CEISCaramulo
Centro de Estudos e Interpretação da Serra do Caramulo

A Geologia da Serra do Caramulo

A Serra do Caramulo localiza-se na zona centro de Portugal, entre as linhas de água do rio Mondego e do rio Vouga; situa-se a NW de Tondela, a N de Mortágua, a E de Águeda, a SW de S. Pedro do Sul e a Este da cidade de Aveiro, atinge uma altitude máxima de 1074 m e ocupa uma extensão de cerca de 550 km^2.

Compreende uma vasta área da Cordilheira Central, com orientação NE – SW, ocupada, na maior parte, pela antiforma constituída por afloramentos graníticos de notável diversidade e que apresentam correlações com as rochas vizinhas. Estes contactos fazem-se com o Complexo Xisto-Grauváquico que se dispõe segundo uma longa antiforma cujo eixo granítico se orienta aproximadamente na direção Porto – Tondela (Figura 1).

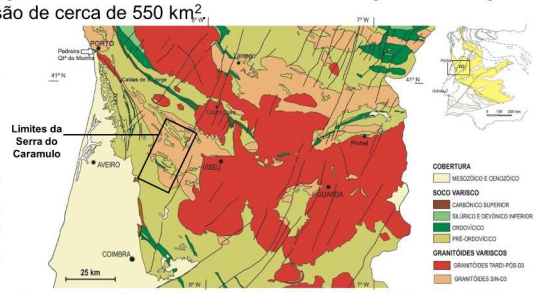

Figura 1. Mapa geológico simplificado, mostrando a distribuição dos granitoides variscos sin-D3 e tardi-pós-D3 na Zona Centro-Ibérica (extraído de Azevedo & Valle Aguado, 2013).

Figura 2. Perfil topográfico da Serra do Caramulo (*adaptado de* Pereira, 1988).

O dorso da Serra do Caramulo possui numerosos picos graníticos que, para Sudoeste, na zona xistenta, são substituídos por relevos mais suaves. Nos pontos dominantes assentam os vértices geodésicos mais altos da região, entre os quais figuram o «*Caramulinho*» (1074 m) e o «*Cabeço da Neve*» (995 m). A vertente oriental apresenta um aspeto abrupto e escarpado, em contraste com o declive suave da vertente ocidental que desce lentamente, numa disposição em degraus, até à plataforma litoral onde é frequente a existência de pequenas bacias preenchidas por depósitos aluviais (Figura 2).

Todos os cursos de água correm em vales tortuosos, muito encaixados, distribuídos por toda a região (Figura 3). Na vertente ocidental o rio Vouga, com os seus afluentes (rio Águeda, rio Alfusqueiro e rio Alcofra), constituem os cursos de água mais desenvolvidos. A vertente oriental é caracterizada pela existência de cursos de água de pequenas dimensões que constituem uma das ramificações superiores da rede hidrográfica do rio Mondego. Nela destaca-se o rio Criz, afluente do rio Dão, e as ribeiras de Castelões e do Barreiro, que se precipitam em direção à bacia de Mortágua.

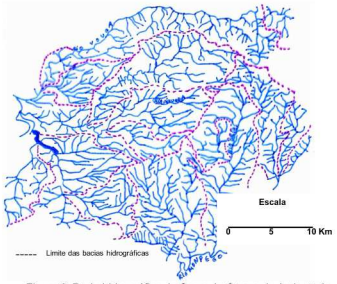

Figura 3. Rede hidrográfica da Serra do Caramulo (*adaptado de* Pereira, 1988).

