevo se inserir praticamente numa área de transição entre unidades geomorfológicas com um contacto estruturalmente bastante complexo, na sua análise recorreremos à cartografia e fotografia aérea, mas sobretudo a um intenso trabalho de campo. As nossas observações permitem concluir que um dos factos mais relevantes implícitos no processo de formação deste *inselberg* reside na existência de um longo falhamento de direcção NNW-SSE, ainda actualmente observável pela condicionante que impõem a alguns troços de diversas linhas de água. Este alinhamento com orientação NNW-SSE, corta de modo perpendicular e convincente o sistema de fracturas predominantes na área, NNE-SSW a NE-SW, sendo por nós designado de falha de Fráguas-São Cornélio, devido à sua influência decisiva na definição da vertente ocidental de ambos os *inselberge* (Fotografia 29). A importância desta linha de fragilidade reside também no facto de marcar um dos limites estruturais entre a superfície da Meseta na transição para a superfície da Cova da Beira<sup>19</sup>.



**Fotografia 29 – As vertentes ocidentais dos *inselberge* de S. Cornélio e Fráguas, limitadas pelo alinhamento Fráguas-São Cornélio de direcção NNW-SSE**

O *inselberg* das Fráguas, com uma altitude de 1018m, é toponimicamente denominado por Cabeço das Fráguas e apresenta em relação à superfície da Meseta um desnível em média a rondar os 200 metros. Este relevo apresenta-se como um admirável exemplo de *inselberg* (Fotografia 30), mas que, como já referimos, ainda não

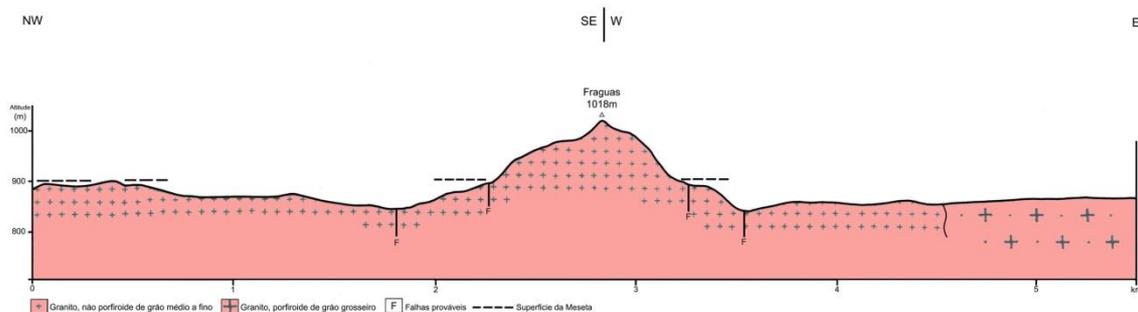
<sup>19</sup> Ver Parte II – O rebordo de transição entre a superfície da Meseta e a superfície da Cova da Beira

mereceu ainda qualquer estudo aprofundado de Geomorfologia, a que não será alheio a sua localização afastada de qualquer localidade, factor a que acresce também a inexistência de qualquer via de acesso ao Cabeço das Fráguas, o que aumenta de sobremaneira as dificuldades de execução do imprescindível trabalho de campo, ao contrário, por exemplo, do monte São Cornélio que possui um acesso até praticamente ao seu cume.



**Fotografia 30 – O inselberg das Fráguas, visto de leste a partir da superfície da Meseta**

Ao realizarmos um exercício comparativo das características dos *inselberge* de Fráguas (Figura 18) e São Cornélio verificamos que em termos de semelhanças ambos apresentam uma constituição litológica bastante idêntica, desenvolvendo-se em manchas de granito não porfiróide, de grão médio, envolvidos por granitos geralmente porfiróides de grão grosseiro (B. Ferreira, 1978, p.59). Também apresentam uma situação topográfica semelhante, ou seja, duas imponentes "torres" localizadas na margem ocidental da Meseta a morder o rebordo que faz a transição para a Cova da Beira.



**Figura 18 – Perfil do cabeço das Fráguas (Adaptado e modificado de B. Ferreira, 1978, p.61)**

No que diz respeito às diferenças entre os *inselberge* apresentados podem citar-se diversos elementos geomorfológicos.

Em primeiro lugar, destaca-se a formação de alvéolos junto à base do *knick* dos *inselberge*. Este fenómeno, que se apresenta relativamente insípido na área envolvente ao São Cornélio, observa-se com algum desenvolvimento junto às Fráguas, sendo possível verificar que os alvéolos, normalmente de pequena dimensão, funcionam actualmente como locais privilegiados para a agricultura e pastagens, pois estas depressões actuam como áreas de acumulação de solo e humidade.

Em segundo lugar, também em relação à morfologia, ambos relevos detêm características que os tornam bastante distintos. Enquanto o *inselberg* das Fráguas culmina num nível relativamente aplanado, o monte São Cornélio apresenta-se coroado por um pequeno cume afunilado no topo (Fotografia 31).



**Fotografia 31 – O nível culminante do monte S. Cornélio**

Em terceiro lugar, observam-se diferenças relacionadas com o grau de desmantelamento que apresentam os inselberge, directamente associado ao factor estrutural presente em cada relevo. O São Cornélio manifesta-se bastante mais fragmentado, o que se repercutiu numa actividade erosiva mais incisiva, conduzindo deste modo a um maior fraccionamento do maciço que constitui o monte-ilha, pelo contrário o cabeço das Fráguas mantém aparentemente maior uniformidade estrutural reflectindo-se num menor grau de desmembramento.

### 3.1.2 – O relevo saliente da Serra da Opa

Se, por um lado, facilmente se constata a existência de relevos salientes acima da superfície da Meseta pela marca topográfica que a presença dos *inselberge* incute na paisagem aplanada, por outro lado, verifica-se que o seu número é bastante reduzido, resumindo-se praticamente aos exemplares citados, isto é, S. Cornélio e Fráguas, a que acresce o Jarmelo situado fora da área de estudo e apresentando-se num estado de intenso desmantelamento. Pelo contrário no interior da Cova da Beira, ou seja, numa superfície com uma dimensão relativamente reduzida, a proliferação dos relevos salientes é admirável. Dos numerosos casos centrámos a nossa análise numa elevação localizada na superfície da Cova da Beira, numa situação bastante próxima da base do rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira, designado localmente por Serra da Opa e situada junto à povoação do Casteleiro (Fotografia 32).

