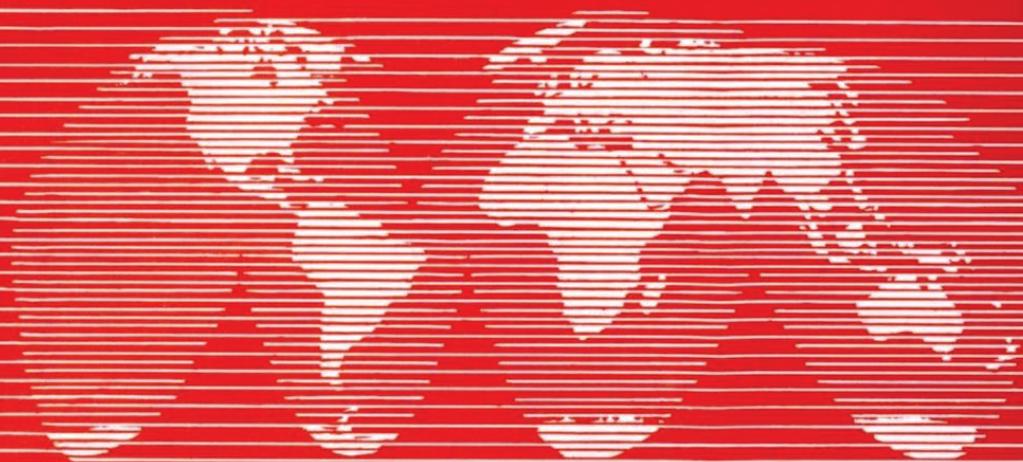


INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS
FACULDADE DE LETRAS — UNIVERSIDADE DE COIMBRA



Cadernos de Geografia

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE RELEVO GRANÍTICO EM PORTUGAL *

FERNANDO REBELO **

«Há mais de vinte anos, um geólogo britânico, H. H. Reed, intitulava, não sem humor, uma das suas comunicações 'Granitos e granitos', testemunhando desse modo a variedade estrutural das rochas que compõem esta grande família e a incerteza que reina quanto às suas condições de formação. No entanto, em geologia, o vocábulo 'granito' recai apenas sobre rochas cristalinas de profundidade, ácidas, de características mineralógicas bem estabelecidas.

Outras acepções são nitidamente mais amplas. O agricultor das nossas regiões pensa sobretudo nos solos de areia leves, mas finos e muitas vezes ingratos, que cobrem rochas. O pedreiro tem tendência para fazer do 'granito' o sinónimo de material de construção tenaz, sólido, mais ou menos difícil de talhar. Quanto ao público, vê aí mesmo o símbolo da pedra durável por excelência.

A posição do geógrafo coloca-se a meio caminho entre estes extremos. Se parte naturalmente da definição proposta pelos geólogos, é, todavia, conduzido com frequência a englobar no seu campo de estudos rochas granulosas relativamente próximas do granito e, de resto, muitas vezes a ele associadas num conjunto de rochas ditas 'granitóides'. Esta concepção mais ampla justifica-se na medida em que as diversas rochas granitóides podem ter reacções parecidas face a fenómenos de alteração e de desagregação e traduzir-se finalmente da mesma maneira nas paisagens físicas».

Alain Godard, *Pays et Paysages du Granite*.
Paris, P.U.F., 1977, p. 9-10.

* Comunicação apresentada à IV Semana de Geografia Física (Coimbra, 18 a 21 de Março de 1991).

** Instituto de Estudos Geográficos, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra.

1. Muito longe vão os tempos em que Amorim Girão, na sua tese de doutoramento (A. GIRÃO, 1922), falava dos granitos da sua Bacia do Vouga e os tentava apresentar segundo variedades quanto à composição e textura.

Disse, então, e não se enganava, que na área «predomina o granito porfiróide, vulgarmente conhecido pelo nome de granito dente-de-cavalo» (p. 6).

Referiu, desde logo, que ele se apresenta «por vezes, em enormes massas compactas» e deu como exemplo uma forma importante — «a chamada Laje Gorda, junto de Cepões, à beira da estrada que segue para Côta» explicando em nota infrapaginal que este «rochedo» tem «400 a 500 metros de comprimento por 150 metros de largura e 50 metros de altura, dando espaço para sobre ele se realizar a romaria anual de Santa Eufémia, que ali tem uma capela e um nicho».

No entanto, Amorim Girão foi sensível também ao facto de esse mesmo granito porfiróide ser «facilmente desagregável pelos agentes de erosão em camadas concêntricas» originando «um saibro muito branco, deixando uma parte da rocha em forma de blocos arredondados que muitas vezes rolam para o vale, por falta de base de sustentação» (p. 7). E deu exemplos de bolas desse tipo na área de Viseu e na Serra das Talhadas, embora nesta considere que o granito já é de duas micas e de grão mais fino.

Amorim Girão falava, igualmente, de «variedades de grão fino», «de grande valor industrial», «geralmente muito branco», tal como de «uma outra variedade de granito cinzento-azulado de grão fino» que apresentava uma «disjunção paralelipipédica» com interesse para a exploração de «postes muito esguios e compridos» (p. 8 e 9).

