



de
Geografia Física
e Ambiente

II ENCONTRO LUSO-AFRO- AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA E AMBIENTE

LIVRO-GUIA DA VIAGEM DE ESTUDO À SERRA DA ESTRELA

GUIMARÃES, 2018



II ENCONTRO LUSO-AFRO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA E AMBIENTE

II LUSO-AFRO-AMERICAN MEETING OF PHYSICAL GEOGRAPHY AND ENVIRONMENT

Desafios para afirmar a Lusofonia na Geografia Física e
Ambiente



António Bento-Gonçalves
António Vieira
Francisco Costa

Guimarães, 2018

Índice

1. Introdução	5
2. Itinerário da viagem de estudo	6
3. Caracterização física do Noroeste e Centro de Portugal continental	9
3.1 A geologia	9
3.2 O clima	10
3.3 O relevo	11
4. A glaciação Würmiana	14
5. Paragens	17
5.1 Amarante - As grandes inundações do rio Tâmega	17
5.2 Serra da Estrela	21
5.2.1 Lagoa comprida	21
5.2.2 Poio do Judeu e Vale do Zêzere	22
5.2.3 O Covão da Ametade	24
Bibliografia	26



1. Introdução

O presente texto constitui um instrumento de trabalho e de auxílio à viagem de estudo a realizar à Serra da Estrela, desenvolvida no âmbito do II Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente, organizado pelo Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade do Minho, a decorrer em Guimarães, entre os dias 4 e 8 de junho de 2018.

O itinerário elaborado para esta viagem propõe-nos uma visita pelas belas e características paisagens das montanhas do Noroeste e Centro de Portugal, passando pela cidade de Amarante, com destaque para as serras do Marão, Montemuro e Estrela, permitindo-nos a discussão de um conjunto de temas de carácter geográfico relacionados com os riscos naturais, com a dinâmica geomorfológica, com o geopatrimónio, com a geomorfologia glacial e com a proteção e conservação ambiental.

O predomínio da litologia granítica é um aspecto marcante do Noroeste e Centro de Portugal, influenciando significativamente a morfologia das paisagens, facto que nos levou a desenvolver esta temática ao longo desta viagem, permitindo-nos explorar um conjunto diversificado de questões relacionadas com a diversidade da morfologia granítica, a várias escalas, e abordar a temática do património geomorfológico que, apesar de transversal a todos os ambientes litológicos, encontra nas paisagens graníticas um palco de excepcional valorização.

Grande destaque será dado à geomorfologia glacial, uma vez que a serra da Estrela esteve sujeita à ação dos glaciares, durante o último período glaciário (Wurm), e aí se podem observar formas erosivas, como circos, vales glaciários e rochas aborregadas, bem como formas de acumulação, como moreias e blocos erráticos.

2. Itinerário da viagem de estudo

Dia 7

Guimarães/UMinho – Amarante – Marão - Vila Real – Régua – Montemuro/Lamego – Seia – Sabugueiro – Lagoa Comprida - Torre – Penhas da Saúde

Dia 8

Penhas da Saúde – Piornos – Nave de Sto. António – Covão da Ametade – Manteigas – Valhelhas - Porto – Guimarães/UMinho

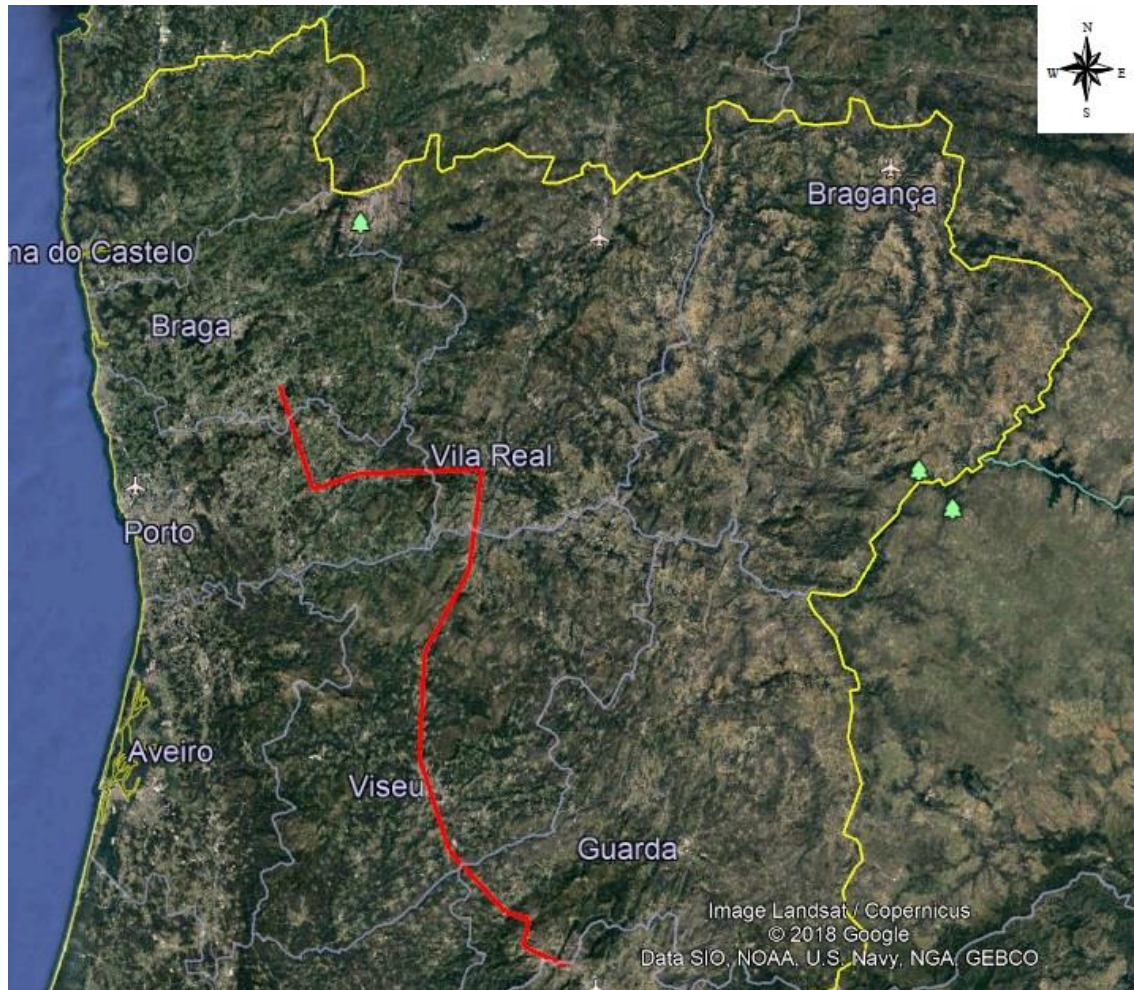


Figura 1a. Itinerário da viagem de estudo – 1º dia.

