

Para quê e a quem serve a Geomorfologia?

Lúcio Cunha

Centro de Estudos Geográficos - Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Resumo

Depois de uma breve discussão acerca do significado e das diferentes abordagens metodológicas em Geomorfologia, passam-se em revista muitas das aplicações que os estudos de Geomorfologia têm no mundo de hoje. Da inventariação e análise de recursos minerais e dos recursos patrimoniais ao estudo da gestão de riscos naturais, passando pela avaliação de impactes ambientais, são muitas as aplicações desta área do saber, com interesse para técnicos, autarcas e decisores políticos. Por isso, a Geomorfologia, ciência de carácter eminentemente interdisciplinar, mas com forte ancoragem na Geografia Física, é hoje um dos esteios fundamentais de uma Geografia actual e útil.

Palavras-chave: Geomorfologia; Geografia; Recursos Naturais; Impactes Ambientais; Riscos Naturais.

Abstract

Following a brief discussion about the meaning and the different approaches in Geomorphology, we review some of its present applications. Some of the uses of Geomorphology, such as natural resources inventorying and analysis, management of natural risks, and environmental impact assessments, can be of great relevance to professionals, local politicians and decision makers. Consequently, a strong interdisciplinary science like Geomorphology, deeply connected to Physical Geography, is one of the most fundamental branches of a current and valuable Geography.

Key words: Geomorphology; Geography; Natural Resources; Environmental impacts; Natural risks.

¹ Parte deste texto corresponde ao capítulo introdutório do relatório sobre a disciplina de Geomorfologia apresentado para provas de agregação em Geografia na Universidade de Coimbra no ano de 2002.

I Introdução

Para que serve a Geomorfologia? Será útil a pessoas e instituições o conhecimento sobre a tipologia das formas de relevo, a sua génese, a sua dinâmica ou a sua relação espacial? Que actividades do quotidiano se apoiam, directa ou indirectamente, no conhecimento geomorfológico? Será a cartografia geomorfológica útil ou utilizável em planeamento e ordenamento do território? Se para os investigadores, particularmente para os geógrafos que trabalham em Geomorfologia estas questões têm respostas simples e claras, sendo bem conhecidas as múltiplas aplicações deste ramo Geografia Física (Tricart 1962, 1978 & Allison 2002), o facto é que nem sempre a importância da Geomorfologia, enquanto ciência aplicada, é reconhecida pelas entidades que, pelas responsabilidades que detêm nas áreas do Planeamento e do Ordenamento do Território a diferentes níveis e escalas territoriais, deviam apoiar muitas das decisões em critérios de articulação efectiva entre os dois factores do binómio da sustentabilidade territorial: de um lado, o Homem, a sociedade, a cultura e a economia e, de outro, o meio, particularmente o meio físico, no caso em apreço, o meio geomorfológico, sede de valiosos recursos naturais e culturais, mas também palco de importantes e crescentes desequilíbrios que configuram situações de perigosidade Geomorfologia que podem pôr em risco pessoas e bens.

A Geomorfologia², ciência das formas da superfície terrestre e dos processos que as geram (Summerfield 1991), tem sido naturalmente encarada, pelo menos em Portugal, como uma disciplina de Geografia

Física. Por esta razão, o seu ensino tem sido feito essencialmente nas licenciaturas em Geografia das Faculdades de Letras. Em termos de investigação são, também, os geógrafos ocupados em temas de Geografia Física que desenvolvem a maior parte do trabalho científico sobre esta matéria.

Esta situação, aparentemente herdada da tradição francesa e vivida durante praticamente todo o século XX começou a modificar-se há cerca de uma vintena de anos, tanto do ponto de vista do Ensino, como, sobretudo, da investigação. Com efeito, no ensino universitário diversifica-se o aparecimento de disciplinas ligadas ao estudo da génese e evolução das formas de relevo, não só nos cursos de Geografia e de Geologia, como, mesmo, e dado o carácter fortemente aplicado de que muitos dos conhecimentos geomorfológicos se revestem (estabilidade de vertentes e taludes, evolução da linha de costa, ordenamento das bacias hidrográficas, etc.), na própria Engenharia. No campo da investigação, para além dos geógrafos parece ser cada vez maior o investimento que, particularmente, os geólogos têm vindo a fazer neste domínio. Por outro lado, a própria vocação interdisciplinar da Geomorfologia, quer pelo objecto de estudo, quer sobretudo pelos métodos de que se serve, propicia o trabalho conjunto, em equipas interdisciplinares, de geógrafos, geólogos, arqueólogos e engenheiros.