As formas de pormenor dos afloramentos graníticos entusiasmaram o Autor. Por isso publicou uma fotografia de duas grandes bolas graníticas no planalto de Almofala (Caramulo) e uma fotografia do Caramulinho onde procurou salientar um grande conjunto de blocos de diversos tamanhos existentes na base. E no texto insistiu nas «formas variadas, bizarras por vezes» destacando a «profusão extraordinária de pequenos picos ou cabeços com tendência para a forma cónica», do Caramulo, em contraste com as «massas extensas de rocha nua» do Maciço da Gralheira e da Serra da Lapa.

A Serra do Caramulo mereceu-lhe uma maior atenção. E no que respeita à importante fracturação da área, que afecta fortemente os granitos, as figuras escolhidas por Amorim Girão dizem mais do que muitas páginas de texto. Primeiro, é um desenho panorâmico tomado a partir de Marzovelos (Viseu), onde, como diz o Autor (p. 27), se «mostra bem a maneira como a encosta oriental da serra cai bruscamente sobre a zona deprimida de Besteiros»; depois, é «o vale de fractura de Ribamá, visto de S. Pedro do Sul» (p. 36).

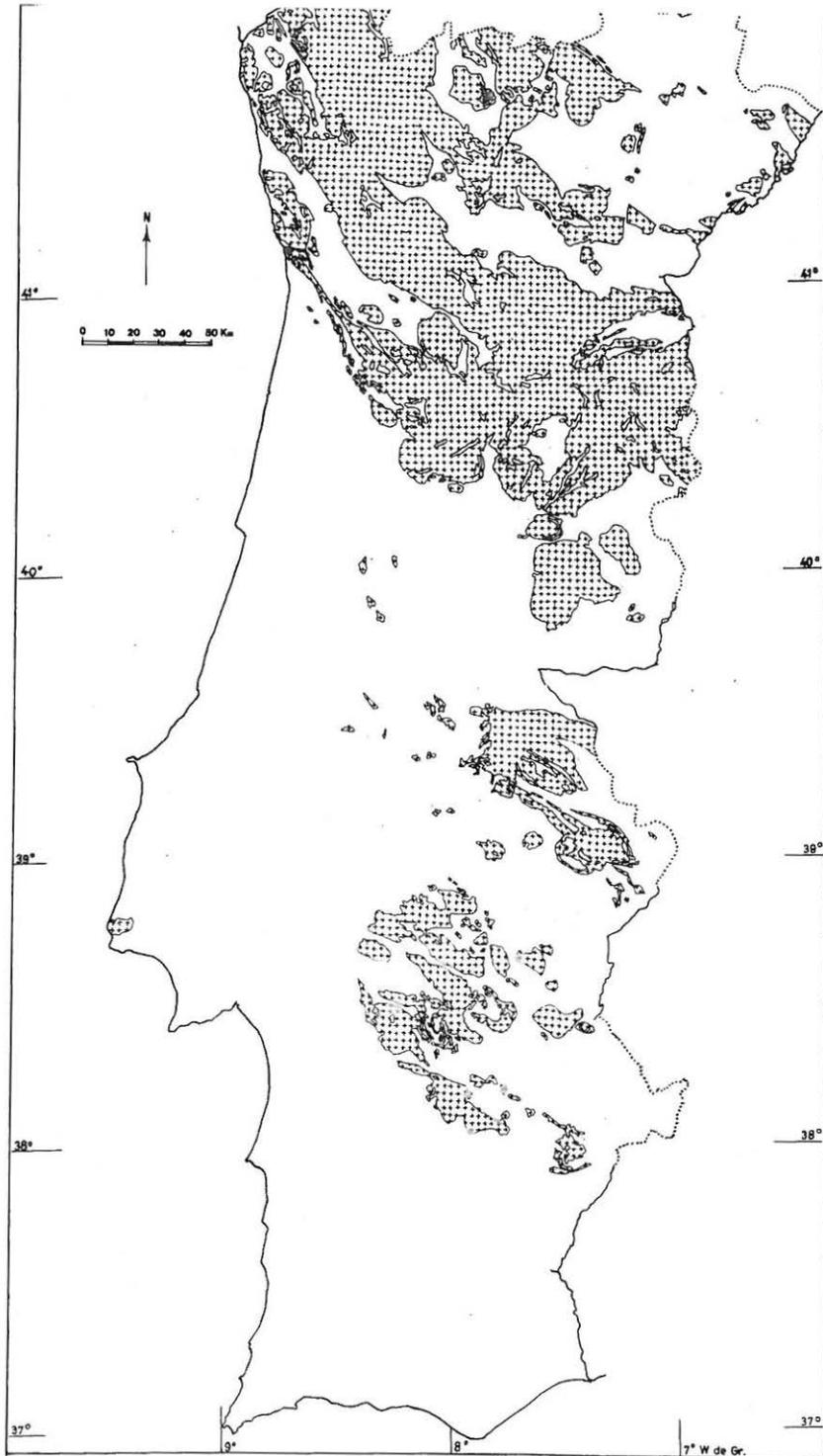


FIG. 1 — *Afloramentos Graníticos em Portugal*. Extraído e adaptado da Carta Geológica de Portugal, 1:1 000 000, Atlas do Ambiente, C.N.A., Lisboa, 1982, por sua vez elaborada a partir da 1:500 000, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1972.