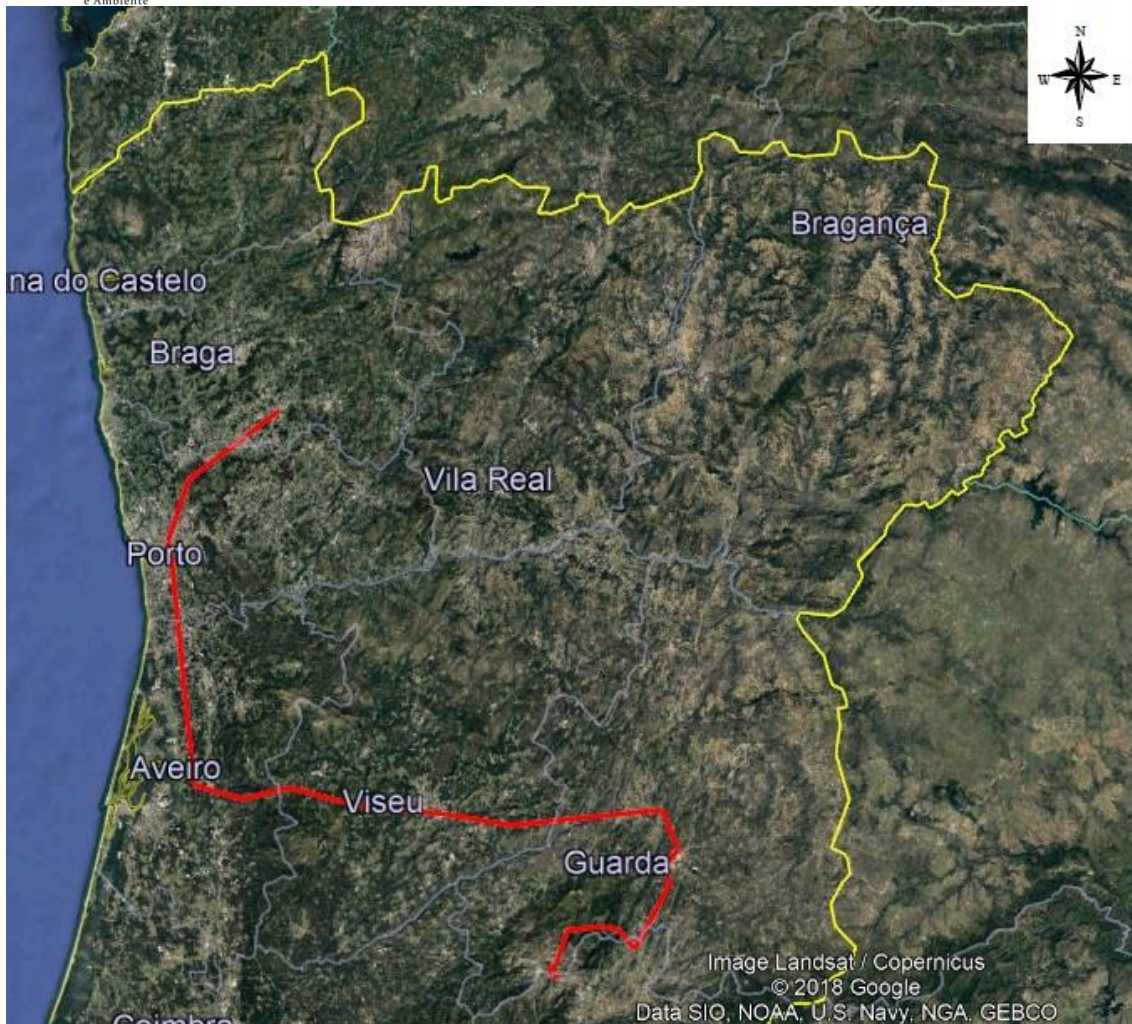


Figura 1 b. Itinerário da viagem de estudo – 2º dia.

Na serra da Estrela iremos fazer paragens (Fig. 2) em locais onde se pode discutir aspetos relacionados, especialmente, com a tectónica e a geomorfologia glaciária:

- Senhora do Espinheiro; Sabugueiro; Covão do Curral; Lagoa Comprida; Covão Cimeiro; Torre; Senhora da Estrela; Nave de Santo António; Poio do Judeu; Covão da Ametade; Vale do Zêzere (Candeeira); Manteigas.