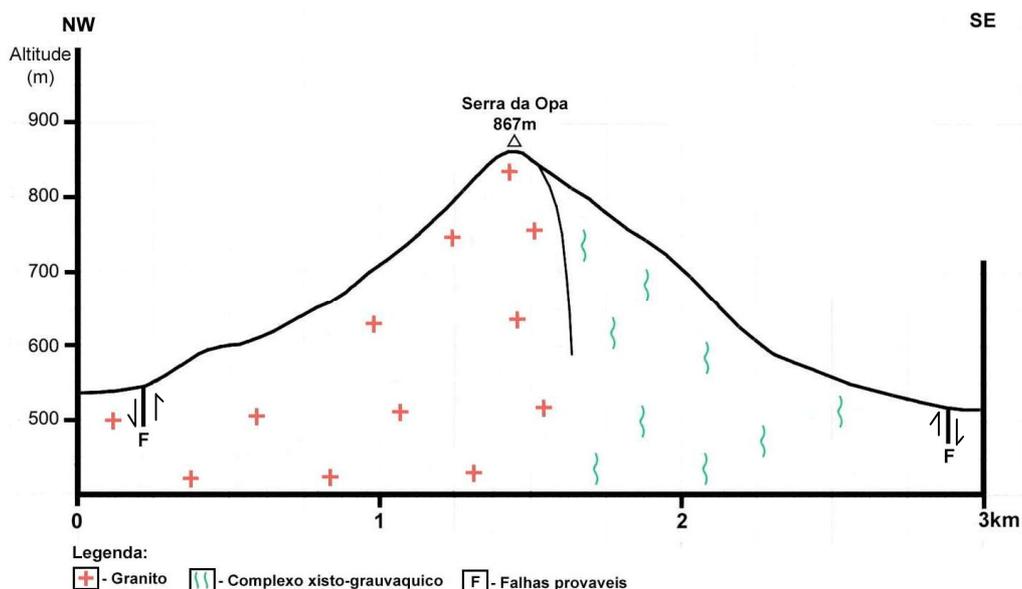


**Fotografia 32 – Vista da vertente leste da Serra da Opa**

A Serra da Opa, um relevo saliente com fisionomia alongada, apresenta uma altitude de 867m no marco geodésico com o mesmo nome, exibindo um desnível em relação à superfície basal setentrional superior aos 300m, altura que se acentua ligeiramente na encosta voltada a sul, apresentando junto à localidade do Vale da Sra. da Póvoa um desnível de mais de 350 metros.

Uma das principais características deste relevo é desenvolver-se em litologias de diferente natureza, sendo a vertente norte e o nível culminante constituído por rochas graníticas e a vertente sul composta por rochas metassedimentares. Este facto é tanto mais relevante, pois permitem perceber que na evolução da Serra da Opa a

componente estrutural teve uma influência bastante acentuada, demonstrada pela indiferença do soerguimento em relação à composição litológica desta área, podendo observar-se que os limites deste relevo estão definidos de forma bastante rígida no contacto com a superfície da Cova da Beira através de alinhamentos de direcção NE-SW. Assim na evolução deste relevo saliente a condicionante estrutural parece-nos evidente tanto na acção de levantamento e individualização da Serra da Opa, como no facto de esta elevação actualmente se apresentar limitada na base de ambas vertentes por extensos vales de fractura aplanados e rectilíneos, que coincidem com os falhamentos, bem marcados no terreno, com direcção preferencial de NE-SW, o que vem corroborar a hipótese da influência estrutural se revelar decisiva no seu desenvolvimento. O esquema seguinte (Figura 19) pretende ilustrar o condicionamento estrutural presente na evolução do relevo saliente da Opa.



**Figura 19 – Perfil da Serra da Opa**

A Serra da Opa constitui uma elevação situada na Cova da Beira, encontrando-se relativamente individualizada na paisagem envolvente através de vertentes claramente definidas, que se desenvolvem a partir de vales de fractura com orientação NE-SW, destacando-se deste modo a influência estrutural na evolução e delimitação deste relevo localizado precisamente numa área de contacto entre a litologia granítica e o complexo xisto-grauváquico. Para terminarmos esta análise sublinhamos ainda o facto de nas observações efectuadas durante o trabalho de campo verificarmos que

alguns blocos graníticos presentes na Serra da Opa, principalmente junto ao seu nível culminante, apresentam grande quantidade de encraves metassedimentares, como se pode verificar na Fotografia 33, fruto evidentemente de nos encontrarmos numa área de contacto entre diferentes litologias.



**Fotografia 33 – Encraves metassedimentares num bloco granítico na Serra da Opa**

### **3.1.3 – Aspectos conclusivos sobre os relevos salientes da área de estudo**

Desta análise sucinta a algumas formas salientes presentes na área de estudo e em concreto aos relevos com características de *inselberg* das Fráguas e São Cornélio, localizados na margem ocidental da superfície da Meseta, e ainda ao relevo saliente da Serra da Opa, situado na depressão da Cova da Beira, destaca-se a sua génese poligénica, ou seja, os processos de alteração geoquímica em paleoambientes com características tropicais, indispensáveis à formação dos *inselberge*.

No entanto a este factor acrescentam determinadas características a ter em conta, como a composição mineralógica destes relevos, com o intuito de se verificarem as diferenças mineralógicas em relação às áreas envolventes, podendo confirmar-se deste modo a suposição de uma constituição diferenciada que conferiu maior resistência à sua alteração, permitindo que se possa definitivamente compreender se as características mineralógicas são determinantes na evolução destes relevos salientes através de uma maior resistência à alteração química.