Do ponto de vista litológico uma grande parte da Serra do Caramulo é caracterizada pelo predomínio de formações ante-mesozóicas onde predominam as rochas granitóides e xistentas (Figura 4A). O Complexo Xisto-Grauváquico encontra-se amplamente representado na Serra do Caramulo onde, para além dos xistos e grauvaques habituais, aparecem esporadicamente espessas bancadas de conglomerados que, em plena concordância com aqueles, os acompanham em extensão apreciável (Figura 4B) (Medina, 1996). Por sua vez o metamorfismo de contacto, relacionado com a intrusão dos granitos hercínicos, originou auréolas metamórficas relativamente estreitas constituídas por xistos mosqueados e corneanas pelíticas. O corpo granítico possui de granularidade variável (grão médio a fino), com notável constância na constituição mineralógica qualitativa: quartzo, feldspato potássico, plagioclase (albite e oligoclase sódica), moscovite e biotite são os minerais essenciais, perfazendo mais de 99% da massa da rocha e a quem Godinho (1980) atribuiu a designação de *"plutonito do Caramulo"* (Figura 4C). Estas rochas terão sido formadas no final do Paleozoico (298±10 M.a.), devido ao arrefecimento de magma que terá ocorrido entre os 3 e os 10 Km abaixo do nível superior da litosfera. O arrefecimento foi lento tendo permitido a formação de cristais visíveis à vista desarmada. A textura equigranular do *"plutonito do Caramulo"* torna a fissurização mais difícil e as alterações químicas desenvolvem-se de forma lenta, de tal modo que, por erosão diferencial, se apresentam salientes em relação a outras variedades de granito.

Figura 4. A. Xisto do Complexo Xisto-Grauváquico (Cabeço de Cão), B. Conglomerados intercalados com xistos e grauvaques (Sanfins), C. *"Plutonito do Caramulo"* (Caramulinho).

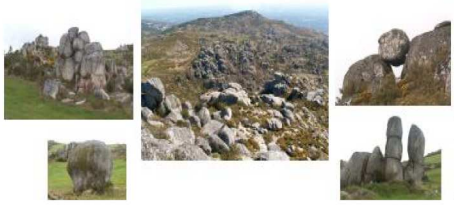

Figura 5. Pormenores da paisagem granítica onde são evidentes os *"caos de blocos"* (arredores do Caramulinho).

Os desabamentos, os deslizamentos, as solifluxões, as águas correntes, a ação do vento e até a ação do gelo, atuam com alguma intensidade, participando nos complexos processos de erosão que se verificam nesta área e que são acompanhados, também, por processos de dissolução e de alteração química dos constituintes do granito. A força viva de escorrência aumenta o poder erosivo e favorece a exploração de diaclases, dando origem a disjunções de tipo esferoidal. Este processo levou à formação de *"caos de blocos"* característicos deste percurso e alguns apresentam-se como verdadeiras esculturas naturais (Figura 5).

Durante o Mesozoico a erosão a que passou a estar sujeito o Maciço Hespérico não deixou, aparentemente, vestígios de depósitos correlativos na área que integra a Serra do Caramulo. Na verdade, a região a Oeste da Serra do Caramulo apresenta depósitos antigos, alguns localizados na Bacia de Mortágua, mal datados, mas que podemos considerar que se formaram entre o Cretácico Médio e o limite superior do Eocénico.

Devido à existência de deformações tectónicas, ocorridas no Post-Pliocénico, surgem os depósitos da Bacia de Mortágua e de Barreiro de Besteiros, onde se encontram elementos graníticos e xistosos que cobrem as areias provenientes das regiões graníticas, denunciando a natureza distinta das áreas de alimentação. Em Barreiro de Besteiros a formação xistosa é constituída por uma alternância de argilitos e leitos de calhaus de xisto e de quartzo filoniano e é encimada por um depósito muito grosseiro (Figura 6).

Figura 6. Pormenor do depósito de *Campo de Besteiros* mostrando um leito de calhaus grosseiros entre dois horizontes argilosos (EN 228, arredores de Campo de Besteiros)

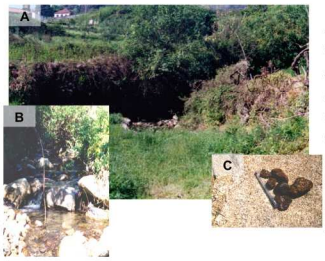

Figura 7. A. Aspeto geral da ribeira de Guardão de Baixo. B. Pormenor do leito da ribeira de Guardão; C. Exemplos de sedimentos transportados no leito da ribeira, em contraste com o *"granitão"* das margens da ribeira.