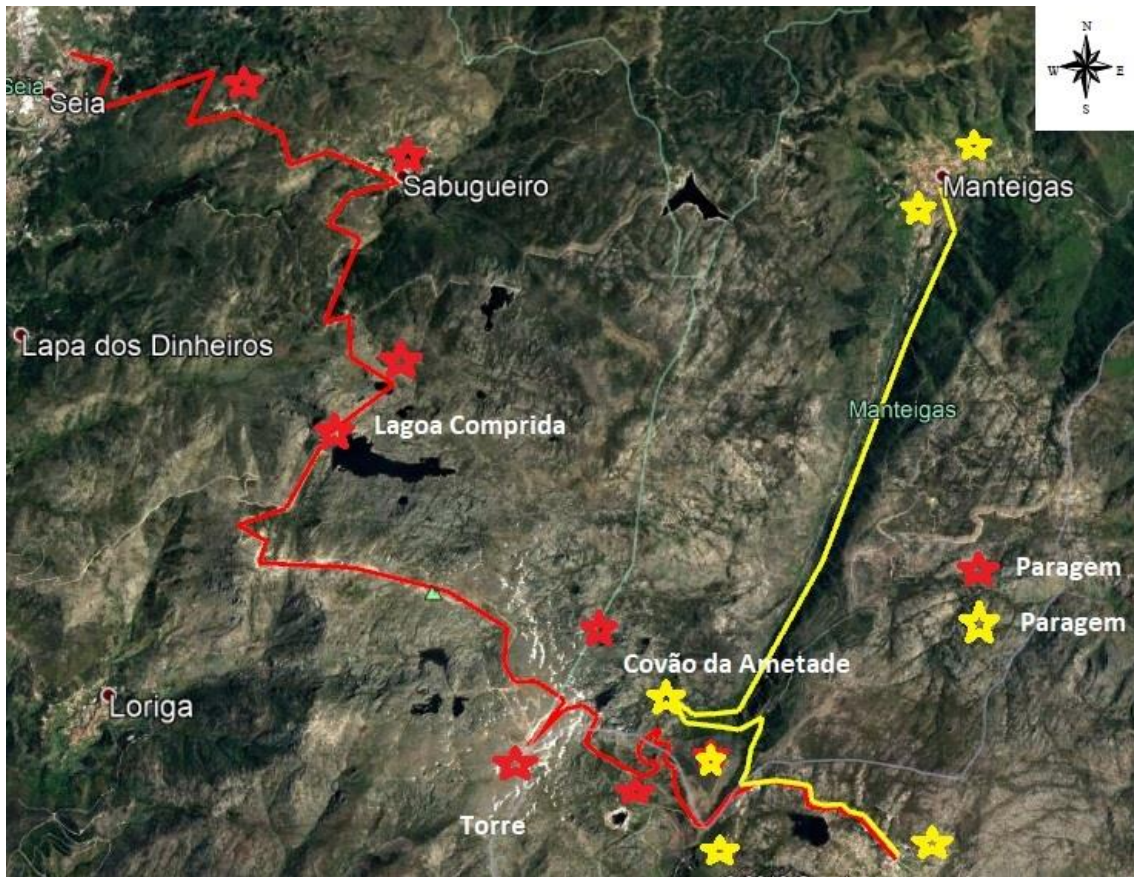


Figura 2. Itinerário da viagem de estudo – serra da Estrela.



3. Caracterização Física

3.1 Geologia

No Noroeste e no Centro, do ponto de vista litológico, as principais rochas consolidadas são granitos, quartzitos, xistos e diversas rochas afins destas, podendo ainda encontrar-se formações de cobertura do Holocénico (aluviões) e do Plio-Plistocénico (terraços fluviais) (Fig. 3).

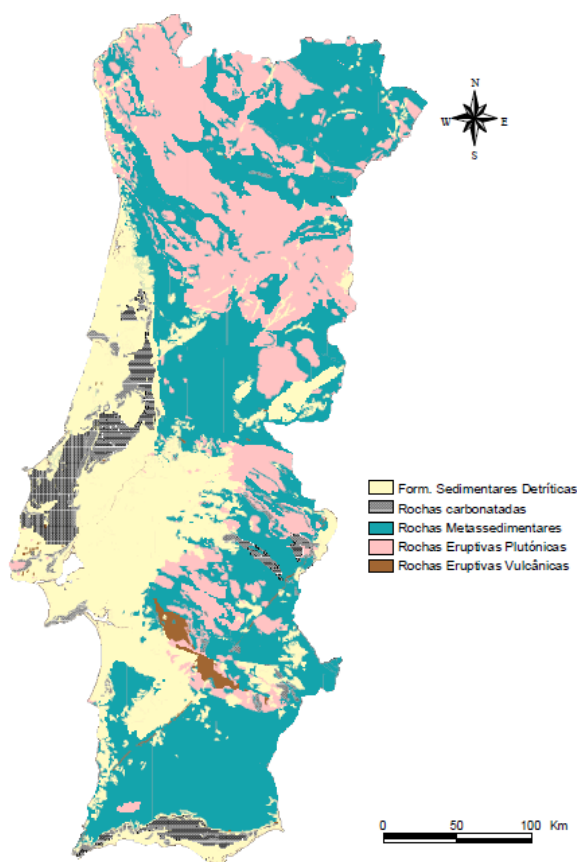


Fig. 13 - Mapa litológico de Portugal simplificado (adaptado do Atlas do Ambiente Digital)

Figura 3. Carta Litológica simplificada de Portugal continental (Fonte: APA).

A orogenia hercínica desempenhou papel fundamental na geologia do Noroeste e do Centro, estando a grande maioria dos granitóides, Granitos Sin-orogénicos e tardi a pós-orogénicos (Ferreira *et al.*, 1987), ligados ao ciclo hercínico. No entanto, “a existência de grandes escarpas de falha, por vezes ultrapassando os 200 metros, é prova

suficiente de que importantes movimentações tectónicas se verificaram no quadro do ciclo alpino” (Lema e Rebelo, 1996).

Os dados existentes sobre a evolução tectónica no território português no Neogénico e Quaternário indicam que após o período Miocénico, caracterizado por actividade tectónica intensa em várias áreas, se seguiu um intervalo de relativa acalmia no Pliocénico, acentuando-se novamente a actividade tectónica no final do Pliocénico, prolongando-se pelo Quaternário (Fig. 4).

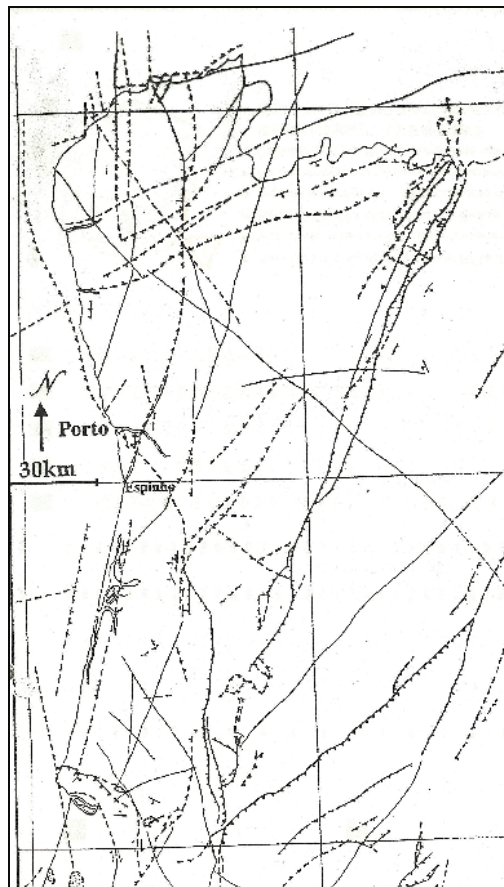


Figura 4. Excerto da carta Neotectónica de Portugal, representando o norte e centro (Fonte: Cabral e Ribeiro, 1988).