2. Quase 20 anos depois, seguindo aquele a quem chamava seu Mestre, Alfredo Fernandes Martins escolheu também uma bacia hidrográfica para o seu primeiro trabalho de investigação, a tese de licenciatura. Optou pela Bacia do Mondego e, logicamente, não podia deixar de se referir aos granitos e de reparar nas suas formas.

O Mondego nasce na Serra da Estrela e logo af as suas cabeceiras estão nos granitos; depois, grande parte do seu percurso na Cordilheira Central e na plataforma da Beira Alta é, igualmente, sobre granitos. «Na sua maior parte porfíroides» ...mas, «aqui e ali de grão fino» ... «em alternância com a variedade 'dente de cavalo'» (A. F. MARTINS, 1940, p. 9).

Quanto às formas, o Autor começou por salientar que «as cordilheiras graníticas conservam sempre as agulhas, o serrilhado dos cumes», mas desceu logo ao pormenor dizendo que «os esporões, as escarpas, os castelos de rochas, os areeiros da Estrela, provocados pela erosão eólica, mecânica, química ou qualquer outra, individualizam acentuadamente a paisagem, dão-lhe um cunho vincado, tornam o quadro sempre variado». Descendo ainda mais ao pormenor, diz que os areeiros «de considerável extensão logo nas nascentes do Mondego, são consequência da acção erosiva sobre os granitos 'dente de cavalo', facilmente desagregáveis em função da sua textura», e atribui à «acção eólica» o arredondamento de «blocos já fragmentados por outras causas» que ganham formas «caricaturas que a imaginação popular logo apadrinha: a Cabeça-do-Preto, ..., a Cabeça-da-Velha» (p. 10). Além disso, junta fotografias daquilo a que chama um «castelo de rochas», de uma bola granítica (a Cabeça-da-Velha) e de paisagens igualmente graníticas trabalhadas por acção glacial (Lagoa Comprida, Malhão Grande e Cântaros).

3. Trinta e cinco anos mais tarde, foi a nossa vez de, também ao de leve, nos debruçarmos sobre os granitos. Ao tratarmos das cristas quartzíticas de Valongo, na dissertação de doutoramento (F. REBELO, 1975), demos, logicamente, maior importância aos quartzitos; no entanto, «pela sua extensão, quer no interior, quer na bordadura da área em estudo, mas também pelas altitudes e, até, pelas formas oferecidas», tivemos de considerar os granitos «em segundo lugar quanto à importância como material rochoso» (p. 10).

Salientámos, então, a grande variedade de granitos existente.

Referimos, antes de mais, «os granitos alcalinos, ante-ordovícicos, mas posteriores ao Complexo xisto-grauváquico que metamorfizam francamente» destacando os «granitos do Porto» pelo facto de serem «dos mais facilmente alteráveis» — «os jazigos de caulino que se encontram a N da cidade do Porto são exemplos importantes, como também o é o facto de, muitas vezes, se

apresentarem, à superfície e até dois ou três metros de profundidade, mais ou menos 'pôdres'» (p. 11).

O «granito do Porto» é um granito leucocrata, de grão médio a grosseiro. Lado a lado com ele, também alcalino, mas mesocrata e de grão fino a médio, encontra-se uma outra variedade que «é, sem dúvida, mais resistente ao desgaste químico e mecânico». Na área, foram ainda identificados mais granitos alcalinos, uns de «textura gneissica», de fácil desagregação, outros de «granularidade grosseira, turmalínicos», muito resistentes. Estes, pareceram-nos, «em parte, responsáveis pela permanência da forma da colina do Monte Crasto (Gondomar)» (p. 11).

Muitas são as variedades de granitos porfiróides existentes na área em causa. Calco-alcalinos, de grão grosseiro ou médio, eles vão oferecer, localmente, as maiores altitudes; todavia, «como pudemos observar, não está ausente destes granitos porfiróides, por vezes, uma certa alteração superficial» que lhes pode dar um aspecto «pôdre» (p. 11). Chegámos, também, a observar casos «em certos locais de contacto entre os xistos silúricos ou ordovícios e os granitos porfiróides» onde estes se encontram particularmente fragilizados «verificando que o grau de desagregação dos granitos se torna, então, muito grande, não sendo raro aparecerem linhas de água explorando a menor resistência aí apresentada» (p. 12).

Como não se tratava de um estudo sobre granitos, limitámo-nos a deixar uma fotografia relativa a uma paisagem de granitos porfiróides onde se vêem algumas bolas de dimensões variadas e duas outras ilustrando a sensação de aplanamento, a escalas diferentes, na mesma área.