Para além da fundamentação da génese poligénica e das características mineralógicas parece-nos coerente basear também a sua evolução nos aspectos estruturais na área de estudo, sendo necessário sublinhar o papel dos

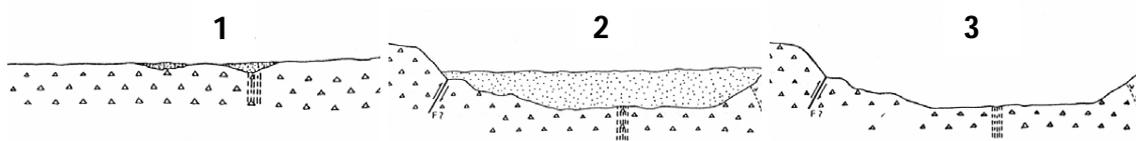
condicionalismos estruturais na definição destes relevos. Como já expusemos, nesta área a actividade tectónica revela-se através de um papel fundamental no desenvolvimento deste modelado, pois basicamente todos os relevos salientes analisados neste estudo têm limites em função de alinhamentos tectónicos presentes no terreno, estando deste modo a sua evolução e inclusivamente morfologia sujeita a evidentes condicionalismos estruturais presentes na área. Outro elemento a ter em conta e raramente referenciado é a importância do posicionamento dos relevos salientes, que em alguns casos se apresenta como um factor favorável à conservação e manutenção da sua morfologia, por se encontrarem num posicionamento distante da acção erosiva das linhas de água principais, como acontece com os casos analisados neste estudo, situados em áreas com um enquadramento hidrológico relativamente incipiente, que pode resultar num retardamento da sua degradação e permitindo conservarem a sua morfologia saliente. Finalmente queremos ainda sublinhar a importância do estudo dos relevos salientes para a definição dos antigos níveis topográficos, pois este modelado pode constituir um precioso testemunho geomorfológico das paleosuperfícies e que podem ser determinantes na explicação da evolução do relevo da actualidade.

### **3.2 – A morfologia alveolar na área de estudo**

De um modo simplificado considera-se um alvéolo uma depressão resultante da degradação de superfícies aplanadas por acção química, formada em áreas de litologia granítica, sendo as suas principais características em termos morfológicos projectarem bacias arredondadas com declives atenuados no sentido dos cursos de água e apresentando dimensão muito variável, desde as centenas de metros até à dimensão quilométrica (R. Cordeiro, 1986; 2004). Estas depressões alargadas, relativamente circunscritas e revestidas por um manto de alteração com espessura variável, encontram-se geralmente estranguladas para jusante drenadas por uma única linha de água (A. Godard, 1977).

O desenvolvimento desta morfologia está principalmente ligado a condicionalismos tanto de ordem tectónica como litológica em associação com os factores climáticos. Deve ter-se em atenção que o relevo alveolar tem um

desenvolvimento em função da erosão diferencial, processo de alteração e arenização ocorrida nos afloramentos graníticos, como resultado de uma importante alteração química e posterior evacuação dos materiais alterados (Figura 20). A diferente acção da meteorização química está motivada pelas diferenças de composição química e mineralógica dos batólitos e estando directamente ligada a factores tão diversos como a porosidade, textura, microfissuração, diaclasamento e fracturação. (R. Cordeiro, 2004, p.102).



**Figura 20 – Esquema simplificado das fases de evolução da morfologia alveolar  
(Adaptado e modificado de R. Cordeiro, 2004, p.126)**

Em termos climáticos associa-se a génese dos alvéolos a climas com características quentes e húmidos do Neogénico, conduzindo estas condições a uma alteração mais activa nos locais intensamente fracturados, funcionando estas como áreas preferenciais de meteorização química. Posteriormente o desenvolvimento deste modelado resulta de modificações climáticas que permitiram o escoamento dos materiais alterados. A evacuação das alterites está dependente de períodos com precipitação forte e concentrada relacionada com as características climáticas semi-áridas, no decurso das quais a drenagem se torna mais efectiva (A. Godard, 1977 ; M. Thomas, 1994; R. Cordeiro, 2004). No entanto não podemos esquecer que a dinâmica de evolução de qualquer forma não acontece de modo estanque, pelo que será de admitir que muitos destes processos são simultâneos apesar de haver períodos em que se registre o domínio de uns em relação a outros.

Como acima descrevemos no processo de formação dos alvéolos é necessário relacionar uma grande diversidade de factores tanto endógenos como exógenos. Pode no entanto afirmar-se que os elementos climáticos, a par com os factores estruturais, constituem os principais factores responsáveis pela génese deste tipo de formas. No que diz respeito aos processos erosivos a formação dos alvéolos pressupõe duas fases distintas, na primeira prevalecem os processos de alteração da rocha normalmente

ligados à erosão diferencial, no segundo dominam os processos de transporte de materiais resultantes da primeira fase, levando ao desenvolvimento da forma por aprofundamento e alargamento. No entanto a formação e desenvolvimento dos alvéolos tem de ser entendida numa dinâmica evolutiva e contínua onde a actuação dos diferentes factores intervenientes não se faz de forma isolada, mas sim em interdependência (A. Pedrosa, 1993, p.113).

Na actualidade no interior de Portugal e mais precisamente na área da Meseta os exemplos de formas alveolares bem desenvolvidas não são muito abundantes porque temos de considerar que os quantitativos de precipitação que estas áreas distantes do oceano receberam ao longo do tempo, segmentadas por uma extensa "barreira de condensação"<sup>20</sup>, foram sempre inferiores aos das regiões litorais de Portugal. Esta circunstância poderá justificar o facto dos alvéolos que apresentam maior desenvolvimento se localizarem próximo da faixa litoral. Apesar desta indesmentível circunstância climática, o modelado alveolar também marca presença no interior de Portugal na área da superfície da Meseta, embora como já sublinhámos, com um desenvolvimento, dimensão e espectacularidade mais moderadas. Os casos mais evidentes de morfologia alveolar existente na área de estudo estão sobretudo localizados na área do rebordo que executa a transição entre as unidades da Meseta e da Cova da Beira. De seguida apresentamos dois exemplos, fazendo uma análise das principais características da morfologia alveolar dos casos que designámos por alvéolo de Penalobo e alvéolo de Água da Figueira, que correspondem às povoações com o mesmo nome.