3.2 Clima

O Noroeste e o Centro de Portugal é caracterizado por Invernos frescos e Verões moderados a quentes, tratando-se de um território com afinidades mediterrâneas mas com forte influência atlântica, traduzindo-se num clima de temperaturas amenas (Fig. 5a), com pequenas amplitudes térmicas e forte pluviosidade média (Fig. 5b), resultado da sua posição geográfica, da proximidade do Atlântico e da forma e disposição dos principais conjuntos montanhosos.

j

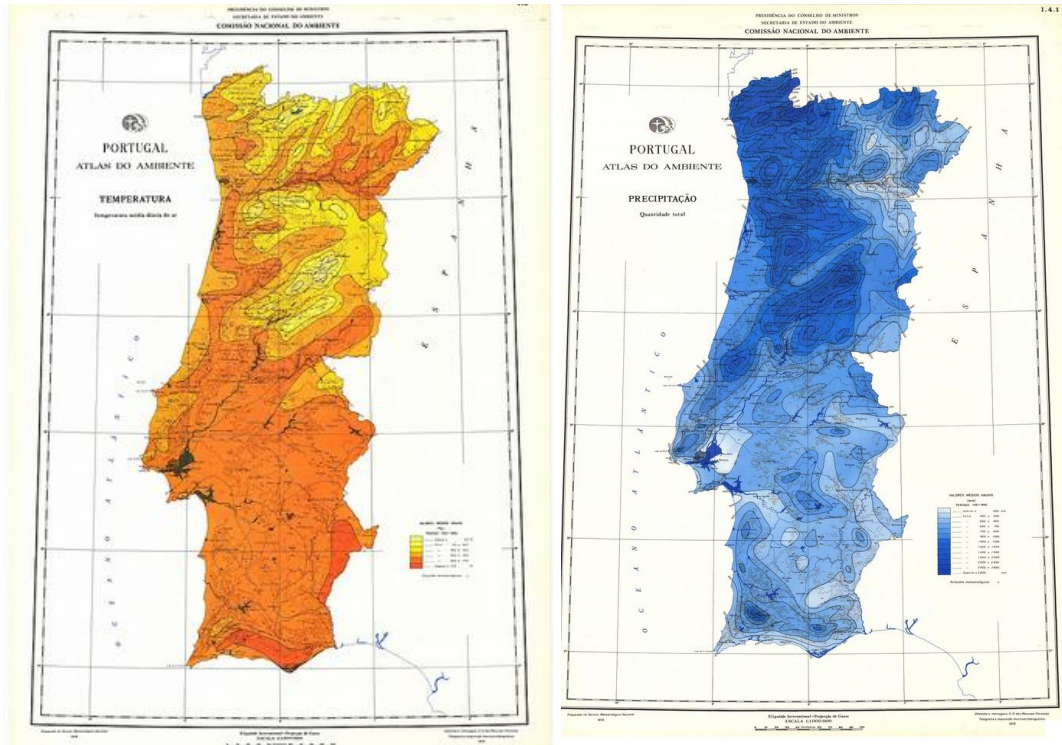


Figura 5a. Temperatura **5b.** Precipitação, em Portugal continental (Fonte: APA).

3.3 Relevo

No Noroeste e no Centro, o relevo, para além do condicionamento climático actual, apresenta marcas de climas anteriores, fruto das grandes oscilações climáticas ao longo dos tempos geológicos. No entanto, o cunho mais vincado, é-lhe imprimido pela geologia e pela tectónica.

Encontramos um importante conjunto montanhoso no Noroeste, que se apresenta escalonado de Oeste para Este, chegando a “levantar-se” dos 0 aos 1500 metros (serra do Gerês) em menos de 70 quilómetros (Fig. 6). Os principais rios (Minho, Lima, Cavado e Ave), como refere Lema e Rebelo (1996), apresentam uma direcção “bética” (ENE-WSW) e caracterizam-se por correrem em vales muito largos e abertos, junto ao litoral, e em vales muito profundos e estreitos nas áreas montanhosas, áreas essas não muito distantes do litoral.

Não admira, pois, que as montanhas mais importantes se encontrem separadas pelos vales profundos dos principais rios que drenam o Noroeste português.

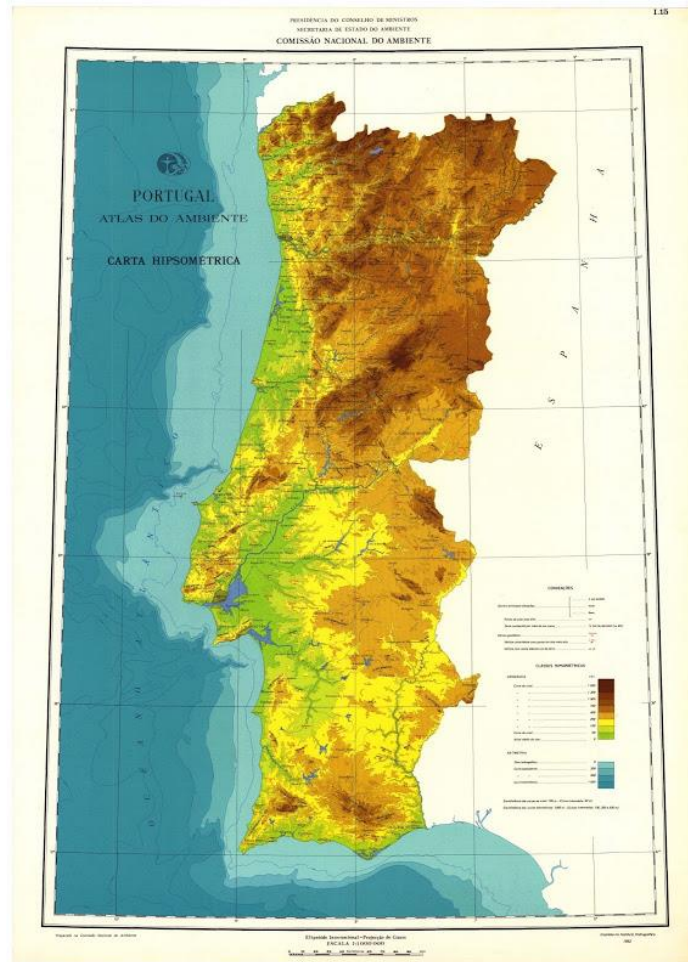


Figura 6. Relevo de Portugal continental (Fonte: APA).

Este conjunto montanhoso tem continuidade para norte, para a Galiza (Espanha) e para sul do Douro, para as chamadas Montanhas Centro-Ocidentais (Montemuro - 1381 m, Maciço da Gralheira - 1118 m e Caramulo - 1074 m), as quais se localizam a sul do rio Douro, norte do rio Mondego e a Oeste da falha Verin-Penacova (tardi-hercínica), que as separa dos Planaltos Centrais e da Plataforma do Mondego.

No entanto, é na Cordilheira Central, importante conjunto montanhoso localizado no centro, que encontramos a mais alta serra de Portugal continental, que atinge os 1993 metros na Torre.

Trata-se de um complexo Horst composto por 6 serras, divididas por um graben estreito e comprido, percorrido pelo rio Zêzere. O bloco noroeste é composto por três serras, a da Estrela (1993 m) a do Açor (1418 m) e a da Lousã (1205 m), sendo o bloco sueste composto pela serra da Gardunha (1227 m), Muradal e Alvelos (1084 m).