Sobretudo em consequência destas práticas interdisciplinares, em regra mais resultantes do contacto individual dos investigadores do que de uma verdadeira colaboração institucional, a Geomorfologia deste início de século, apesar de ainda mal conhecida dos técnicos de ordenamento do território, dos

² O termo Geomorfologia terá sido usado em língua inglesa pela primeira vez no ano de 1880 (TINKLER, 1985, citado por Colin THORN, 1988, p. 28).

políticos e do grande público, traduz uma forte evolução e interpenetração de saberes, que a torna mais aprofundada cientificamente, mais diversificada metodologicamente e mais aplicável que antes³.

II Geomorfologia ou Geomorfologias?

Com a cobertura formal da disciplina da Geomorfologia, desenvolvem-se hoje trabalhos de diferente natureza, perspectiva temporo-espacial e metodologia. Sem pretendermos ser exaustivos e tendo sempre em conta a interpenetração dos diferentes tipos de abordagens possíveis, poderemos definir, na esteira das grandes tendências actuais da Geografia Física (Gregory 1985 & Goudie 1994), os seguintes tipos de abordagem em Geomorfologia:

- Os estudos feitos numa perspectiva clássica que se relaciona com os objectivos gerais de descrição, classificação e evolução das paisagens da Geografia Física. Aqui entronca a chamada Geomorfologia Histórica (reconstituição morfogenética em função de condicionalismos estruturais, das vicissitudes tectónicas e dos paleo-ambientes registados). Aqui cabem também muitos dos estudos mais convencionais das chamadas Geomorfologia Estrutural e Geomorfologia Climática. Trata-se, sobretudo de uma Geomorfologia de “tempos longos” (Ferreira 1999), de que são exemplos o estudo das superfícies de aplanamento em relação com a evolução tectónica do relevo e a análise da evolução das paisagens fluviais

em função das oscilações climáticas e eustáticas quaternárias. Assumem particular importância, neste contexto, a análise das crises morfogenéticas⁴ (ligadas à neotectónica ou a fortes variações climáticas) e das sequências morfológicas de “calma” aplicadas ao estudo da evolução quaternária do relevo.

- O estudo dos processos, baseado essencialmente na compreensão dos mecanismos que governam a Natureza e, particularmente, a modelação do relevo (evolução das vertentes; dinâmica fluvial, glacial, eólica e marinha). Apesar de o estudo dos processos geomorfológicos significar sempre uma análise da importância das transformações temporais do espaço verificadas a diferentes escalas, trata-se sobretudo duma análise de “tempos curtos” (Ferreira, ob. cit.), muito apoiada na construção de modelos interpretativos de sabor mais ou menos quantitativo.

- Em nítida relação com a perspectiva anterior, que claramente apoia, podemos apontar uma perspectiva essencialmente morfométrica e quantitativa, que, por regra, se associa às tendências quantitativas da Geografia da segunda metade do século XX. Neste tipo de estudos podem ser considerados os modelos quantitativos para análise de bacias de drenagem e de vertentes, as medições de erosão através de modelos quantitativos ou por processos experimentais e a própria cartografia geomorfológica, detalhada e aplicada. Esta análise morfométrica de feição quantitativa apresenta uma

³ À semelhança do que referiu, em 1998, F. JOLY para o caso francês.

⁴ A análise das crises morfogenéticas está associada muitas vezes à intensidade dos factores intervenientes, mas também à noção de limiar. Ver, a propósito, Alain Reynaud, 1978, p. 47 e seguintes.

ligação efectiva aos estudos do ambiente através duma Geomorfologia aplicada aos grandes temas da actualidade (erosão dos solos agrícolas, dinâmica das vertentes e riscos, modificações lentas e bruscas nos espaços litorais, etc.).