### **3.2.1 – O alvéolo de Penalobo**

Na área do rebordo de transição entre a Meseta e a Cova da Beira um bom indicador da presença dos alvéolos são a localização das povoações. O rebordo é uma área onde o solo é frequentemente escasso, deste modo as pequenas aldeias vão

---

<sup>20</sup> A barreira de condensação resulta da disposição relativamente paralela dos relevos montanhosos em relação ao litoral, organização que impedem as massas de ar húmido penetrarem para o interior da Península Ibérica.

situar-se nos locais que conservam alguma fertilidade para a prática agrícola, que em muitos casos vão coincidir exactamente com o posicionamento dos alvéolos.

O alvéolo de Penalobo, local onde situa a povoação com o mesmo nome, é provavelmente o mais notável e desenvolvido desta área, está localizado a uma altitude a rondar os 750m, possui um comprimento de pouco mais de 2km, e tendo aproximadamente 1,5km de largura. Consideramos este exemplar como o mais característico por reunir praticamente todas os elementos morfológicos que definem um alvéolo: dimensão quilométrica, fundo aplanado e coberto por alterites resultantes da degradação granítica, limitado por vertentes onde afloram os típicos amontoados de blocos graníticos, forma aproximadamente circular e possuindo apenas uma estreita passagem ou abertura de evacuação dos materiais (Fotografia 34).



**Fotografia 34 – O alvéolo de Penalobo**

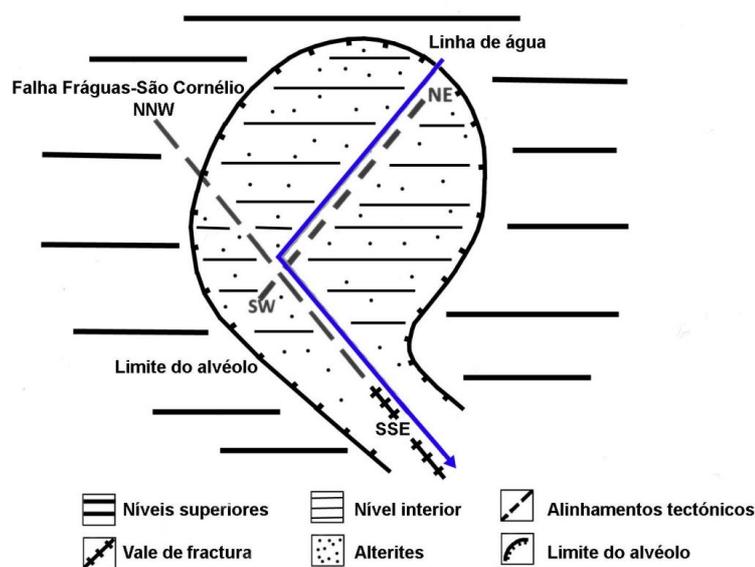
A partir das observações, consideramos que na evolução do alvéolo de Penalobo é necessário termos em conta o aspecto estrutural que se revela através de um conjunto de importantes fracturas que praticamente coincidem com os limites internos do alvéolo. Deste modo na definição da sua morfologia está bem patente o impacto do falhamento Fráguas-São Cornélio<sup>21</sup>, de direcção NNW-SSE, que define o limite oeste do alvéolo. A importância desta fractura é demonstrada ainda pelo facto de a linha de água presente no interior do alvéolo com orientação inicial de NE-SW,

---

<sup>21</sup> Ver Parte III – Os relevos salientes da área de estudo.

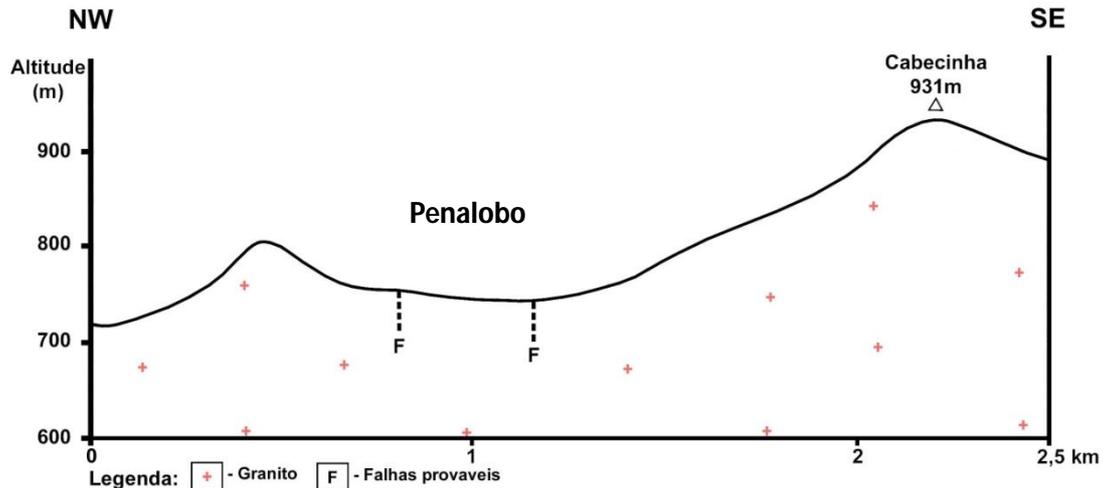
encaixar rigidamente na direcção da falha de Fráguas-São Cornélio, resultando numa inversão do seu percurso e coincidindo deste modo com a direcção da fractura NNW-SSE, que estabelece o ponto onde ocorre a única abertura de evacuação das águas do alvéolo de Penalobo.

A forma que define este alvéolo coincide com alguma precisão com os sistemas de fracturação de maior relevância desta área do rebordo, isto é com falhamento Fráguas-São Cornélio (NNW-SSE) e com a fracturação de orientação NE-SW, como se pode observar no esquema apresentado na Figura 21.