As formações mais modernas encontram-se representadas por depósitos de cobertura cenoantropozóicos que incluem depósitos de vertente, de origem recente, acumulados nos vales de alguns cursos de água. Os rios Dão e Criz e os seus afluentes encaixam, por vezes, em depósitos de cobertura que assentam sobre o granito ou sobre o Complexo Xisto-Grauváquico.
Os depósitos aluviais são constituídos por areias finas e siliciosas, misturadas com terra humosa, depositados pelos rios nos terrenos marginais, a que se associam os produtos provenientes da desagregação das rochas graníticas que sofreram o processo de arenização. Os depósitos de terraço que afloram em pequenas manchas tomam alguma expressão nas zonas aplanadas da Serra do Caramulo e dão origem a diferentes níveis, separados entre si, por pequenos degraus (Figura 7).

É patente a influência da orogenia hercínica que imprimiu uma orientação geral às camadas situada próximo dos N40ºW. É de notar a persistência da referida orientação quer nos xistos quer nos granitos, em harmonia com a orientação regional, o que pode sugerir que os metassedimentos não sofreram perturbações importantes com os fenómenos que acompanharam a intrusão do granito (Martins, 1962).

A atividade tectónica que se fez sentir no Quaternário imprimiu um certo tipo de morfologia à região, cujos maiores contrastes se encontram relacionados com o comportamento diferenciado dos granitos e dos xistos conduzindo a processos de erosão diferencial (Batista, 1996). Estes são evidentes não só entre os granitos e os xistos, como também nos depósitos lacustres da Bacia de Mortágua e de Barreiro de Besteiros, atapetados de depósitos arcósico-argilosos e acompanhados por depósitos de cobertura (Figura 6).

A ação morfoclimática caracterizada por um clima do tipo mediterrânico, com a alternância de Invernos suaves e Verões quentes e secos, favoreceu a desagregação mecânica das rochas. Se a latitude não cria alterações climáticas significativas, as diferenças em altitude, a exposição aos raios solares, os ventos dominantes, a vegetação, o tipo de rocha e de solo, a par da proximidade do mar, originam diferentes ambientes. Os processos de desagregação mecânica provocados por vários agentes, não atuam isoladamente, associando-se aos processos de dissolução e de alteração química.

Referências Bibliográficas

- Azevedo, M., & Valle Aguado, B. (2013). Origem e instalação de granitoides variscos na Zona Centro-Ibérica. In R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha e J. Kullberg (eds.). *Geologia de Portugal* (Vol. 1, p. 377-401). Lisboa: Escolar Editora.
- Batista, J. (1996). Segmentação Neotectónica da Falha Régua-Verin. Secção de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. *In Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, p.25-29.
- Godinho, M. M. (1980). O Plutonito do Caramulo. *In Memórias e Notícias Mus. Lab. Min. Geológico*, Coimbra: Universidade de Coimbra, 89, 90, p.1-25; 42-49; 242-249.
- Martins, J. A. (1962). Contribuição para o Conhecimento Geológico da Região do Caramulo. Mapa geológico da região do Caramulo, Escala 1/50 000. Junta de Energia Nuclear, Memória 35 (Lisboa), p.123-227.
- Medina, J. (1996). *Contribuição para o Conhecimento da Geologia do Grupo das Beiras na Região do Caramulo-Buçaco (Portugal Central).* Aveiro: Universidade de Aveiro. [Dissertação de Doutoramento]. 202pp.
- Pereira, J. S. (1988). *A Serra do Caramulo – Desintegração de um Espaço Rural*. Coimbra: Faculdade de Letras de Coimbra. [Dissertação de Doutoramento].