4. Ao tratar do Rio Dueça a montante de Miranda do Corvo, L. CUNHA (1981, p. 454) referiu-se muito brevemente aos granitos de Vila Nova (Lousã), tal como L. LOURENÇO (1986, p. 19-21), ao estudar o Rio Alva, teve de se referir aos granitos que afloram em parte da metade oriental da sua bacia hidrográfica. No entanto, entre os trabalhos recentemente publicados em Coimbra, alguns recaíram sobre áreas com maior importância relativa dos afloramentos graníticos tendo, portanto, apresentado referências mais aprofundadas e até estudos de certo pormenor sobre o relevo que com eles se relaciona.

A Serra da Freita e as áreas vizinhas têm sido particularmente estudadas por A. M. Rochette Cordeiro que aí salientou diferentes variedades de granitos ou, talvez melhor, de granitóides, tais como os quartzodioritos, que localmente se comportam «como 'rochas brandas' em relação às rochas xistosas envolventes, muito metamorfizadas» (A. M. Rochette CORDEIRO, 1988, p. 92), «o granito do batólito de Regoufe, fundamentalmente alcalino, moscovítico, porfiróide», originando relevo de dureza, e outros granitos porfiróides, às vezes

de grão médio, às vezes de grão fino, que não se distinguem do ponto de vista geomorfológico, mas que «se apresentam como rochas de elevada dureza» relativamente às rochas envolventes (p. 93).

Nestes granitóides, por vezes, desenvolveram-se alvéolos. Alguns, «de grande dimensão, com fundo plano, a valores altimétricos baixos (200-220 metros), encontram-se ligados preferencialmente a acidentes tectónicos» (p. 103), outros, «de pequena dimensão, em forma de concha, bem delimitados pelos nveis dos 450 metros, apresentam-se alcandorados nos cursos de água» (p. 104).

No pormenor, o estudo das vertentes graníticas da Serra da Freita levou à apresentação de depósitos relacionados com o frio dos últimos tempos do Quaternário, como areias em leitos, blocos em matriz areno-argilosa, pseudo-turfeiras, mas também formas como círculos de pedras, oriçangas, tafonis, caneluras, etc. (p. 107-121).

O alargamento dos estudos de A. M. Rochette Cordeiro à Serra do Caramulo levaram-no já a aprofundar o conhecimento de alguns depósitos. É o caso do depósito de areias gelimobilizadas de Carvalhal da Mulher e do depósito de blocos e areias de Varzielas (A. M. Rochette CORDEIRO, 1990) que lhe permitiram estabelecer comparações com depósitos já antes estudados na Serra da Freita e assim conhecer melhor a morfogénese destas áreas de relevo principalmente granítico.

5. Os trabalhos referidos, ao mesmo tempo que nos dão uma ideia rápida do que na escola geográfica de Coimbra se tem feito no respeitante a relevo granítico, servem igualmente para enunciar os temas mais importantes que se colocam nesse âmbito.

Antes de mais, a litologia. São muitas as variedades de granitos (ou granitóides, se preferirmos) assinaladas em Portugal. Em todos os trabalhos citados isso se salienta; logicamente, os últimos puderam utilizar, pelo menos, cartas geológicas na escala de 1:50 000 e respectivas notícias explicativas, o que, conjugando com a observação de campo, lhes permitiu dizer um pouco mais sobre as relações da litologia com a morfologia, ou seja, lhes permitiu tirar conclusões empíricas sobre dureza relativa dos granitos identificados.

No entanto, quando por falta da carta geológica de 1:50 000 temos de recorrer a outras de escala menor, colocam-se-nos alguns problemas.

A análise da carta geológica de Portugal na escala de 1:1 000 000, cuja 2.º edição data de 1968, permite distinguir os granitos do Porto e os granitos tectonizados de Portalegre (considerados anteordovícicos), os granitos e granodioritos do Alto Alentejo, Beiras, Minho e Trás-os-Montes (considerados her-

cínicos, mais precisamente, do Estefaniano Superior) e, ainda, granitos de Sintra (considerados alpinos).

A carta geológica de Portugal na escala de 1:500 000, datada de 1972, representa distintamente o que chama os ortogneisses de Portalegre (considerados ante-hercínicos), dois conjuntos de granitos do Minho, Trás-os-Montes, Beiras e Alto Alentejo (considerados hercínicos, mas uns ante-vestefalianos e outros pós-estefanianos) e também granitos de Sintra (considerados alpinos, do final do Cretácico).

Ambas procuravam simplificar uma realidade muito complexa; mas a segunda não distinguia os «granitos do Porto», sempre considerados diferentes e mais antigos. No entanto, algum tempo depois, C. TEIXEIRA e F. GONÇALVES (1980, Quadro II, p. 64-65) voltavam a falar em granitos ante-hercínicos, com 500 milhões de anos, e granitos hercínicos, estefanianos, com 285 milhões de anos. A «instalação do maciço eruptivo de Sintra» era, igualmente, datada dos finais do Cretácico (p. 126).

«Quanto à natureza petrográfica», estes Autores distinguem «dois tipos: granitos alcalinos e granitos calco-alcalinos».

Entre os granitos alcalinos, que consideravam aflorarem principalmente no Noroeste, reconheciam os ante-hercínicos e os hercínicos. Quanto aos ante-hercínicos referiam, em primeiro lugar, os «granitos do Porto», de granulidade média, às vezes porfiróides, mas também vários afloramentos «da mesma índole», entre os quais os da Serra da Lousã (Vila Nova e Coentral) e de Portalegre. Quanto aos hercínicos, diziam que «ocupam áreas importantes... sobretudo entre os rios Minho e Cávado» (p. 222). Apontavam muitas variedades dentro desse grupo e muitos outros afloramentos no Alto Alentejo e nas Beiras (Serra da Estrela incluída).

«Os granitos calco-alcalinos ocupam no país muito maior extensão do que os alcalinos talvez mais de dois terços da área granítica. Predominam, sobretudo, na região central do território, em particular nas Beiras» (p. 224). Também aqui muitas variedades, mas, «do ponto de vista mineralógico, contêm duas micas com a biotite predominante. A textura é frequentemente porfiróide, com megacristais» (p. 225). Entre as áreas onde afloram, os Autores destacam o maciço do Gerês, embora também refiram Póvoa do Lanhoso, Guimarães, Barcelos, Penafiel, Lamego, Guarda, Covilhã, entre muitas outras áreas do Minho e das Beiras.

«Aos granitos calco-alcalinos, com frequência granodioritos, juntam-se maciços, em geral, de menores dimensões, quartzodioríticos; destes referem-se os de Arouca e os que se situam no maciço cristalino de Évora» (C. TEIXEIRA e F. GONÇALVES, 1980, p. 226).

Curiosamente, para os granitos calco-alcalinos não houve a preocupação de os separar em ante-hercínicos e hercínicos. Os Autores limitaram-se a dizer

que «há granitos ante-tectónicos» e que «outros são pós-tectónicos, em relação à orogenia hercínica» (p. 225).

A. RIBEIRO et al. (1979, p. 10) falaram também de granitos alcalinos e granitos calco-alcalinos, mas sempre e só no quadro do chamado ciclo hercínico. «Na Península, como no resto da Europa hercínica, o magmatismo sinorogénico caracteriza-se pela produção abundante de granitóides» que, segundo os Autores, «pertencem a duas séries, do ponto de vista composição e origem» — «granitóides 'alcalinos' e aluminosos, sobretudo formados durante a tectogénese e estreitamente controlados pelo metamorfismo regional» e granitóides 'calco-alcalinos' e rochas básicas associadas, sobretudo formadas depois da tectogénese» (p. 10). Referem-se, seguidamente, como tipos da série alcalina «granitos gneissicos» (350 ± 10 MA), «granitos de duas micas» e «granitos de duas micas e megacristais» e da série calco-alcalina «granitos com megacristais e biotite-oligoclase» (320 ± 10 MA) e granitos com características variadas (280 ± 10 MA) onde se encontram os já referidos granitos «dente de cavalo» (p. 17).

A. RIBEIRO et al. (1979) não se referiram aos «granitos do Porto».

Recentemente (1989) foi editada a folha n.º 1 (Noroeste) da Carta Geológica de Portugal, na escala de 1:200 000. O aprofundar dos estudos sobre granitos levou os geólogos encarregados da sua elaboração a apresentarem um número elevado de variedades.

A definição passa, agora, em primeiro lugar, pela composição mineralógica separando-se os granitos de duas micas e os granitóides biotíticos. Depois, vem a tectónica hercínica: ante-tectónicos, sintectónicos, tarditectónicos e pós-tectónicos. Ante-hercínicos, só os gneisses. Deixa de se falar em granitos alcalinos e calco-alcalinos. Voltam a desaparecer os «granitos do Porto», tal como eram anteriormente considerados, para, com a mesma designação, se juntarem a outros, de duas micas, hercínicos, «sintectónicos relativamente a F 3», num conjunto de «granitos alóctones» chamado «Maciço de Póvoa de Varzim-Porto».

Até ao momento não foi distribuída a respectiva notícia explicativa, pelo que a legenda, aliás bastante desenvolvida, é o único apoio de que se dispõe para a leitura do mapa.

A constante mudança dos critérios de apresentação dos granitos portugueses cria-nos um grande problema — o país é pequeno, mas como os recursos humanos e financeiros também o são, nunca conseguimos abranger pormenorizadamente todo o território dentro do mesmo modelo de análise e de representação cartográfica.

Na escala de 1:50 000, por exemplo, ainda não dispomos da cobertura total do país e, pior do que isso, as folhas que existem não se enquadram no mesmo

modelo de representação das variedades de granitos, da sua cronologia ou até da rede de fracturação. Não há dúvida de que o ritmo de publicação das folhas da Carta Geológica não é suficiente para que todo o conjunto dos afloramentos graníticos seja dado a conhecer dentro do mesmo modelo, ou seja, a ciência geológica evolui a uma velocidade bem superior à da elaboração e publicação dessas folhas da Carta Geológica de Portugal.

6. Dificilmente se poderá aceitar que a litologia seja suficiente para uma explicação completa das formas identificadas nos granitos. Desde muito cedo



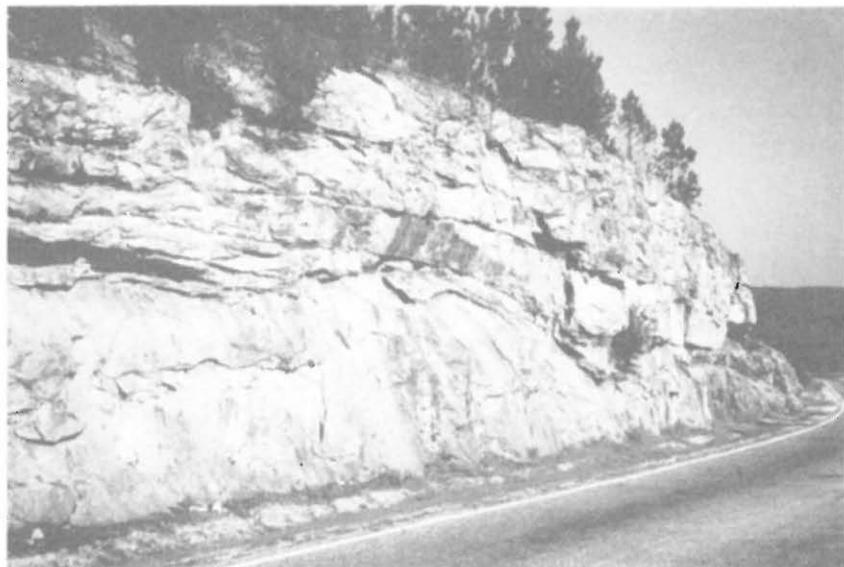
FOT. 1 — *Vale de fractura da Ribeira da Ribamá (S. Pedro do Sul).*

se concluiu que a fracturação era fundamental para compreender formas de certo pormenor, tal como o jogo de blocos ao longo de falhas é responsável por comportamentos diferenciados dos mesmos tipos de material rochoso.

A. GIRÃO (1922) salientou a escarpa de falha que limita a leste a Serra do Caramulo, tal como salientou o espectacular vale de fractura da Ribeira de Ribamá. Mas por todo o país, onde afloram granitos, há casos semelhantes. Sobre o tema da fracturação foi apresentada no Congresso Internacional de Geografia de Lisboa, por Mariano FEIO e Raquel Soeiro de BRITO (1949) uma comunicação que veio a tornar-se quase um clássico da geomorfologia granítica. Suzanne DAVEAU (1969), desenvolveu muito esse tema ao estudar a estrutura e o relevo da Serra da Estrela. A. Brum FERREIRA (1978) teve

igualmente de o referir ao tratar dos planaltos e montanhas do norte da Beira. E a Carta Geomorfológica de Portugal, de Denise Brum FERREIRA (1981), não esquecendo os vales de fractura, opta, ainda, por representar como escarpas de falha a maior parte das vertentes subverticais existentes nas montanhas minhotas.

Se às diáclases originais dos granitos se acrescentam fracturas resultantes de acções tectónicas, verifica-se, forçosamente, uma maior susceptibilidade à fragmentação e à alteração. Na literatura geomorfológica portuguesa não fal-



FOT. 2 — *Diaclasamento em granitos da região de Castro Daire.*

tam exemplos de formas, a várias escalas, em granitos, explicadas mais pela tectónica do que pela composição químico-mineralógica. Com efeito, mesmo quando os granitos são considerados litologicamente menos resistentes, é nas áreas de fragilidade tectónica que vamos encontrar as alterações mais importantes. Ainda há pouco tempo, tivemos ocasião de constatar um caso que pode considerar-se típico. Em plena cidade do Porto, sobre granitos em regra considerados pouco resistentes (os já referidos «granitos do Porto»), onde é habitual ter-se sempre uma certa espessura de solo constituído a partir da sua alteração, ao esperar encontrar-se a nunca mais de dois ou três metros a rocha firme para continuar os alicerces de uma construção que se pretendia ampliar, encontrou-se saibro até 8 metros de profundidade. Estávamos precisamente num local situado no enfiamento daquilo que por critérios geomorfológicos tínhamos con-

siderado ser uma importante fractura, o alinhamento Douro-Leça, na área Contumil-Areosa, muito provavelmente ligada a um caso de neotectónica (F. REBELO e A. S. PEDROSA, 1989).

7. Um outro problema que se põe é o de saber se o clima actual pode ser responsabilizado por alterações como estas. Será que estas alterações se verificam hoje com a mesma facilidade com que se verificaram noutras épocas?

A. GIRÃO (1922) já tinha sido sensível à existência de saibro lado a lado com bolas graníticas. A. Fernandes MARTINS (1940) falara de «areeiros» na Serra da Estrela, nomeadamente na área das nascentes do Mondego. A. Brum FERREIRA (1979), ao tratar de mantos de alteração, debruçou-se sobre o tema referindo-se aos resultados obtidos na «análise de mais de uma centena de amostras de areias graníticas do Norte da Beira»; discutiu-os em termos morfoclimáticos, mas considerou nada dever adiantar quanto à cronologia das alterações. Uma coisa, porém, parece certa — alterações profundas exigem clima propício e tempo.

Areias gelimobilizadas provenientes de granitos, como as que A. M. Rochette CORDEIRO (1990) estudou no Caramulo, sugerem a existência de uma arenitização prévia. Alguns dos «alvéolos» ou de simples «tors» que igualmente refere, exigem, mesmo, a aceitação de uma importante fase de alteração eventualmente ligada a climas de características tropicais. Com efeito, já no Congresso Internacional de Geografia de Lisboa, Orlando RIBEIRO (1949) se tinha referido ao «rebanho» de «Inselberge» «que acidentam o fundo da Cova da Beira» e, ao tratar do «Inselberg geminado de Monsanto, emergindo por um *knick* vigoroso da superfície de base», admitiu climas (tropicais) secos do Pliocénico para a sua formação (p. 64-65).

No entanto, é quase também um clássico nesta matéria o trabalho de Coteló NEIVA, Ana NEIVA e M. M. GODINHO (1965) sobre a alteração de um granito em Montalegre sob «clima temperado quente». E todos nós podemos ver, em muitos locais do nosso país, pequenas vascas ou oriçangas, depois de um tempo de chuva, manterem-se com água empoçada, alguns dias seguidos, por vezes, já dias soalheiros de Primavera ou Outono, em que a temperatura máxima diária ultrapassa os 25°C à sombra podendo subir aos 50 ou mais ao nível da rocha nua; e, no fundo, observam-se os grãos de areia de origem granítica certamente bem frescos. Faltará, porém, saber o que é mais importante, se o clima, se algumas características internas do próprio material rochoso.

Estes casos são, todavia, pontuais. De uma maneira geral, o nosso clima, de base mediterrânea, com um período (maior ou menor) de características quentes e secas, é pouco favorável à alteração das rochas graníticas. Af, portanto, uma das razões porque podemos observar grande número de castelos de

rocha ou «tors», mas também, de belíssimas moreias de blocos de dimensões variadas testemunhando a glaciação nos momentos mais frios do Würm, tanto na Serra da Estrela (S. DAVEAU, 1971), como na do Gerês (A. GIRÃO, 1958, G. COUDÉ--GAUSSEN, 1981).

8. Hoje, os «areeiros» de que falava A. F. MARTINS (1940) estão muitas vezes a ser atacados por ravinamentos. Eles são particularmente visíveis na vertente da margem esquerda da Ribeira de Alforba, expostos a Oeste, ou mais a Norte, na vertente da margem esquerda do Rio Zêzere, perto de Mantelgas, expostos a Este. Estamos aí a cotas próximas dos 1200-1500 metros.

Mais acima, porém, S. DAVEAU (1971) referiu fenómenos periglaciares actuais. Com efeito, nas proximidades da Torre, a cotas próximas dos 1800 metros, a fragmentação dos granitos é visível da estrada; o peso da neve alternando com a descompressão do degelo e a gelifracção parecem ser os processos mecânicos responsáveis. Outras vezes, também ao lado da estrada, pode observar-se o destaque de estreitas escamas de rocha granítica presumivelmente por processos mecânicos associados a processos bioquímicos; muitas vezes, na mesma área, a cotas inferiores, esta mesma associação, mas em proporções diferentes, é eventualmente responsável por uma arenitização bastante importante.

Os processos predominantes sobre os granitos portugueses são, todavia, fluviais. Rios com importantes caudais de cheia, mesmo em declives pequenos ou médios, actuam vigorosamente sobre os afloramentos graníticos que atravessam. Declives fortes e precipitações intensas levam à resposta rápida dos muitos cursos de água existentes nas montanhas graníticas; e esta resposta rápida pode repetir-se muitas vezes ao longo da época chuvosa particularmente no caso do norte e centro ocidental — pensemos, a título de exemplo, nas montanhas do Alto Minho, com desníveis subverticais de dezenas a centenas de metros, onde a menos de 100 quilómetros do Oceano se atingem altitudes de 1400-1500 metros registando-se valores anuais médios de precipitação superiores a 3000 mm (S. DAVEAU, 1977).

O remontar de cabeceiras é, então, relativamente fácil, em especial quando se efectua a favor de fracturas postas a descoberto pelo desaparecimento da vegetação. Os incêndios florestais, hoje tão comuns em todo o país, aconteceram muitas vezes ao longo da história das nossas montanhas, pelo que podem considerar-se um importante factor de preparação das vertentes para o desencadeamento ou a intensificação dos processos fluviais conducentes ao aprofundamento dos talvegues (L. LOURENÇO, 1990).

Por tudo isso, muitas vezes, aparecem com nitidez hipóteses de capturas recentes que, depois, conjugadas com outros elementos, permitem



FOT. 3 — *Senhora da Estrela, proximidades da Torre (Serra da Estrela)*. Aspecto ruiforme em granitos.



FOT. 4 — *Senhora da Estrela, proximidades da Torre (Serra da Estrela)*. Destaque de pequenas escamas em granitos. A meio, uma chave dá a escala.

especulações sobre a manifestação de actividade neotectónica (F. REBELO e A. S. PEDROSA, 1989).

Descendo ao pormenor dos leitos desses cursos, vamos encontrar, com frequência, marmitas de gigante e poder, mesmo, observar calhaus de grandes dimensões impecavelmente rolados, em regra, resultantes de materiais desabados das vertentes. Assim se comprova a velocidade da erosão fluvial, tão grande que, praticamente, não chega a possibilitar a observação, ao nível dos leitos, de formas originadas por processos químicis.

Finalmente, o homem tem sido um importante agente de erosão nos granitos. A exploração de pedreiras de granito de boa qualidade, a exploração de saibro, ligado a granito pódre ou a depósitos arenosos dele proximamente dependentes, e a exploração de caulino aparecem como exemplos dispersos por quase toda a área de afloramentos graníticos. A partir da actuação humana, pela intervenção doutros agentes, podem seguir-se desabamentos, nas pedreiras, tal como ravinamentos, desabamentos, deslizamentos ou solifluxões, nas saibreiras ou areiros e nas explorações de caulino.

BIBLIOGRAFIA

- CORDEIRO, A. M. Rochette (1988) — «Evolução das vertentes da Serra da Freita no Quaternário recente». *Cadernos de Geografia*, 7, p. 87-133.
- CORDEIRO, A. M. Rochette (1990) — «O depósito de Varzielas (Serra do Caramulo). Contribuição para o estudo do Tardiglacial wurmiano». *Cadernos de Geografia*, 9, p. 49-60.
- COUDÉ-GAUSSEN, G. (1981) — *Les Serras da Peneda et do Gerês*. Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Memórias, 5, 255 p.
- CUNHA, Lúcio (1981) — «O Dueça a montante de Miranda do Corvo — apresentação de alguns problemas geomorfológicos». *Revista da Universidade de Coimbra*, 29, p. 451-520.
- DAVEAU, Suzanne (1969) — «Structure et relief de la Serra da Estrela». *Finisterra*, 4 (7 e 8), p. 31-63 e 159-197.
- DAVEAU, Suzanne (1971) — «La glaciation de la Serra da Estrela». *Finisterra*, 6 (11), p. 5-40.
- DAVEAU, Suzanne (1977) — *Repartition et rythme des précipitations au Portugal*. Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Memórias, 2, 192 p.
- FEIO, Mariano e BRITO, Raquel Soeiro de (1949) — «Les vallées de fracture dans le modelé granitique portugais». *Comptes Rendus du Congrès Int. Géog. de Lisbonne, 1949*, Tome II, p. 254-262.

- FERREIRA, António de Brum (1978) — *Planaltos e Montanhas do Norte da Beira*. Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Memórias, 4, 374 p.
- FERREIRA, A. de Brum (1979) — «Os mantos de alteração e o modelado das regiões graníticas: ideias recentes e orientações de pesquisa». *Finisterra*, 14 (28), p. 218-244.
- FERREIRA, Denise de Brum (1981) — *Carte Géomorphologique du Portugal*. Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Memórias, 6, 55 p.
- GIRÃO, Aristides de Amorim (1922) — *Bacia do Vouga. Estudo geográfico*. Coimbra, Imprensa da Universidade, 190 p.
- GIRÃO, Amorim (1958) — «Glaciação quaternária na Serra do Jurês». *Boletim do Centro de Estudos Geográficos*, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2 (16-17), p. 13-22.
- LOURENÇO, Luciano (1986) — «O Rio Alva. Estudo hidrogeomorfológico». *Cadernos de Geografia*, 5, p. 43-123.
- LOURENÇO, Luciano (1990) — «Impacte ambiental dos incêndios florestais». *Cadernos de Geografia*, 9, p. 143-150.
- MARTINS, Alfredo Fernandes (1940) — *O Esforço do Homem na Bacia do Mondego. Ensaio geográfico*. Coimbra, Edição do Autor. 299 p.
- NEIVA, J. M. Cotelos, NEIVA, Ana M. R. e GODINHO, M. M. (1965) — «Meteorização do granito em clima temperado quente. Alteração do granito de Pisões (Montalegre)». *Memórias e Notícias*, Publ. Museu e Lab. Min. e Geol. da Universidade de Coimbra, 60, p. 33-51.
- REBELO, Fernando (1975) — *Serras de Valongo. Estudo de Geomorfologia*. Coimbra, Suplementos de Biblos, 9, 194 p.
- REBELO, Fernando e PEDROSA, António de Sousa (1989) — «Contribuição da Geomorfologia para o conhecimento neotectónico da área de Valongo — S. Miguel-o-Anjo (arredores do Porto)». *Actas, II Reunión del Cuaternario Ibérico*, Madrid, 1989 (no prelo).
- RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., MOITINHO DE ALMEIDA, F., CARVALHO, D. e MONTEIRO, J. H. (1979) — *Introduction à la Géologie Générale du Portugal*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 114 p.
- RIBEIRO, Orlando (1949) — *Le Portugal Central*. Livret-Guide de l' Excursion C, Congrès Int. Géogr. de Lisbonne, 1949. Reimpressão: Lisbonne, 1982, 180 p.
- TEIXEIRA, Carlos e GONÇALVES, Francisco (1980) — *Introdução à Geologia de Portugal*. Lisboa, I.N.I.C., 475 p.