- O estudo da inter-relação dos processos humanos e geomorfológicos, que tanto pode entender-se como tendo em vista a compreensão da importância da actividade humana sobre o meio físico, ou seja estudar o Ser Humano enquanto agente das transformações geomorfológicas, passadas, presentes e futuras, como o estudo do chamado “determinismo” geomorfológico e dos riscos geomorfológicos. No primeiro caso, ganha particular relevo o estudo da evolução morfológica durante o Holocénico em função da fixação e evolução das sociedades humanas, estudo que tem sofrido um particular impulso graças quer ao contributo dado pela Arqueologia, quer à evolução dos processos de datação. O segundo caso, está neste momento em forte desenvolvimento graças ao incremento dos estudos sobre riscos naturais e, dentro destes, sobre os riscos de movimento de materiais em vertentes, ou seja o conjunto de riscos que habitualmente são adjectivados como geomorfológicos.

- Finalmente, e procurando dar um objectivo utilitário à Geomorfologia, vista em qualquer uma das suas perspectivas, poderemos referir a sua Aplicação aos Estudos Ambientais que visa, sobretudo,

proporcionar informação útil ao Planeamento Ambiental e ao Ordenamento do Território, seja através da inventariação de recursos naturais, seja através da contribuição para a avaliação de impactes ambientais, seja, ainda, através da análise de riscos naturais. Neste contexto, a cartografia geomorfológica, simples ou derivada, de escala média ou de pormenor (Rebello 1983), assume particular importância na tradução dos problemas e nas propostas de solução a transmitir a técnicos de outras especialidades e aos decisores económicos e políticos.

III Geografia, Geografia Física e Geomorfologia

Se a posição da Geomorfologia ou destas diferentes Geomorfologias no contexto científico e, particularmente no da ciência geográfica, parece não oferecer grandes dúvidas, já no plano pedagógico e particularmente no que se refere aos ensinamentos básico e secundário, começa, no entanto, a ser um tanto desconfortável para os geógrafos, particularmente para os que, por gosto ou opção, privilegiam os temas de Geografia Física. Este desconforto é sentido, sobretudo, quando, em nome de uma certa Geografia dedicada fundamentalmente ao estudo da produção e da organização do espaço pelo Homem, começa, de algum modo, a ser rejeitada como ramo tradicional da não menos tradicional Geografia Física, enquanto vai sendo integrada, cada vez mais naturalmente, noutras ciências⁵.

⁵ No Ensino Básico e Secundário do nosso país, os programas de Geografia viram-se progressivamente confinados às questões de uma Geografia Humana de feição essencialmente económica e os temas de Geografia Física foram sendo progressivamente reduzidos a meia dúzia de noções básicas, apenas as estritamente necessárias para compreender a natureza como suporte para a instalação e desenvolvimento das actividades económicas das sociedades humanas. Entretanto, os temas de Climatologia, Hidrologia e, naturalmente, os de Geomorfologia, tradicionalmente integrados na disciplina de Geografia, passaram a fazer parte dos programas das disciplinas de Ciências da Terra e da Vida (3º ciclo do Ensino Básico) e de Geologia (Ensino Secundário).

De qualquer modo, parece continuar a ser lógica, produtiva e cientificamente correcta, a integração plena da Geomorfologia e das restantes disciplinas ligadas ao estudo da natureza, como a Climatologia, a Hidrologia e a Biogeografia numa Geografia Física em constante renovação. F. Rebelo escreveu, em 1997, que “há quem defenda que a verdadeira Geografia não é a Física nem a Humana, mas aquela que integra bem os conhecimentos das duas áreas científicas” (p. 11). Esta integração e articulação de dados das Ciências Sociais com os das Ciências Naturais⁶, tem vindo a abrir novas perspectivas a uma Geografia Física, e consequentemente a uma Geomorfologia, que se pretende como dando progressivamente mais importância ao Ser Humano, não só na medida em que as suas actividades sobre o território são económica, social e culturalmente condicionadas pela morfologia, mas, sobretudo, tendo em atenção a sua importância como agente modelador da paisagem e do relevo ou como espectador (por vezes também actor!) de catástrofes naturais de diferentes dimensões e consequências.