Em cada um dos blocos, as serras localizadas mais a nordeste, a da Estrela e a da Gardunha, são predominantemente graníticas, enquanto que nas quatro outras, predominam os xistos.

É na serra da Estrela, fortemente condicionada pela tectónica fraturante, que vamos encontrar os mais interessantes vestígios da última glaciação, a do Wurm, com a presença de impressionantes formas erosivas e formas de acumulação.

4. A Glaciação Würmiana

Durante o Quaternário, ocorreram fortes oscilações climáticas traduzidas em fases glaciárias que alternavam com fases interglaciárias, de que resultaram (pelo menos), na europa ocidental, quatro glaciações: Gunz, Mindel, Riss e Würm.

Vários estudos permitiram reconstituir a distribuição dos gelos permanentes, no máximo da última glaciação, tal como representado na figura 7.

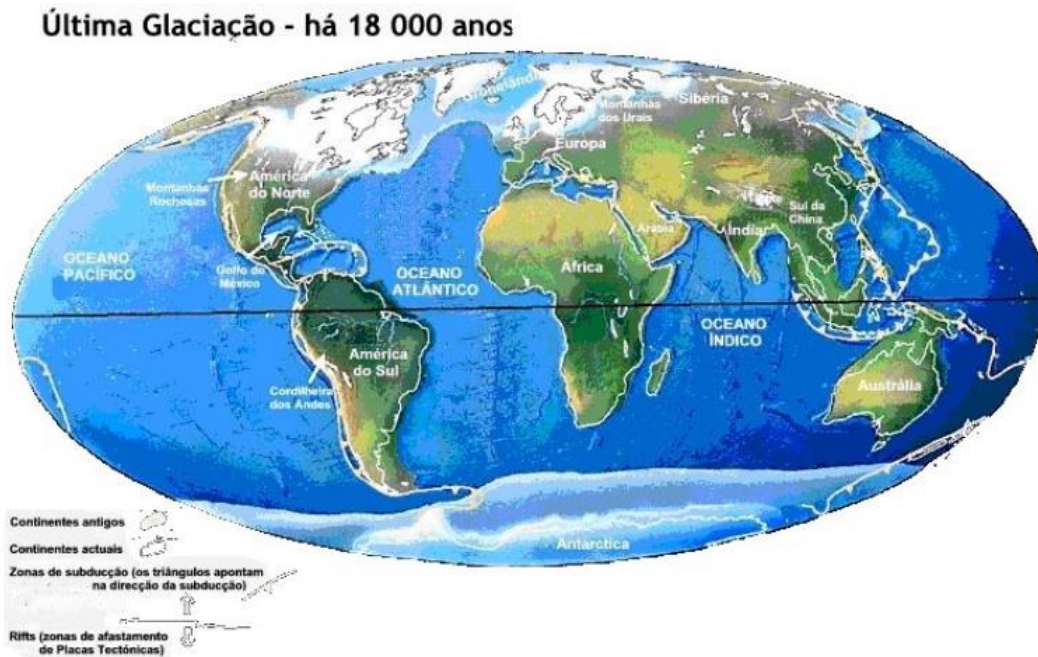


Figura 7. Último máximo glacial (Fonte: Martins e Silveira, 2008).

Na Península Ibérica a glaciação apenas se registou nas zonas de maior altitude (glaciares de tipo alpino) (Fig. 8), nomeadamente na serra da Estrela.

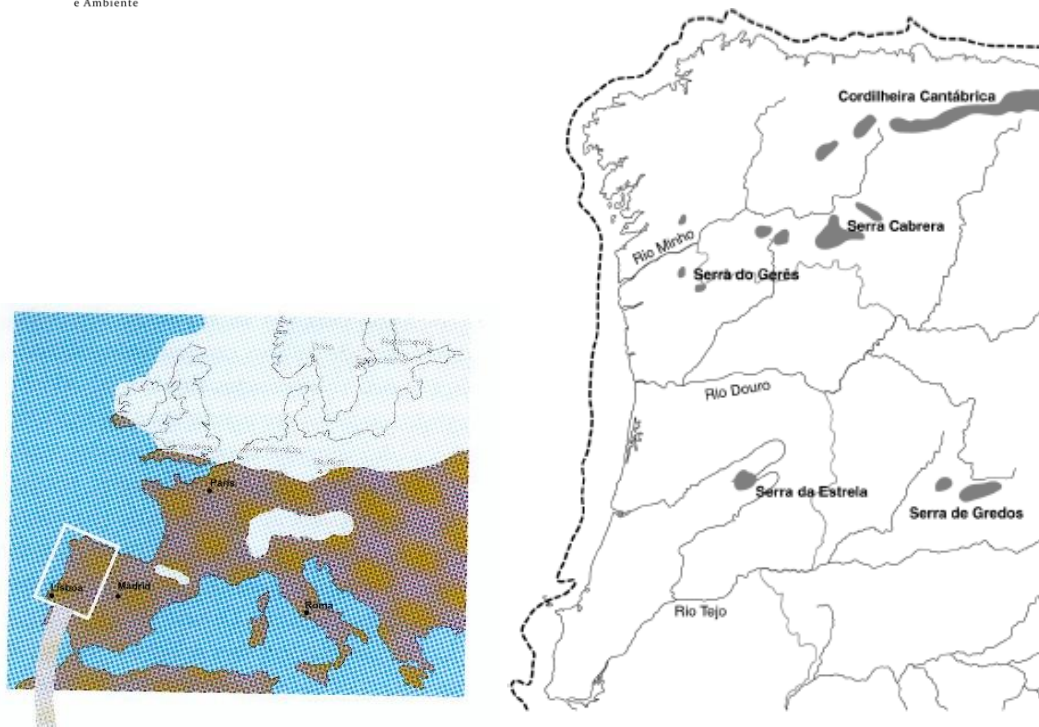


Figura 8. A glaciação Würmiana em Portugal continental (Fonte: Ferreira e Vieira, 1999).

O conhecimento acerca da glaciação da Serra da Estrela resulta, sobretudo, dos trabalhos de Lautensach (1929), Daveau (1971) e Vieira (2004). As características geomorfológicas desta glaciação estão bem documentadas, contudo falta desenvolver estudos mais consistentes sobre a sua cronologia. Sabe-se que no Plistocénico os glaciares ocuparam uma extensão máxima de cerca de 66 km², formando um campo de gelo de planalto, drenado por vários glaciares de vale (Fig. 9), muito sensíveis a variações de parâmetros climáticos, tendo sido o glaciário do Zêzere o mais extenso (11 km) e o que ocupava maior área (23 km²). Datações recentes (Vieira, 2004; Vieira & Palacios, 2010) sugerem que o último máximo da glaciação da Serra da Estrela ocorreu há cerca de 30ka BP, sendo anterior ao LGM (Último Máximo Glacial) (Moreira e Vieira, 2012)



Figura 9. Reconstituição tridimensional em perspetiva dos glaciares da Serra da Estrela durante a Glaciação Würmiana (Vista de Norte para Sul) (Fonte: Fonte: Martins e Silveira, 2008).