**Figura 21 – Esquema do alvéolo de Penalobo**

A partir dos elementos apresentados é possível confirmar a relevância do factor estrutural na evolução e sobretudo definição dos limites do alvéolo de Penalobo que, como demonstra o esquema da Figura 21 em conjunto com o perfil transversal da Figura 22, observando-se uma coincidência da morfologia do alvéolo com as principais linhas da fracturação e confirmado ao mesmo tempo pelo vigoroso encaixe da ribeira no alinhamento tectónico existente no interior do alvéolo. Neste caso e no seguimento do que foi defendido por R. Cordeiro (2004) na génese do processo de alveoloização do litoral em Portugal, pode afirmar-se que a componente estrutural presente na área constitui um elemento com importância fundamental na evolução do alvéolo, revelando-se as linhas de fragilidade essenciais para a acção incisiva dos processos de meteorização e consequente alteração do substrato que conduziu ao desenvolvimento actual do alvéolo de Penalobo.



**Figura 22 – Perfil transversal do alvéolo de Penalobo**

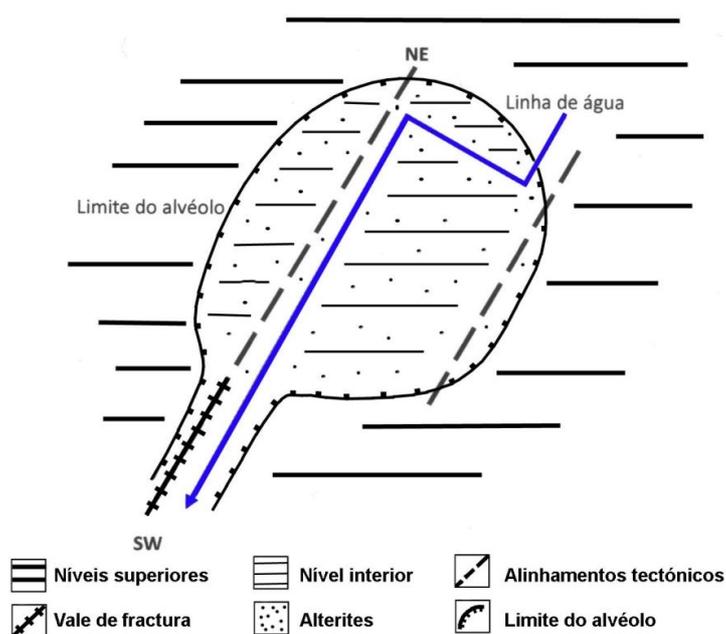
### **3.2.2 – O alvéolo de Água da Figueira**

Tal como no caso de Penalobo esta pequena povoação surge numa depressão rodeada de afloramentos de rocha granítica. Apesar do alvéolo de Água da Figueira apresentar uma dimensão inferior ao alvéolo de Penalobo, possuindo um comprimento e largura com pouco mais de 1km, constitui um excelente exemplo de morfologia alveolar exibindo uma forma bastante próxima da circular (Fotografia 35). Contém um fundo na generalidade aplanado onde se reconhecem as alterites provenientes da desagregação dos granitos, e ostenta também apenas um local de evacuação dos materiais através de um pequeno vale estreito e bastante encaixado



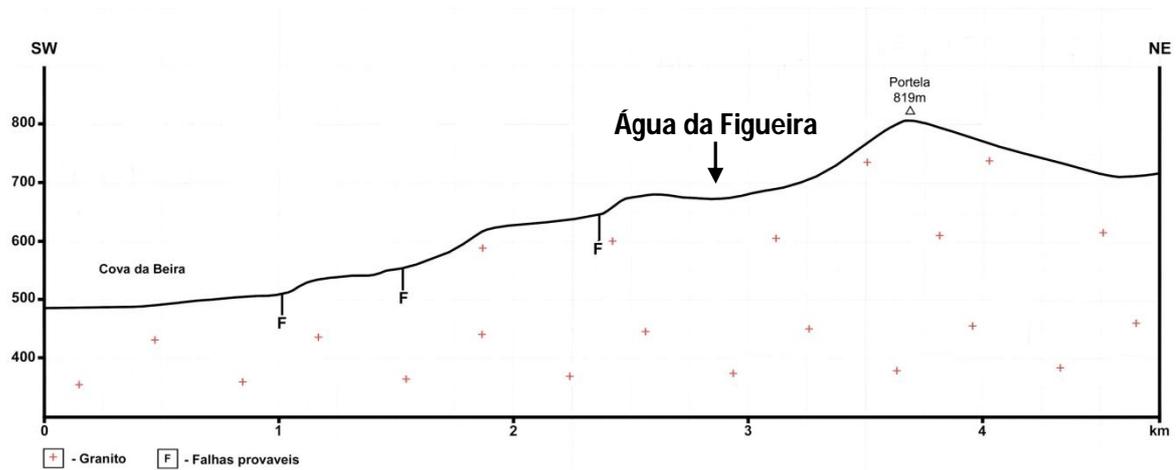
**Fotografia 35 – O alvéolo de Água da Figueira**

Em termos estruturais a área é afectada quase exclusivamente pelo sistema de fracturação com direcção preponderante de NE-SW (Figura 23), que define tanto a morfologia do alvéolo como o vincado e profundo vale que constitui a única abertura para o exterior do alvéolo. Esta abertura consiste num pequeno vale estreito mas cavado, que coincide perfeitamente com a orientação da fracturação acima descrita e que funcionou evidentemente como o local de evacuação espasmódica dos materiais provenientes da alteração granítica.



**Figura 23 – Esquema do alvéolo de Água da Figueira**

O alvéolo de Água da Figueira encontra-se posicionado a uma altitude a rondar os 700m e possui ainda a particularidade de constituir um alvéolo "suspenso". A abertura do alvéolo encaminha-nos de pronto para uma vertente com forte declive, e ao percorrermos uma curta distância vamos abruptamente convergir com depressão da Cova da Beira que neste local se encontra a uma altitude a rondar os 500 metros. Deste enquadramento topográfico (Figura 24) resulta um contraste altitudinal com cerca de 200 metros em relação à superfície da Cova da Beira, o que nos levou a defini-lo como um alvéolo suspenso ou alcandorado (R. Cordeiro, 2004, p.112).