Ora, esta Geomorfologia de carácter ambiental ou, se preferirmos, de carácter social, hoje trazida para a ribalta científica dado o seu carácter aplicado, tem que estar necessariamente fundamentada numa análise detalhada e cientificamente correcta do funcionamento geomorfológico dos geossistemas. Análise que tem, forçosamente, de ser apoiada no trabalho

de campo, com integração de dados e problemas de diferentes origens, portanto com forte vocação interdisciplinar, e com resultados expressos através da complexa cartografia de formas e processos, que é a cartografia geomorfológica.

IV Geomorfologia, recursos naturais e impactes ambientais

São muitos e diversificados os recursos naturais que assentam em aspectos geomorfológicos. Daí que seja também importante o papel que a Geomorfologia poderá desempenhar na sua inventariação, análise, valorização e gestão. Podemos considerar três tipos de recursos naturais que decorrem directa ou indirectamente de aspectos geomorfológicos. Em primeiro lugar, as formações superficiais decorrentes de processos geomorfológicos específicos que levam à concentração de argilas, areias e cascalhos de diferentes tipos e origens e, muitas vezes, com eles, elementos minerais metálicos de valor significativo e que são explorados para os mais diversos fins. Para além dos jazigos minerais auríferos, explorados em tempos históricos mais recuados nas aluviões ou mesmo nos depósitos de terraço de alguns rios⁷, ou os caulinos associados aos processos de alteração granítica⁸, no caso português poderemos dar como exemplos de recursos actuais com significado económico relevante, as areias e cascalhos

⁶ Face às crescentes agressões das sociedades humanas sobre o meio e ao estado actual de escassez progressiva dos recursos naturais, as questões ambientais assumem uma enorme relevância no mundo de hoje, sendo objecto privilegiado de estudo de várias ciências naturais e sociais e sendo-o também, como era inevitável, da própria Geografia, ciência de charneira entre o natural e o social.

⁷ São conhecidas várias explorações, em regra remontando à época de dominação romana, nalguns rios portugueses. Como exemplos apontam-se as “conheiras” da região do Médio Tejo (Cunha & Martins 2000; Martins et al. 2003). A mais extensa e, porventura, a mais conhecida destas conheiras encontra-se na margem esquerda do Tejo, entre a Serrinha e a Serra de S. Miguel, imediatamente a jusante das Portas de Ródão e resulta do desmonte de um dos terraços do Tejo para a exploração do ouro

fluviais, as areias marinhas e dunares, os depósitos de vertente e particularmente os depósitos de crioclastos calcários e xistentos, de utilização crescente em diferentes ramos da construção civil. Também aqui se pode colocar o papel das formações superficiais no desenvolvimento dos solos com riqueza do ponto de vista agrícola ou no armazenamento de recursos hídricos (Campy & Macaire 1989, pp. 354-374), sendo sabido que grande parte das reservas subterrâneas de água hoje em exploração se encontra em aquíferos aluvionares.

Em segundo lugar, o próprio objecto de estudos geomorfológicos, as formas e depósitos que com elas se correlacionam, podem constituir importantes recursos em termos de actividades de lazer, desportivas ou turísticas, para uma sociedade progressivamente urbanizada com acréscimo de tempos livres e de mobilidade e que valoriza crescentemente o encontro com paisagens rurais, abertas e selvagens, exóticas e grandiosas (Cunha & Vieira 2004). Para além da importância que formas e depósitos assumem na arquitectura da paisagem, mesmo quando ela é fortemente marcada pela mão do Ser Humano, como é o caso de muitas paisagens rurais e urbanas, o chamado “património geomorfológico”, ou seja o conjunto de formas e depósitos, com diferentes tipos de associação e diferentes escalas, que pela sua especificidade genética, pela sua beleza, pela sua raridade e/ou originalidade e pelo seu interesse científico e pedagógico ganham importância cultural e, mesmo, potencialidade socio-económica,