5. Paragens

5.1 Amarante - As grandes inundações do rio Tâmega

O rio Tâmega, elemento integrante e preponderante da morfologia natural e urbana de Amarante, revela-se pelos valores biogeofísicos, geomorfológicos e paisagísticos detetados, e pelos recursos naturais e económicos que oferece. As cheias foram sempre fenómenos que marcaram a vivência do centro urbano de Amarante, acompanhando a tendência que se verifica em outras localidades do noroeste português. Ciclicamente, a cidade, na sua parte mais baixa, assiste à subida das águas, sofrendo frequentemente inundações que já são uma imagem de marca do centro urbano, bem testemunhadas por placas indicativas da altura atingida pelo rio Tâmega por essas ocasiões. O interesse pelo conhecimento do regime das cheias e das áreas inundáveis, assim como dos processos que as condicionam, foi sempre um domínio privilegiado da investigação, em geografia física (Costa, 1998).

5.1.1 Alguns aspetos da geomorfologia fluvial

Encaixado num vale resultante de uma falha de orientação NE - SW, o retilíneo canal do rio Tâmega apresenta-se, na sua passagem pelo centro urbano de Amarante, ligeiramente desviado para noroeste, devido ao cruzamento desta falha com outra que define o vale de fratura do rio Fornelo (Fernandes, 1960).

As margens apresentam características morfológicas e biogeográficas distintas. Na margem esquerda, com declives mais suaves, são visíveis algumas manchas de retalhos de aluviões atuais. A margem direita voltada aos quadrantes do Sul, de perfil mais irregular, é aproveitada para a prática agrícola de forma mais intensiva, nomeadamente nas encostas onde são plantados os vinhedos.

São diversificados os elementos naturais presentes ao longo das margens: rochas nuas, matas ribeirinhas, matos e culturas arbustivas, manchas de floresta mista, áreas agrícolas, subsistem ainda alguns núcleos de vegetação ribeirinha autóctone, além de uma fauna própria de ecossistemas fluviais.

A variabilidade de formas de relevo que encontramos, ao longo e neste troço do rio pressupõe a interferência de alguns fatores físicos locais. O Penedo do Açúcar, situado junto ao Parque de Campismo, é um grande bloco, assim chamado, por ter sempre alguma areia ou pedra moída (Macedo, 1984) na sua superfície. Encontramos também alguns belos exemplares de marmitas de gigante resultantes da ação dos materiais sólidos, transportados durante o movimento turbilhonar das águas. As ruturas de declives são frequentes, como são exemplos os rápidos (os açudes da Feitoria, na Madalena e dos Morleiros, em São Gonçalo) e as quedas de água.

A hidrodinâmica fluvial também intervém nas formas de relevo relacionadas com processos de sedimentação. Os bancos detríticos são elementos fluviais que se manifestam de duas formas diferentes no troço urbano do Rio Tâmega: as ilhas (ou ínsuas, como são designadas localmente) e as praias fluviais. O exemplo mais espetacular é representado pela Ínsua dos Frades, uma ilha de contornos irregulares, situada entre o açude da Feitoria e a Ponte Nova. A sua génese terá sido, provavelmente,

influenciada pela sua localização no cotovelo do canal (que resultou do cruzamento das duas falhas de maior importância regional), o que terá acelerado o efeito de travão e a acumulação de materiais detríticos até a emersão da ilha. Consequentemente, neste local, surgiu um braço de rio que voltou ao leito principal, após a formação da ilha, originando, desta forma, um canal ramificado. Na margem direita, é de realçar, pelas suas aptidões ambientais, geográficas e turísticas, a Praia Aurora (junto à estação elevatória de água). Este areal originou-se em 1952, aumentando a sua extensão até atingir um máximo de 800 metros quadrados em 1972 (Jornal Flor do Tâmega, 72/09/03). Foram as grandes cheias de 1960 e 1962 que permitiram a extensão do areal para a área envolvente a jusante, transformando o local em espaço privilegiado para os banhistas (Pedrosa e Costa, 1999).

5.1.2 O registo das cheias mais recentes em Amarante

O rio Tâmega atravessa Amarante no seu curso inferior (a cerca de trinta quilómetros da sua foz, em Entre-os-Rios, onde desagua no rio Douro), transportando diversos materiais resultantes dos fatores hidrológicos atuantes nas vertentes, o que é bem visível pelas águas turvas que este apresenta. Dadas as características morfológicas do sítio de Amarante (situado numa área de depressão) e da passagem do rio Tâmega pelo seu centro histórico, são numerosos os episódios ligados às cheias. A área urbana mais atingida pelas inundações em Amarante situa-se na margem esquerda, ao longo da rua 31 de Janeiro, do Jardim Amadeu Souza Cardozo e pelo Largo Conselheiro António Cândido, enquanto na margem direita fica apenas submerso o piso inferior do Mercado Municipal (Foto. 1).



Fotografia 1. Área do centro urbano de Amarante afetada pelas maiores inundações.
(Fonte: Costa, 2009)

São assim vários os testemunhos históricos e referências jornalísticas – Destacam-se aqui os jornais locais, o mais antigo e centenário, “Flor de Tâmega”, e os mais recentes, “Jornal de Amarante”, “Repórter do Marão” e “Tribuna de Amarante”. A consulta nestes jornais de notícias associadas às cheias, nomeadamente aquelas que afetaram de forma mais significativa a cidade de Amarante permite estabelecer uma cronologia dos principais acontecimentos ligados às inundações (Quadro I).



QUADRO 1. Algumas das principais inundações de Amarante depois de 1960
(Fonte: Gomes e Costa, 2004).