**Figura 24 – Perfil longitudinal do alvéolo de Água da Figueira**

### **3.2.3 – Aspectos conclusivos sobre os alvéolos da área de estudo**

Apesar de neste ponto do trabalho termos realizado uma análise dos alvéolos de Penalobo e de Água da Figueira é necessário referir que na área de estudo ocorrem variados exemplos que se enquadram no âmbito da morfologia alveolar, muitas vezes constituindo pequenas depressões, que apresentam quase sempre dimensão modesta e normalmente com um comprimento inferior ao quilómetro.

Como já expusemos pudemos constatar que na área em análise, para além da componente climática, o desenvolvimento dos alvéolos encontra-se intrinsecamente relacionado com a condicionante estrutural. Regra geral, o seu posicionamento e em muitos casos a sua morfologia coincide com os sistemas de fracturação presentes no terreno. Esta hipótese é reforçada pelo facto das depressões analisadas concordarem quase sempre com locais onde normalmente ocorre uma intensa fracturação, que do nosso ponto de vista teve influência activa na evolução deste tipo de modelado. Aliás a principal conclusão a retirar da análise dos alvéolos presentes na área de estudo, prende-se com o papel fundamental do factor estrutural, que se revela essencial na evolução e definição da morfologia alveolar.

No entanto é necessário sublinhar que ao analisarmos diversos estudos efectuados no âmbito das formas alveolares<sup>22</sup> é relativamente fácil apercebermo-nos que os diversos autores enveredam muitas vezes por diferentes explicações para o

<sup>22</sup> Exemplos de A. Godard (1977); B. Ferreira (1978); L. Soares (1992); M. Thomas (1994); R. Cordeiro (1995, 2004); J. Romani e C. Twidale (1998).

desenvolvimento dos alvéolos, atribuindo pesos distintos à influência dos vários factores que podem estar na base da evolução deste modelado. Reforçando assim que a explicação para a génese e desenvolvimento da morfologia alveolar é largamente complexa e sendo o resultado do jogo entre factores tão diversificados como a composição mineralógica, textura, porosidade, fracturação, resistência dos materiais à alteração, factores climáticos, entre outros.

Na breve análise que efectuámos às formas alveolares na área de estudo, as conclusões a que chegámos acerca da evolução deste modelado conduz invariavelmente para a presença de uma forte condicionante estrutural no desenvolvimento dos alvéolos. Em virtude desse facto, neste estudo, atribuímos o papel preponderante ao elemento estrutural na génese e desenvolvimento dos alvéolos de Penalobo e de Água da Figueira. No entanto nunca se poderá menosprezar o peso dos restantes factores, que se revelam evidentemente imprescindíveis na evolução deste tipo de modelado, como são exemplo as características climáticas ou os factores litológicos. Assim, apesar de na generalidade ser bastante variável o papel ou influência de cada factor na evolução dos alvéolos, na nossa análise o peso fundamental é atribuído à componente estrutural, pois na área de estudo facilmente se verifica que a localização dos alvéolos ocorre efectivamente em concordância com incisivos sistemas de fracturação, podendo ser definidos como um subtipo de depressão designada alvéolo sobre falha ou fractura (R. Cordeiro, 2004, p.112) e apresentando deste modo um desenvolvimento intimamente ligado à fracturação.

## **Conclusão**

Neste trabalho, dedicado a uma área onde se observam unidades com características geomorfológicas tão diversificadas como a Meseta, a Serra da Malcata, a Cova da Beira ou a superfície de Castelo Branco, tivemos o propósito de apresentar, de modo preliminar, um estudo do desnivelamento entre a superfície elevada da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa. Para cumprirmos este objectivo realizámos uma análise que incidiu especificamente na área de transição entre a Meseta e a Cova da Beira e na passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco, apresentando para ambos os sectores hipóteses de explicação que contribuíssem para a compreensão geomorfológica da sua evolução.

A transição entre a Meseta e a Cova da Beira efectua-se através de um extenso rebordo que apresenta um desnível altitudinal de cerca de 300m. A análise deste sector revelou que esta é uma área intensamente fracturada através de um vincado leque de fracturas que para além de promoveram o desnivelamento entre a superfície da Meseta e a Cova da Beira, funcionaram ao longo do tempo como linhas de fragilidade tectónica que favoreceram a acção dos processos erosivos, resultando num acentuado desmantelamento do relevo. No entanto e apesar da degradação que o relevo apresenta actualmente, foi possível definir a ocorrência de um conjunto de níveis, directamente relacionados com os aspectos estruturais da área, que compõem a passagem entre as duas unidades geomorfológicas. Esperamos que a constituição desta hipótese ainda preliminar, possa posteriormente, através de uma análise mais longa e detalhada deste sector, tornar mais clarificadora a explicação de evolução geomorfológica da área de transição entre a Meseta e a Cova da Beira.

No que diz respeito à passagem entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco apresentámos previamente um estudo da evolução da unidade geomorfológica da Serra da Malcata em termos estruturais justificado pelo facto da análise deste conjunto de elevações permanecer uma lacuna nos estudos de Geomorfologia portugueses, propondo uma explicação da evolução tectónica para cada uma das elevações que compõem a unidade geomorfológica da Serra da Malcata que se encontra organizada em três sectores: Serra da Malcata, Serra do Homem de Pedra e Serra das Mesas. Seguidamente analisámos como se processa a passagem

entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco, demonstrando que na área de contacto entre as duas unidades ocorre rede fracturas que se organiza de modo perpendicular, com os alinhamentos tectónicos de direcção NE-SW interceptados perpendicularmente pela orientação NW-SE. Ao papel fundamental da tectónica na evolução desta área, acresce posteriormente o retoque realizado pela acção erosiva dos cursos de água que aproveitando as linhas preponderantes de fragilidade estrutural promoveram um intenso trabalho de erosão regressiva que degradou progressivamente e de modo eficaz a topografia que actualmente observamos na área de contacto entre a Serra da Malcata e a superfície de Castelo Branco.

Na última parte do trabalho analisámos elementos do relevo presentes na área de estudo e que inscrevem na paisagem uma forte diversidade geomorfológica, destacando nesta análise, por um lado, os relevos salientes, e por outro lado, a morfologia alveolar. A apresentação de um estudo acerca das características destes tipos de modelado, para além do contributo para um melhor conhecimento desta morfologia em regiões do interior de Portugal, justifica-se por constituírem elementos determinantes para a explicação e reconstituição da história geomorfológica do relevo desta área. As principais conclusões a retirar desta análise revelam que para além da importância paleoclimática, preponderante na génese destes elementos, é necessário também ter-se em conta a influência da estrutura tanto na evolução dos relevos salientes como no desenvolvimento da morfologia alveolar da área de estudo.