tem vindo a assumir uma importância crescente na gestão territorial (Panizza & Piacente 2003). Em termos de influência que os elementos geomorfológicos têm na construção e na valorização patrimonial da paisagem, sirva de referência o facto de muitas das áreas protegidas da rede nacional, assentarem exactamente na especificidade geomorfológica o seu interesse e valor patrimonial. Como exemplos, apontam-se os Parques Nacional da Peneda-Gerês e os Parques Naturais da Serra da Estrela e das Serras de Aire e Candeeiros, onde a marca da Geomorfologia é mais patente, mas poderemos dizer que em quase todos eles a sua importância é significativa. Quanto aos sítios geomorfológicos específicos tem-se registado um significativo aumento de interesse em termos turísticos, desportivos e pedagógicos e, desde as lagoas anichadas nas caldeiras vulcânicas das ilhas açorianas até ao depósito da “pincha” que justifica muito da forma cársica que é o *polje* de Minde, passando por um sem número de formas de diferentes dimensões, valor patrimonial e interesse para actividades de lazer ou desportivas, pode dizer-se que hoje muito aumentou o interesse social e cultural dos elementos geomorfológicos e, com ele, a inventariação, estudo, classificação, cartografia e a gestão deste tipo de património⁹.

Finalmente, e em clara relação com o caso anteriormente apresentado, muitos elementos do património histórico-arqueológico e do património religioso, apenas têm sentido completo quando integrados e lidos no

⁸ Brilha (1992) e Braga (1999) apontam, para a região do Minho, alguns exemplos de jazigos caulínicos associados a processos de alveolização granítica (jazigo de Campados) ou a processos de meteorização em vertentes seguido de transporte para uma bacia de sedimentação (jazigo de Barqueiros).

⁹ No momento em que se escreve este artigo a Associação Portuguesa de Geomorfólogos (APGeom), sob a coordenação de Diamantino I. Pereira, tem em curso um projecto de inventariação e cartografia do património geomorfológico português.

seu contexto geomorfológico. Como entender a Acrópole de Atenas sem o seu sítio geomorfológico? No caso português e buscando apenas alguns exemplos em contexto geomorfológico cársico, como entender os Santuários da Senhora do Circo e da Sr^a da Estrela, no Maciço de Sicó, desligando-os da posição somital no caso da Serra do Circo e da “Buraca” na pena somital da Sr^a da Estrela (Cunha *et al.* 1996)?

O modo como se faz a exploração destes diferentes recursos interfere frequentemente com os próprios processos geomorfológicos que os geram, provocando impactes que, não raras vezes, têm magnitudes e significados espaciais e temporais significativos. Claro que o impacte da extracção mineira ou da simples extracção de argilas, areias e cascalhos é eventualmente mais significativo que o que decorre das visitas e da fruição de sítios geomorfológicos, mesmo quando, como frequentemente acontece, neles decorrem actividades desportivas de sabor radical. Por outro lado tenha-se também em conta que outras actividades agropecuárias, industriais ou de transportes, para referir apenas algumas das que se desenvolvem em espaços em que os recursos geomorfológicos são importantes, têm impactes significativos no ambiente, em geral, e no meio geomorfológico, em particular, gerando, muitas vezes, situações de conflito entre os diferentes tipos e formas de uso do território. Daí a importância em bem conhecer a dinâmica geomorfológica (passada e actual) responsável por tais recursos, o significado económico, social e cultural de cada um deles, a sua relação espacial manifesta em cartografias de escala adequada, para melhor poder ajudar a planear e ordenar diferentes tipos de actividades e modos de uso sem pôr em causa a sustentabilidade territorial.

V Geomorfologia e riscos geomorfológicos

Outro aspecto que tem marcado a aplicação da Geomorfologia, particularmente no que se refere ao ordenamento do território à escala municipal e a uma fase em que, no nosso país, se procede, de forma generalizada, à revisão de planos directores municipais, é o que se refere à gestão dos riscos geomorfológicos e, dentro destes, dos riscos de movimentação de materiais em vertentes (ver Rebelo 2001). Neste âmbito procede-se, em regra, ao levantamento e à cartografia das manifestações de risco ocorridas no passado, ao estudo do funcionamento dos sistemas geomorfológicos responsáveis pelas manifestações de instabilidade perigosas para, no final, se propor uma cartografia com o zonamento em classes de risco para o território em análise. A complexa interacção de factores responsáveis pelos movimentos de materiais em vertentes (factores condicionantes, como o declive e a forma da vertente, a litologia, a estrutura e atitude das formações litológicas, o tipo e espessura das formações superficiais, o uso do solo, entre outros; e factores desencadeantes e, particularmente os decorrentes do clima, como a intensidade e ritmo da precipitação ou a formação de gelo e descongelamento da água nas formações superficiais), assim como a enorme variedade de factores que configuram a vulnerabilidade dos territórios e suas populações (quantitativos populacionais, estrutura económica, social e cultural das populações, tipo de bens existentes, cultura de prevenção, capacidade de reacção perante situações adversas, etc.), têm levado à utilização de recursos cartográficos informáticos e, nomeadamente, ao uso dos SIG's na avaliação e na cartografia de riscos geomorfológicos. O princípio do uniformitarismo ou do actualismo, em que “o