DATA	ÁREA AFECTADA	DESCRIÇÃO
NOV 1960	- Parte baixa da cidade	- Chuvas torrenciais...Navegou-se na Rua 31 de Janeiro até quase à Ponte de S. Gonçalo...O rio tentou por 3 vezes invadir este local.
JAN 1961		- Chuva há 4 meses.
ABR 1962	- Parte baixa da cidade	- Chuva contínua...Inundação que obrigou a fazer o trajecto da parte alta para a baixa por meio de barcos...As águas do rio atingiram as pedras angulares dos 3 arcos da Ponte S. Gonçalo...Caudal superior a 2000 m ³ /s.
JAN 1963	- Parte baixa da cidade	- Chuvas fazem crescer o rio até às lojas destinadas aos arrumos.
JAN/FEV 1966	- Lg. Conselheiro António Cândido	- Chuvas constantes...O rio atingia uma elevada altitude, galgando as oficinas e inundando o Lg. Conselheiro António Cândido.
MAR 1969	- Rua 31 de Janeiro e Av. Beira-Rio	- Chuvas diluvianas constantes...Galgou a Av. Beira-Rio e obrigou a fazer a passagem em parte da Rua 31 de Janeiro de barco...O rio Tâmega baixou lentamente ao seu leito normal.
FEV 1972		- O Tâmega andou nas ruas
MAR e DEZ 1978	- Rua 31 de Janeiro e Lg. Conselheiro	- 3 cheias quase seguidas com prejuízos materiais...Inundação de todas as casas da parte baixa da cidade...Lago no Lg. Conselheiro criado pela subida das águas através dos esgotos...O rio subiu cerca de 7 metros.
JAN 1979	- Parte baixa da cidade	- Cerca das 14 horas, a PSP foi alertada por Mondim de Basto que o rio Tâmega estava a sofrer uma forte cheia. Por volta das 15 horas, as águas começaram a subir à média de um metro por hora, atingindo o nível da cheia de Abril de 62. Eram cerca de 22 horas quando o Tâmega começou a baixar lentamente.
JAN 1982	- Lg. Conselheiro	- Faltava apenas um palmo para o Tâmega invadir o Lg. Conselheiro.
OUT 1987	- Praias fluviais	- A água cobriu a Praia Aurora e até meio das árvores da Praia do Areal.
DEZ 1992	- Em toda cidade	- Forte queda de água...Grandes inundações provocadas pelo transbordamento através das condutas dos esgotos em consequência do rápido aumento do caudal do rio Tâmega.
DEZ/JAN 1995/96	Parte baixa da cidade	- Inverno chuvoso...Temporal com uma hora de chuvas torrenciais contínuas...O rio ameaçou o Lg. Conselheiro e a Rua 31 de Janeiro, tendo invadido o jardim Amadeu Sousa Cardoso. A ribeira de São Lázaro galgou as margens.
MAR 2001	- Em toda a cidade	- Subida do rio mais de 10 metros; derrocadas de muros e de terras; estabelecimentos comerciais completamente destruídos e sujos de lama; bombas de gasolina arrancadas; Ínsua dos Frades ficou submersa.

Existem outros elementos descritivos das grandes inundações, nomeadamente os registos fotográficos (Foto. 2), ou alguns aspetos da arquitetura local (Foto. 3).



Fotografia 2. Cheia de 1939; **Fotografia 3.** Paineis de azulejo relativo à cheia de 1939. (Fonte: Costa, 2009)

São várias as placas que marcam o nível da altura das principais inundações da cidade de Amarante - 1909, 1939, 1962 e 2001, localizando-se ao longo da rua mais afetada por estas, a rua 31 de Janeiro e no largo Conselheiro António Cândido. Trabalhos de topografia permitiram calcular a cota atingida por cada uma destas cheias, tendo em conta as alturas que estas atingem nos diferentes locais onde se encontram afixadas (Foto. 4, 5 e 6).



Fotografias 4, 5 e 6. Nível das cotas atingidas pelas principais cheias em Amarante e respetivas alturas. (Fonte: Costa, 2009)



6.2 Serra da Estrela

A serra da Estrela, a mais alta serra em Portugal continental (1993 m), é constituída por extensos afloramentos de granitos, com idade entre 340 a 280 milhões de anos, intercalados com rochas metamórficas, como os xistos e os grauvaques, de idade entre 650 a 500 milhões de anos. Estas formações geológicas, dominantes, são atravessadas por numerosos filões de quartzo, de pegmatitos graníticos e de doleritos.

A serra da Estrela é uma zona de paisagem integrada no Parque Natural da Serra da Estrela, constituído em 1976, e a sua importância fez com que seja Reserva Biogenética, tendo, em 2000, sido designada uma área de 88 295 hectares como Sítio de interesse biológico e passou a integrar a Rede Natura 2000.

A Serra é rica do ponto de vista hidrológico, escorrendo deste maciço numerosos cursos de água (ex: Mondego, Zêzere, ...) que irão beneficiar as três maiores bacias hidrográficas do país: Douro, Mondego e Tejo.

Nos locais que estiveram sujeitos à ação dos glaciares, durante o último período glaciário, podem observar-se formas erosivas, como circos e vales glaciários e rochas aborregadas, bem como formas de acumulação, como moreias e blocos erráticos. Os testemunhos mais impressionantes deste período incluem, entre outros, o vale superior do Zêzere, a Garganta de Loriga, a Nave de Santo António, a moreia lateral do Covão do Urso, os blocos erráticos na margem norte da Lagoa Comprida e o Poio do Judeu, bloco errático de grandes dimensões.

Nas zonas não cobertas pelas massas de gelo são evidentes os aspetos característicos das paisagens graníticas, como a existência de um manto de alteração mais ou menos desenvolvido, os caos de blocos e formas particulares associadas, como *tors*, *castle koppies*, entre outros.

6.2.1 Lagoa comprida

A Lagoa Comprida é a mais conhecida e a maior das lagoas do maciço superior da Serra da Estrela (Foto. 7). Construída a partir de uma lagoa natural (pequeno circo glaciário), constitui o principal reservatório de água da serra da Estrela.



Fotografia 7. Vista parcial da Lagoa comprida.

Na vertente norte da lagoa observa-se um dos mais interessantes campos de blocos erráticos da Serra da Estrela. Estes blocos de granito foram transportados pelos glaciares e abandonados aquando da fusão e recuo do gelo.

Este era um antigo glaciar com um quilómetro de extensão. Aproveitando o covão, iniciou-se em 1912 a construção da barragem. Em 1914 tinha uma altura de seis metros e em 1934 atingia os 15 metros. Atualmente, desde 1965, tem uma altura de 28 metros. É uma barragem do tipo gravidade, formada por três arcos de alvenaria de granito com 1200 metros de desenvolvimento. A albufeira tem a capacidade de cerca de 12 milhões de m³ de água, e inunda uma área de 800.000 m².

Nesta lagoa desaguam dois túneis: o do Covão do Meio, com 2354 metros que desvia a água das encostas do Planalto da Torre e o do Covão dos Conchos com 1519 metros que desvia as águas da Ribeira das Naves.