Entretanto queremos realçar que devido às características de um trabalho desta natureza, com limitações temporais e de conteúdo relativamente rígidas, não foi possível de momento incluir os resultados de algumas pesquisas que desenvolvemos ao longo do tempo que dedicámos a este estudo. Por um lado, destacamos os artigos que temos vindo a desenvolver no âmbito da caracterização e inventariação da morfologia granítica da área de estudo e, por outro lado, a realização de datações por radiocarbono, efectuadas no laboratório do Instituto Tecnológico e Nuclear a duas amostras, uma recolhida num depósito de vertente situado na Serra da Malcata e outra retirada de um depósito com características de turfeira localizado na Serra das Mesas, resultados que, na sequência deste trabalho, desejamos apresentar num estudo a desenvolver em breve.

Finalmente gostaríamos de agradecer de modo efusivo o apoio do nosso orientador, o Doutor Rochette Cordeiro, que permanentemente com o seu empenho, críticas, conselhos, ânimos e esclarecimentos nos auxiliou de modo útil e pertinente, contribuindo de modo decisivo tanto para o enriquecimento como para a qualidade final da dissertação agora apresentada.

Ao finalizar este trabalho esperamos ter cumprido os principais objectivos de pesquisa inicialmente delineados, sabendo que entretanto outras questões surgiram, de particular interesse, as quais vão certamente constituir objecto de análise em futuros estudos. Ainda assim, no momento presente, esperamos ter evidenciado alguns dos elementos mais relevantes que caracterizam o desnivelamento entre a superfície da Meseta e as superfícies abatidas da Beira Baixa e que os dados apresentados possam servir como base para futuros trabalhos relacionados com as questões do âmbito da Geografia Física e em concreto da Geomorfologia desta região.

## **Bibliografia**

**Abrantes, J.** – (1996) – *Formas de modelado granítico na região da Guarda* – Tese de Mestrado – Instituto de Estudos Geográficos – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra – Coimbra

**Almeida, C., Mendonça, J., Jesus, M., Gomes, A.** – (2000) – *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental* – Instituto da Água – Grupo de Geologia – Lisboa

**Araújo, M. & Gomes, A.** – (2004) – *Geomorfologia do NW da Península Ibérica* – Faculdade de Letras da Universidade do Porto – Gabinete de Estudos de Desenvolvimento e Ordenamento do Território – Porto

**Biot, P.** – (1949) – *Les Surfaces d'Érosion du Portugal Central et Septentrional* – U.G.I, Congrès International de Géographie – Lisboa

**Clamote, V., Nobre, J. L., Pereira, D. I.** – (2010) – *Diversidade de microformas no Património Geomorfológico da Serra das Mesas* – V Congresso Nacional de Geomorfologia – Porto

**Clamote, V.** – (2005) – *A morfologia granítica na Serra das Mesas – Contributo para um estudo de Geomorfologia da unidade geomorfológica da Serra da Malcata* – Seminário em Geografia Física – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra – Coimbra

**Cordeiro, A. R., Clamote, V., Rebelo, F.** – (2007) – *O peso da estrutura como explicação dos blocos graníticos paralelepípedicos da Serra das Mesas* – Associação Portuguesa de Geomorfólogos – Vol. V - Lisboa

**Cordeiro, A. R.** – (2004) – *Dinâmica de vertentes em montanhas ocidentais do Portugal Central* – Dissertação Doutoramento – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cordeiro, A. R.** – (1998) – *Criação de uma área de paisagem protegida como meio de desenvolvimento integrado* – Cadernos de Geografia, nº17 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cordeiro, A. R. & Rebelo, F.** – (1996) – *Carta geomorfológica do vale do Côa a jusante de Cidadelhe* – Cadernos de Geografia, nº15 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cordeiro, A. R.** – (1995) – *Alvéolos graníticos do Centro-Norte de Portugal – Génese e tipologia* – Actas VI Colóquio Ibérico de Geografia – Porto

**Cordeiro, A. R.** – (1990) – *O depósito de Varzielas – Serra do Caramulo* – Cadernos de Geografia nº 9 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cordeiro, A. R.** – (1986) – *Evolução de vertentes na Serra da Freita* – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cunha, L. & Vieira, A.** – (2004) – *Património geomorfológico, recursos para o desenvolvimento local em espaços de montanha. Exemplos no Portugal Central* – Cadernos de Geografia, nºs. 21/23 – Págs. 15-28 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cunha, L.** – (2003) – *A montanha do Centro português: espaço de refúgio, território marginal e recursos para o desenvolvimento local* – Território; Ambiente e Trajectórias de Desenvolvimento – Centro de Estudos Geográficos – Coimbra

**Cunha, P. P.** – (1996) – *Unidades litoestratigráficas do Terciário da Beira Baixa (Portugal)* – Comunicações, Instituto Geológico e Mineiro, nº83 – Lisboa

**Feio, M.** – (1951) – *Reflexões sobre o relevo do Minho – Notas Geomorfológicas* – Centro de Estudos Geográficos – Lisboa

**Ferreira, A. B., Medeiros, C., et al.** – (2005) – *Geografia de Portugal – O Ambiente Físico* – Círculo de Leitores – Lisboa

**Ferreira, A. B.** – (2004) – *O relevo de Portugal – Grandes unidades regionais – O Norte da Beira* – Associação Portuguesa de Geomorfólogos – Vol. II – Coord. M. Feio e S. Daveau – Coimbra

**Ferreira, A. B., Romani, J. V., Zêzere, J. L., Rodrigues, M. L.** – (1999) – *A Glaciação Plistocénica da Serra do Gerês. Vestígios geomorfológicos e sedimentalógicos* – Relatório nº 37 – Págs. 150 – Centro de Estudos Geográficos – Lisboa

**Ferreira, A. B.** – (1995) – *O Quaternário do Maciço Hespérico em Portugal – Problemas do seu Estudo Geológico e Geomorfológico* – Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe – Coruña

**Ferreira, A. B.** – (1978) – *Planaltos e Montanhas do Norte da Beira* – Dissertação de Doutoramento em Geografia Física – Centro de Estudos Geográficos – Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa – Lisboa

**Ferreira, D. B.** – (1981) – *Carte Géomorphologique du Portugal* – Centro de Estudos Geográficos – Págs. 41 + mapa – Lisboa

**Ferreira, N. & Vieira, G.** – (1999) – *Guia Geológico e Geomorfológico do PNSE* – Instituto da Conservação da Natureza & Instituto Geológico e Mineiro – Lisboa

**Gilsanz, J. P.** – (1996) – *Geomorfología – Principios, Métodos y Aplicaciones* – Ed. Rueda – Madrid

**Godard, A.** – (1977) – *Pays et paysage du granite – Introduction à une géographie des domaines granitiques* – Ed. Presses Universitaires de France – Págs. 232 – Vendôme

**Gomes, A. A. T.** – (2008) – *Evolução Geomorfológica da Plataforma Litoral entre Espinho e Águeda* – Dissertação de Doutoramento em Geografia Física – Departamento de Geografia – Faculdade de Letras do Porto – Porto

**Goudie, A.S.** – (2004) – *Encyclopedia of Geomorphology* – Vol. I & II – International Association of Geomorphologists – Ed. Routledge – London

**Jiménez, A. S. C.** – (1994) – *El contacto montaña-superficies inferiores en la vertiente sur de la Sierra de Gata (Sistema Central Español, Cáceres)* – Cuaternario y Geomorfología, nº8 – Dep. De Geografia – Universidad de Salamanca - Salamanca

**Lourenço, L.** – (1996) – *Serras de xisto do Centro de Portugal – Contribuição para o seu conhecimento geomorfológico e geo-ecológico* – Dissertação de Doutoramento – Coimbra

**Lourenço, L.** – (1989) – *O Rio Alva – Hidrogeologia, Geomorfologia, Climatologia e Hidrologia* – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Nunes, A.** – (2007) – *Abandono do espaço agrícola na "Beira Transmontana" – Extensão, causas e efeitos ambientais* – Dissertação de Doutoramento – Instituto de Estudos Geográficos – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra – Coimbra

**Oliveira, J. T., Pereira, E., et al.** – (1992) – *Carta Geológica de Portugal* – Escala 1:500 000 – 5ª Edição – LNEG - Lisboa

**Pedrosa, A. S.** – (1993) – *Serra do Marão – Estudo de Geomorfologia* – Dissertação de Doutoramento – Faculdade de Letras da Universidade do Porto – Porto

**Pedrosa, A.S.** – (1991) – *Um caso particular de erosão dos granitos na Serra do Marão* – Cadernos de Geografia, nº 10 – Págs. 537-549 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Pérez, P. et al.** – (2002) – *Determinación de los valores ambientales de la turbera del Zalama y propuestas de actuación para su conservación* – Dirección de Aguas del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco – Vitoria

**Rebello, F.** – (2004) – *Cartografia e Geografia Física – Algumas considerações sobre o caso português – Olhar o mundo e ler o território* – págs. 53-57 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Rebello, F.** – (1991) – *Considerações gerais sobre o relevo granítico em Portugal* – Cadernos de Geografia, nº 10 – Págs. 521-535 – Instituto de Estudos Geográficos – Coimbra

**Rebello, F.** – (1975), *Serras de Valongo. Estudo de Geomorfologia* – Dissertação de Doutoramento – Págs. 194 – Coimbra

**Ribeiro, O., Lautensach, H., Daveau, S.** – (1998) – *Geografia de Portugal – A posição geográfica e o território* – Vol. I – 4ª Edição – Ed. João Sá da Costa – Lisboa

**Ribeiro, O.** – (1995) – *Opúsculos Geográficos – Estudos Regionais – Volume VI* – Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa.

**Ribeiro, O.** – (1990) – *Opúsculos Geográficos – Aspectos da Natureza – Volume III* – Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa.

**Ribeiro, O.** – (1951) – *Três notas de Geomorfologia da Beira Baixa* – Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal – Págs. 271-294 – Lisboa

**Ribeiro, O.** – (1949) – *A Cova da Beira – Controvérsia de Geomorfologia* – Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal – Págs. 23-41 – Lisboa

**Ribeiro, O.** – (1940) – *Problemas morfológicos do maciço Hispérico português* – Sep. Las Ciências, nº2 - Pág. 315-336 - Madrid

**Romani, J. V. & Twidale, C. R.** – (1998) – *Formas y paisajes graníticos* – Ed. Universidade da Coruña – Coruña

**Sequeira, A. & Proença, J.** – (2004) – *O Património Geológico e Geomorfológico do concelho de Idanha-a-Nova – contributo para a sua classificação como Geoparque* – Associação Portuguesa de Geólogos – Geonovas nº18 - Lisboa

**Soares, L. M.** – (1992) – *As Serras de Campelos e Maragotos – Contributo para um estudo de morfologia granítica* – Tese de Mestrado – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra – Coimbra

**Teixeira, C., Martins, J. A., Medeiros, A. C., Pilar, L., Mesquita, L. P., Ferro, M. N.** – (1963) – *Notícia Explicativa, Folha 18C* – Guarda – Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos – Págs. 25 – Serviços Geológicos de Portugal - Lisboa

**Teixeira, C. & Peres, A. M.** – (1960) – *Notícia Explicativa, Folha 21-B* – Quadrazais – Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos – Serviços Geológicos de Portugal - Lisboa

**Thomas, M. F.** – (1994) – *Geomorphology in the tropics – A study of weathering and denudation in low latitudes* – John Wiley and Sons – England

**Vieira, G.** – (2004) – *Geomorfologia dos Planaltos e Altos Vales da Serra da Estrela – Ambientes Frios do Plistocénico Superior e Dinâmica Actual* – Dissertação de Doutoramento em Geografia Física – Departamento de Geografia – Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa – Lisboa