presente é a chave do passado”, extrapolado para o futuro pode significar que se as regras de funcionamento dos sistemas geomorfológicos actuais servem de base para a interpretação dos fenómenos passados, também podem servir para prever o comportamento futuro dos mesmos geossistemas. No entanto, torna-se necessário conhecer muito bem os modos de funcionamento dos sistemas geomorfológicos, para não cair na fácil tentação de, aproveitando as facilidades dos SIG's, agrupar sem critério os diferentes factores condicionantes dos movimentos de materiais em vertentes, tentando chegar a modelos simplistas que expliquem a sua distribuição espacial passada e permitam uma previsão para o futuro. É sabido que os diferentes tipos de movimentos (desabamentos, deslizamentos rotacionais e planares, fluxos de detritos, de terras e de lamas) não obedecem às mesmas regras de funcionamento e que, mesmo para cada um deste tipo de movimentos, o peso que têm declives, litologia, tipo e espessura de formações superficiais e modalidades de uso do solo, para referir apenas os parâmetros mais comumente utilizados, se articula casuisticamente com os restantes factores, tendo como resultado combinações explicativas, se não únicas, pelo menos com especificidades muito próprias.

Passando em revista alguns estudos recentemente efectuados no nosso país sobre esta temática (Tavares 1999; Zêzere 1997, 2001, Bateira 2002; Cunha & Dimuccio 2002; Santos 2002) verifica-se que, ensaiando diferentes métodos, trabalhando a diferentes escalas e utilizando diferentes parâmetros explicativos da distribuição dos movimentos perigosos, ainda que sempre assentes no estudo da história geomorfológica recente dos territórios, se consegue chegar a conclusões

muito interessantes na explicação da sua distribuição e, conseqüentemente, uma aproximação útil à problemática dos riscos geomorfológicos e, particularmente, dos riscos associados aos movimentos de materiais em vertentes.

VI Geomorfologia e representação cartográfica – os SIG's em Geomorfologia

O trabalho conducente à análise das formas de relevo e à interpretação genética e cronológica dos processos que as geram tem forma de expressão privilegiada através da chamada cartografia geomorfológica. Elaborada a diferentes escalas, e muito apoiada no trabalho de campo, a cartografia geomorfológica é, em regra, extremamente complexa. Com efeito, a relação entre símbolos e cores de modo a correctamente traduzir a morfografia, a morfometria, a morfogénese, a morfocronologia (Rebello 1983), em regra desenhados em sobreposição a uma base topográfica, torna o mapa difícil de desenhar e, também, difícil de ler, sobretudo para os não especialistas que utilizam o trabalho do geomorfólogo. Daí a necessidade de desdobramento dos mapas geomorfológicos tendo em conta o problema em análise (Rebello ob. cit.) ou, mesmo, numa simplificação cartográfica de modo a torná-la mais legível por não especialistas. Seja como for, o trabalho em Geomorfologia, sobretudo pela sua minúcia e conseqüente morosidade (quer no trabalho de campo, quer na cartografia) é um trabalho que acaba por ficar demasiado caro para poder ser implementado com sucesso efectivo em termos das tarefas de ordenamento e planeamento, às escalas local e regional. Daí o interesse com que são vistos os

Sistemas de Informação Cartográfica, como meios de cartografar e a integrar, de modo expedito, em bases de dados georreferenciadas, as formas de relevo. No entanto, se os SIG's parecem ferramentas adequadas para parametrizar, modelizar e cartografar o zonamento de recursos e riscos geomorfológicos, já o mesmo parece não acontecer com as diferentes cartografias geomorfológicas que lhes deveriam estar na base. Com efeito, a complexidade da cartografia geomorfológica, a necessidade de adequação dos símbolos às escalas de trabalho, a relação e os modos de articulação de símbolos e cores, de modo a correctamente traduzir a morfografia, a morfometria, a morfogénese, a morfocronologia, ainda não parece ser executável, com proveito, através do potente recurso cartográfico que são os SIG's.

É certo que, por vezes, os geógrafos físicos e, particularmente os geomorfólogos, sentindo uma certa desvalorização social do seu trabalho de investigação e na justa ânsia de dar resposta prática aos problemas concretos da sociedade, reagem elaborando trabalhos de cariz essencialmente aplicado, com utilização de novas técnicas e ferramentas, como é o caso das técnicas de teledetecção e da utilização de SIG's na representação das formas de relevo e dos problemas que lhes estão associados. Mas, a aparente facilidade de utilização destas técnicas e instrumentos tem provocado uma diminuição progressiva do investimento em trabalho de campo e na própria cartografia geomorfológica de grande escala, mesmo quando se trata de trabalhos de aplicação em termos de planeamento local, o que, garantidamente, não valorizará o trabalho de aplicação decorrente.

VII Conclusão – uma geomorfologia aplicada para uma Geografia útil

De qualquer modo, tenha-se da Geografia uma visão mais abrangente, integrada e teórica ou mais redutora, parcelar e utilitarista, a Geografia Física e, tradicionalmente, o mais forte dos seus ramos¹⁰, a Geomorfologia, terão sempre um importante papel a desempenhar na leitura e interpretação dos espaços e dos territórios, e conseqüentemente no planeamento, na avaliação das intervenções que sobre eles se realizam e na minimização das conseqüências de algumas intervenções menos ajustadas. O carácter integrado destas abordagens faz com que o trabalho de Geomorfologia e, particularmente, o trabalho com vista à aplicação resulta melhor quando realizado em ambiente interdisciplinar. A Geologia, a Engenharia e a Arqueologia, para referir apenas os mais óbvios, são saberes que, integrados com o(s) saber(es) geográfico(s), conduzem a uma mais eficaz leitura dos aspectos geomorfológicos do território e da sua utilização social.

Recursos geomorfológicos dos mais diferentes tipos, impactes sobre as formas de relevo e sua dinâmica e análise de riscos geomorfológicos são apenas algumas das áreas de aplicação actual da ciência geomorfológica. Seja nas vertentes recentemente ocupadas e instabilizadas por processos de urbanização pouco adequados, seja nas costas oceânicas sobreocupadas para os mais diversos fins, seja, ainda, nos rios, bacias hidrográficas e outros sistemas hídricos com processos progressivos de poluição, seja, também, na gestão de áreas protegidas em que as formas de relevo servem de base para a vida selvagem ou de motivo de visita para actividades de lazer e desporto,

¹⁰ Georges Bertrand, 1982.

o trabalho de Geomorfologia é fundamental para melhor conhecer, divulgar, proteger e gerir. Ele interessa a técnicos e decisores políticos, económicos e sociais. Engenheiros, arquitectos, autarcas, responsáveis por áreas protegidas, técnicos desportivos e de turismo, entre outros especialistas, para participarem em processos de planeamento e de ordenamento do território numa perspectiva de viabilidade económica e de sustentabilidade ambiental, têm que lidar, quase diariamente, com os saberes ligados à génese, evolução e distribuição das formas de relevo. Por estas razões a Geomorfologia, apesar do seu carácter intrinsecamente interdisciplinar, será sempre, uma das disciplinas fundamentais de uma Geografia actual e útil.

Bibliografia

- Allison, R. J 2002, *Applied Geomorphology*. John Wiley & Son Chichester.
- Bateira, C 2002, 'Movimentos de vertente no NW de Portugal. Sistemas de Informação Geográfica e susceptibilidade geomorfológica', Tese doutoramento, Universidade do Porto, Porto.
- Bertrand, G 1982, 'Construire la Géographie Physique', *Hérodote*, 26, pp. 90-116, Paris.
- Braga, M 1999, 'Arenização: interesse geológico e geomorfológico', *Encontros de Geomorfologia*, pp. 31-55, Coimbra.
- Brilha, J 1992, 'Estudo da tipologia das alterações do leucogranito no jazigo de caulino de Campados (Esposende) – a meteorização responsável pela caulinização', Tese PAPCC, Universidade do Minho, Braga.
- Campy, M & Macaire, J 1989, *Géologie des formations superficiales. Géodynamique, faciès, utilisation*, Masson, Paris.
- Cunha, L, Alarcão, A & Paiva, J 1996, *O Oppidum de Conimbriga e as Terras de Sicó*, Roteiro, Lisboa, 145 p.
- Cunha, L & Dimuccio, L 2002, 'Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição. Exercícios cartográficos numa área a Sul de Coimbra', *Territorium*, 9, pp. 37-51, Coimbra.
- Cunha, L & Vieira, A 2004, 'Geomorfologia, património e actividades de lazer em espaços de montanha. Exemplos no Portugal Central', *Actas do III Seminário Latino Americano de Geografia Física*, Puerto Vallarta (México), CD Rom, GMF 07.
- Cunha, P & Martins, A 2000, 'Património geológico e geomorfológico da área de Vila Velha do Ródão', *Estudos do Quaternário, Revista da Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário*, 3, pp. 91-104, Braga.
- Ferreira, A 1999, 'Investigação em Geomorfologia. Perspectiva histórica e orientações actuais', *Encontros de Geomorfologia*, pp. 7-29.
- Goudie, A 1994, 'The nature of Physical Geography. A view from dry lands', *Geography*, pp. 194-209.
- Gregory, K 1985, *The nature of Physical Geography*, Arnold, Londres.
- Joly, F 1998, 'Les étapes de la Géomorphologie', *Geochronique*, 65, pp. 6-7.
- Martins, A, Raposo, L, Batata, C, Cunha, P, Barbosa, B & Batista, G 2003, *Terraços, concheiras e alvéolos do Tejo na região de Abrantes e Vila Velha do Ródão*, Livro Guia da viagem de estudo da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Coimbra.
- Panizza, M & Piacente, S 2003, *Geomorfologia culturale*, Pitagora Editrice, Bologna.
- Rebelo, F 1983, 'A cartografia geomorfológica de pormenor como forma privilegiada de aplicação', *Cadernos de Geografia*, 2, pp. 103-118, Coimbra.
- Rebelo, F 2001, 'A actual estrutura curricular da licenciatura em Geografia da Faculdade de Letras de Coimbra e as perspectivas da Geografia Física para o início do próximo milénio', *Cadernos de Geografia*, 16, pp. 3-11, Coimbra.
- Rebelo, F 1997, *Riscos naturais e acção antrópica*, Imprensa da Universidade, Coimbra.
- Reynaud, A 1978, *Épistémologie de la Géomorphologie*, Masson, Paris.
- Santos, J 2002, 'Movimentos de vertente na área de Peso da Régua; análise e avaliação

- multicritério para o zonamento de hazards em ambiente SIG', *Territorium*, 9, pp. 53-73.
- Summerfield, M 1991, *Global Geomorphology*, Longman, Harlow.
- Tavares, A 1999, 'Condicionantes físicas ao planeamento. Análise da susceptibilidade no espaço do conselho de Coimbra', Tese Doutoramento, Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Thorn, C 1988, *Introduction to theoretical geomorphology*, Unwin Hyman, Winchester.
- Tricart, J 1962, *L' épiderme de la Terre – Esquisse d'une Géomorphologie appliquée (travaux publics, urbanisme, aménagements agricoles, prospections des ressources naturelles)*, Masson, Paris.
- Tricart, J 1978, *Géomorphologie applicable*, Masson, Paris.
- Zêzere, J 1997, 'Movimentos de vertente e perigosidade geomorfológica na região a Norte de Lisboa', Tese Doutoramento, Lisboa.
- Zêzere, J 2001, 'Distribuição e ritmo dos movimentos de vertente na região a Norte de Lisboa', CEG, área de Geografia Física e Ambiente, rel. n° 38, Lisboa.