A barragem de Lagoa Comprida localiza-se no concelho de Seia, distrito de Guarda. Situa-se na ribeira da Lagoa.

6.2.2 Poio do Judeu e Vale do Zêzere

Trata-se do maior bloco errático da Serra da Estrela (Foto. 8), com cerca de 150m³. Este bloco está situado na orla da Nave de Santo António a cerca de 1590 metros de altitude. Faz parte de vários vestígios morénicos ali deixados devido à ação



dos vários avanços e recuos dos glaciares, devido à fusão do gelo o bloco foi depositado naquele local (Moreira e Vieira, 2012).



Fotografia 8. Poio do Judeu (Foto: Marco Jacobeu).

O vale do Zêzere, com uma extensão máxima de cerca de 13 km, é um vale com uma típica forma em U, que caracteriza os vales glaciários (Foto. 9). No máximo da glaciação, o gelo enchia o vale, atingindo em alguns locais uma espessura superior a 300m.



Fotografia 9. O vale glaciário do Zêzere (Foto: A. Bento Gonçalves).

O vale, que escoa para NNE, condicionado pelo desligamento tradi-hercínico Bragança- Unhais, era fortemente alimentado por vários circos glaciários.

6.2.3 Covão da Ametade

O Covão da Ametade faz parte de um conjunto de 3 covões (circos glaciários), que, durante a última glaciação, alimentavam o vale glaciário do Zêzere (Fig. 10), alimentada ainda pelas línguas afluentes da Nave de Santo António, da Candeeira e dos Covões.



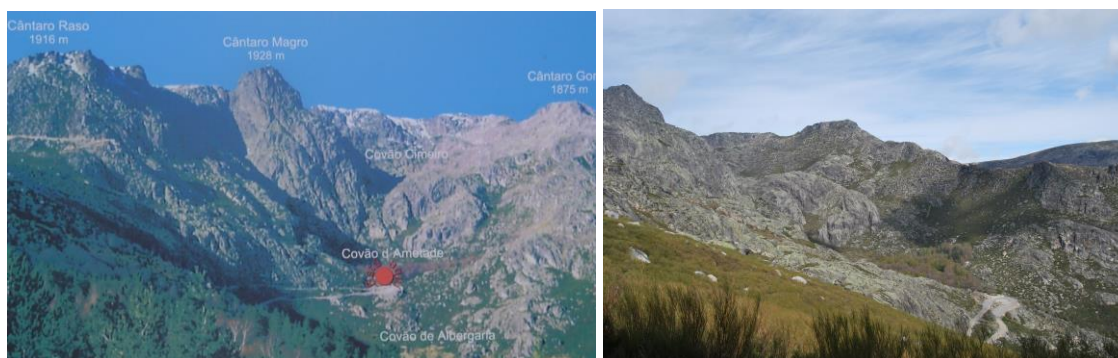
Figura 10. Covões (circos glaciários) do vale glaciário do Zêzere



Cada covão apresenta-se bem individualizado em relação aos restantes, através do respetivo “ferrolho”, estando o primeiro (Covão Cimeiro) (Foto. 10) localizado a cerca dos 1600 metros, o segundo (Covão da Ametade) a cerca dos 1400 metros e o terceiro (Covão de Albergaria), próximo dos 1350 metros (Foto. 11).



Fotografia 10. Covão Cimeiro, visto de montante (Foto: A. Bento Gonçalves).



Fotografia 11. Covão da Ametade (Foto: A. Bento Gonçalves).

Bibliografia

- CABRAL, J. e RIBEIRO, A. (1988) - Mapa Neotectónico de Portugal, Ed. SGP, Lisboa.
- COSTA, F. S. (2009). "Risco de inundação na cidade de Amarante (Norte de Portugal): contributo metodológico para o seu estudo", *Territorium*, 16: 99 - 111.
- COSTA, F. S. (1998). A importância dos processos morfogenéticos actuais no ordenamento urbano – O caso de Amarante, Dissertação de Mestrado, FLUP, Porto.
- DAVEAU, S. (1971). "La glaciation de la Serra da Estrela". *Finisterra* 6, 5 – 40.
- FERNANDES, A. P. (1960). "O vale de fractura de Fornelo - Padronelo - Amarante", *Boletim do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências*, 8 (2), Lisboa, p. 139-147.
- FERREIRA, N. E VIEIRA, G. (1999). Guia geológico e geomorfológico do Parque Natural da Serra da Estrela. Parque Natural da Serra da Estrela.
- FERREIRA, N., IGLESIAS, I, NORONHA, F., PEREIRA, E., RIBEIRO, A., RIBEIRO, M. L. (1987) – "Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico", *Libro Homenage a L. C. Garcia de Figueirola*, Ed. Ruela, Madrid, p. 37-51.
- GOMES, S. A; COSTA, F. S. (2004). "As cheias urbanas em Amarante - o caso da cheia do rio Tâmega em 2001", *Actas do 7º Congresso da Água*, LNEC, Lisboa, 8 a 12 de março 2004, Lisboa, 8 a 12 de Março 2004, 14 p.
- LAUTENSACH, H. (1929). "Eiszeitstudien in der Serra da Estrela (Portugal)". *Zeitschrift für Gletscherkunde* 17, 324 – 369.
- LEMA, P. B. e REBELO, F. (1996) – *Geografia de Portugal, Meio Físico e Recursos Naturais*, Universidade Aberta, 447 pp.
- MACEDO, L. V. Z. (1984). *Pequena História de Amarante*, 2ª Edição, Amarante.
- PEDROSA, F.; COSTA, F. S. (1999). "As cheias do rio Tâmega. O caso da área urbana de Amarante", *Territorium* 6, Coimbra, p. 249-78.
- MARTINS, E. e SILVEIRA, P. (2008) *As Glaciações e a Flora da Serra da Estrela*. Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro.
- MOREIRA, A. e VIEIRA, G. (2012) Modelação do glaciar do Zêzere durante a última deglaciação (Serra da Estrela, Portugal). 7ª Assembleia Hispano-Portuguesa de Geodesia Y Geofísica. Donostia – San Sebastián. S09 731-735



VIEIRA, G. (2004). Geomorfologia dos planaltos e altos vales da Serra da Estrela.

Ambientes frios do Plistocénico Superior e dinâmica actual. Tese de
Doutoramento, Universidade de Lisboa.

VIEIRA, G. & PALACIOS, D. (2010). “New cosmogenic isotope datings for the Serra da Estrela glaciation.” Preliminary results. V Congresso Nacional de Georfologia, Porto, 8-10 Dezembro 2010.

Instituições Organizadoras:

Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT-UMinho)



Universidade do Minho

APOIOS:

