

INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS  
FACULDADE DE LETRAS — UNIVERSIDADE DE COIMBRA



# Cadernos de Geografia

## NOTAS, NOTÍCIAS E RECENSÕES

### A CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA DE PORMENOR COMO FORMA PRIVILEGIADA DE APLICAÇÃO (1)

Não perguntaremos, tal como o fez, há já mais de 20 anos, J. TRICART (1962, p. 13), «como pode a Geomorfologia ser aplicada?» Bem pelo contrário, partiremos do princípio de que, mesmo antes de se tornar ciência, ela já existia através das soluções mais ou menos empíricas que o Homem encontrava para problemas de ordem prática que lhe eram postos pelas chamadas forças da Natureza. Como ciência constituída, a Geomorfologia ter-se-á atrasado no desenvolvimento de uma fase de aplicação; no entanto, hoje e, pode dizer-se, desde há mais de 20 anos, muitos dos seus estudos têm sido aplicados, quer indirecta, quer directamente.

Na verdade, os conhecimentos geomorfológicos são essenciais para os trabalhos de prospecção geológica, pedológica ou hidrológica. Mais concretamente, a fotointerpretação, que, por exemplo, é uma das bases desses trabalhos, muitas vezes não é mais do que a pura e simples aplicação dos princípios de análise das formas que a Geomorfologia estuda — estamos, então, no campo das aplicações indirectas.

No respeitante, porém, à aplicação directa da nossa ciência, não faltam, felizmente, os exemplos, tantos têm sido os geomorfólogos chamados, pelo mundo fora, a dar a sua contribuição. Numa época em que a União Geográfica Internacional considerava importante estabelecer inventários das aplicações possíveis da Geomorfologia, M. PHILIPPONNEAU (1960, pp. 95-102) pôde já apresentar uma lista razoável desses exemplos. Dois anos mais

---

<sup>1</sup> O presente trabalho corresponde basicamente à lição de síntese que apresentámos em concurso para Professor Extraordinário de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (7 de Novembro de 1978) e que, logo a seguir, demos à estampa sob a forma de policopiado de difusão restrita (*Os processos erosivos actuais no litoral norte e centro de Portugal*, Estudos, 3, Coimbra, 1978). Cinco anos depois, pareceu-nos, ainda oportuna a sua publicação uma vez que, no nosso país, nunca como hoje se falou tanto de cartografia geomorfológica.

tarde, J. TRICART (1962) foi, naturalmente, muito mais longe — é todo um livro em que os exemplos se multiplicam.

O que até 1960-1962 se fez e o que, depois, se foi fazendo, pode revestir formas tão diversas como as que vão desde os pequenos trabalhos individuais aos grandes trabalhos de grupo, nuns casos dependendo do geomorfólogo curioso que corre a fazer um estudo que lhe parece passível de aplicação, noutros casos correspondendo a trabalhos complexos encomendados pelos utilizadores a Centros de Investigação.

Logicamente, e uma vez que a Cartografia, como diz P. GEORGE (1970, p. 10), para além de ser em si própria uma técnica, é o instrumento de expressão dos resultados adquiridos pela Geografia, será quase impossível encontrar um trabalho de aplicação directa da Geomorfologia que não seja acompanhado, ao menos, por um mapa. Os trabalhos mais complexos são, mesmo, acompanhados por extractos ou folhas de mapas geomorfológicos de pormenor, quando não se resumem, na prática, a autênticas notícias explicativas desses mapas. Com efeito, como escrevia J. TRICART (1965, p. 225), «os mapas geomorfológicos de pormenor são o documento base ao qual chega a investigação geomorfológica moderna, aquilo que lhe permite exprimir-se totalmente e chegar aos seus resultados mais seguros». A partir deles é todo um mundo de potencialidades que se abre à aplicação directa — quase se afirmaria que basta saber lê-los para poder aplicá-los, no entanto, essa afirmação ficaria altamente condicionada pela maior ou menor dificuldade da leitura. Que são, afinal, estes mapas geomorfológicos?

## I — PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MAPAS GEOMORFOLÓGICOS DE PORMENOR

Antes de mais, tratando-se de mapas de pormenor, estes mapas geomorfológicos utilizam grandes escalas. Em regra, são apresentados em escalas entre 1:20 000 e 1:50 000. Num ou noutro caso, quando se pretende cartografar uma certa variedade de questões numa área muito restrita, poderão ser utilizadas escalas maiores, como 1:10 000 ou, mesmo, 1:5 000. Se, pelo contrário, se trata de cartografar áreas de relevo monótono, poderão preferir-se escalas de 1:100 000 ou, até, de 1:200 000. Esta última, no entanto, foi, desde início, considerada como limite — na sua reunião de Cracóvia, em 1962, a Sub-comissão de Mapas Geomorfológicos da Comissão de Geomorfologia Aplicada, da UGI, adoptou como princípio que a escala de 1:200 000 só excepcionalmente fosse utilizada (KLIMASZEWSKI e TRICART, 1961).

Todavia, na procura incessante duma uniformização de critérios tendo em vista o que se pretende cartografar, bem como o pormenor com que se pretende cartografar, nota-se, nos últimos anos, o predomínio franco das escalas entre 1:20 000 e 1:50 000, com uma nítida preferência pela de 1:50 000, aliás do mesmo modo que nos anos 50, quando se fizeram os primeiros mapas geomorfológicos pormenorizados. O do Delta do Senegal, na escala de 1:50 000, é, normalmente, apresentado como exemplo — segundo J. TRICART (1972 a) ele foi o primeiro a ser levantado por uma equipa francesa; estava-se em 1953-54. Quase dez anos mais tarde, em 1962, também P. MACAR (1962, p. 353) anunciava a publicação dum mapa geomorfológico da Bélgica na escala de 1:40 000 ou na de 1:50 000.

Efectivamente, a cartografia geomorfológica na escala de 1:50 000 poderá servir-se, em alguns casos, de boas bases topográficas, construídas ou actualizadas aerofotogrametricamente e permitirá uma fácil comparação com mapas geológicos elaborados, tantas vezes, na mesma escala ou em escalas próximas; porém, o mais importante é, talvez, conseguir-se com esta escala um melhor equilíbrio entre a área abrangida por uma folha de tamanho médio (uns 30 km por 20 km) e a representação das unidades que se pretendem cartografar, isto é, as unidades de sexta ordem da classificação taxonómica de A. Cailleux e J. Tricart, unidades que ocupam extensões de centenas de metros, perfeitamente integradas nas de ordem imediatamente a seguir, quinta ordem, já com extensões de alguns quilómetros (J. TRICART, 1965, p. 93).

Outra das características destes mapas é a descrição completa e precisa das formas do relevo. Descrição completa porque apresentam todas as formas identificadas na área cartografada não deixando espaços em branco e descendo, mesmo, por meio de símbolos apropriados, a formas de grande pormenor, como são as unidades de sétima ordem da classificação taxonómica acima referida, as chamadas micro-formas, cuja dimensão anda à volta do metro ou pouco mais. Descrição precisa porque, além de manterem muitos dos dados fornecidos pela base topográfica (curvas de nível, pontos cotados, linhas de água), exploram-nos para frisar alturas de certas formas ou completam-nos com novos dados, quando se revelam insuficientes. Em suma, estamos perante mapas, ao mesmo tempo, morfográficos (descrição completa das formas) e morfométricos (descrição precisa, quantitativa, das formas).

No entanto, a cartografia geomorfológica pormenorizada vai, ainda, mais longe — é interpretativa. Todas as formas descritas são enquadradas genética e cronologicamente dando-se, deste modo, importância à estrutura,

entendida no seu conceito mais amplo, e aos processos erosivos. Por isso, na elaboração dos mapas geomorfológicos de pormenor é necessário recorrer aos estudos geológicos e geomorfológicos feitos sobre a área a cartografar e sobre as áreas vizinhas; se eles não existirem ou se as perspectivas que os guiarão não satisfizerem, a elaboração dos mapas exigirá o desenvolvimento de novos estudos.

Em geral, a cronologia das formas é difícil — as dificuldades de datação tornam-se, por vezes, grandes obstáculos ao andamento rápido dos trabalhos —, mas a sua génese não o é menos — ocasionalmente, também neste capítulo, não se poderá passar das hipóteses. Nos casos mais complexos, a notícia explicativa, à semelhança do que se passa com a cartografia geológica, desempenha um papel fundamental. J. NICOD (1974), por exemplo, no mapa geomorfológico dos maciços alpinos do Oserot e da Tête de Moïse, não tendo entrado em pormenores de datação, limitando-se a considerar «geralmente tardiglaciárias, salvo acima dos 2500 metros» as formas e formações periglaciares, foi muito além no artigo explicativo propondo uma cronologia relativa, desde o Wurm até à actualidade, também para as formas e formações glaciares (a complexidade da questão não aconselhava a sua representação cartográfica); por outro lado, no mesmo trabalho o Autor desenvolveu uma hipótese sobre a génese das bacias glacio-cársicas<sup>1</sup> que, no mapa, apenas eram localizadas com a sua extensão (J. NICOD, 1974, p. 129).

Na realidade, os mapas geomorfológicos de pormenor, procurando dizer o máximo, não podem, por motivos vários (escala utilizada, dificuldades técnicas na representação cartográfica, complexidade dos problemas em causa, etc.), dizer tudo. Daí a necessidade de se fazerem acompanhar por pequenos artigos ou notícias explicativas que os completem, quer lançando hipóteses no campo teórico, como no caso acabado de citar, quer, ainda, abrindo caminhos para uma utilização prática, como no caso apresentado por F. JOLY (1972) e relativo à folha de Mansle do mapa geomorfológico pormenorizado de França<sup>2</sup>.

Em resumo, elaboração em escalas cartográficas grandes, descrição completa e precisa das formas do relevo e interpretação morfológica assente

---

<sup>1</sup> Em primeiro lugar, destacar-se-á o sobreescavamento do glaciar, depois, o aprofundamento da bacia, em especial por erosão mecânica, no momento da fusão do glaciar e, finalmente, o aprofundamento actual devido às águas bastante agressivas relacionadas com a neve.

<sup>2</sup> Trata-se da questão do desdobramento deste tipo de mapas em vários mapas mais simples, com destinos práticos bem precisos, e que, seguidamente, discutiremos.

no enquadramento genético e cronológico dessas mesmas formas, podem considerar-se as principais características dos mapas geomorfológicos de pormenor.

## II — POSSIBILIDADES DE DESDOBRAMENTO DOS MAPAS GEOMORFOLÓGICOS DE PORMENOR PARA FINS APLICADOS

Na referida folha de Mansle (F. JOLY, 1972) temos, precisamente, um bom exemplo do imenso caudal de informações que jorra dum mapa geomorfológico de pormenor — numa escala relativamente grande (1:50 000) a morfografia, a morfometria, a morfogénese e a morfocronologia! As vantagens em relação ao mapa geológico salientam-se na comparação com o que o Autor quis mostrar para a mesma área e com a mesma escala — o mapa geológico pouco mais dá do que a cronologia das formações geológicas, isto é, praticamente, só fornece dados crono-estratigráficos.

Todavia, as vantagens do mapa geomorfológico de pormenor chocam contra a falta de eficácia da sua leitura. No caso da folha de Mansle pode dizer-se que há, «apenas», 54 símbolos cartográficos, jogando com todas as variáveis retinianas (isto é, segundo J. BERTIN, 1967, pp. 10-11, tamanho, valor, grão, côr, orientação e forma). Noutros casos há, ainda, mais símbolos. Em A. B. FERREIRA (1975), por exemplo, no mapa geomorfológico da vertente sul da Montagne Noire, também em França, há 62. Nos mapas de vários maciços pirinaicos apresentados por P. BARRÈRE (1973), e apesar de ser discutível chamar-lhes mapas geomorfológicos de pormenor, uma vez que se deixam espaços em branco, há 76. No mapa geomorfológico da província de Cosenza (Itália), publicado por H. T. VERSTAPPEN (1977), há 87. No entanto, o máximo de complexidade que encontramos em mapas geomorfológicos, no respeitante à legenda, é o que se atinge num do Jura suíço incluído no estudo sobre a geomorfogénese da parte central do Jura bernês feito por D. BARSCH (1969) — são, exactamente, 125 os símbolos gráficos utilizados.

Além da extensão da legenda, põem-se, também, por vezes, alguns problemas com as gradações de cores empregadas. Em mapas ligados ao sistema inicialmente usado por J. Tricart<sup>1</sup> surgiam problemas em função das cores atribuídas aos dados cronológicos, quando próximas das cores para

---

<sup>1</sup> Cfr. «Présentation de quelques essais de cartes géomorphologiques détaillées réalisées au Centre de Géographie Appliquée (Strasbourg)», *Revue de Géom. Dyn.*, 14, 1963, p. 21-29.

dados litológicos, ou, mesmo, quando próximas entre si. Poderão servir de exemplo, entre os ensaios realizados no Centro de Geografia Aplicada de Strasbourg (1963), as folhas de Armação (confusões possíveis entre o castanho escuro e o preto) e de Saverne (confusões possíveis entre o castanho escuro e o preto, mas igualmente entre os azuis e o violeta). Apesar de melhorado, disciplinado, até, o uso da cor (como ressalta, para o caso francês, da «Légende pour la Carte Géomorphologique de la France au 1:50 000», datada de 1970), os mapas geomorfológicos de pormenor tornam-se, indubitavelmente, mais complexos quando introduzem gradações de cores — ora, sempre que são utilizados muitos símbolos gráficos, as gradações de cores estão presentes e, em regra, com abundância.

Concluindo, é muito elevado o grau de complexidade deste tipo de mapas — as legendas são demasiado longas e, se jogam, ainda, com as gradações de cores, a dificuldade de leitura agrava-se tornando-se lenta, portanto, pouco eficaz.

Para que os possíveis utilizadores não fujam deste manancial de informação básica para a aplicação, os próprios autores dos mapas geomorfológicos aconselham o seu desdobramento. A propósito da referida folha de Mansle, F. JOLY (1972, p. 162) salientava que, com base no emprego da cor e nas características técnicas da sua impressão, era possível separar nove chapas: sépia (curvas de nível, dados topográficos), azul (água e hidrografia), castanho (litologia do substrato), verde esmeralda claro (formas e formações aluviais antigas), verde esmeralda escuro (formas e formações aluviais actuais), violeta (formas e formações periglaciares pleistocénicas), verde azeitona (formas de dissecção, modelado e formações das vertentes quaternárias), verde bronze (processos actuais e formas vivas) e negro (toponímia e instalações humanas). Da sua utilização em separado ou em combinações cuidadosamente estudadas ressaltariam aspectos essenciais para a aplicação prática.

Por outras palavras, o mesmo tinha, já, constituído um dos pontos de acordo na Reunião de Cracóvia da atrás citada Sub-comissão de Mapas Geomorfológicos (M. KLIMASZEWSKI e J. TRICART, 1961) — aconselhava-se a desenhar, a partir dos mapas geomorfológicos, tendo em vista as necessidades da prática, «mapas especiais que os completem sob certos aspectos e que, não retraindo senão certos elementos, sejam de leitura mais fácil para os não-especialistas».

Um exemplo muito simples de desdobramento é o que se pode verificar com os mapas de declives.

Os declives são dados morfométricos que se podem calcular facilmente sobre mapas de curvas de nível ou, com mais precisão, sobre o campo, com

aparelhagem apropriada. A sua inclusão nos mapas geomorfológicos de pormenor torna-os uma sobrecarga só admissível em escalas muito grandes. É o caso da amostra do mapa geomorfológico de Han-sur-Lesse, de G. SERET (1963 a), apresentado a uma escala de cerca de 1:17 000. Mesmo assim, a leitura não é fácil e o desdobramento parece ser necessário, quer para estudos teóricos, quer para a aplicação prática. Noutro trabalho, o mesmo G. SERET (1963 b) apresentava um tipo de desdobramento possível — também numa escala de grande pormenor (1:11 000), traçado das rupturas e indicação, por números (no caso, percentagens), dos valores dos declives.

A maior parte dos mapas geomorfológicos de pormenor, porém, no respeitante a declives nada trazem, a não ser, de forma indirecta, através das curvas de nível. Assim, a única possibilidade de desdobramento seria a indicada por F. JOLY (1972, p. 162) — impressão, apenas, da chapa de cor sépia, isto é, a que representava as curvas de nível; não teríamos, deste modo, um verdadeiro mapa de declives, mas, se as curvas de nível fossem abundantes (curta equidistância) e a escala fosse pequena, os declives deduzir-se-iam com facilidade. O Mapa Oro-hidrográfico de Portugal, editado pelo Centro de Estudos Geográficos de Lisboa (1965), na escala de 1:200 000, graças à equidistância de 25 metros, funciona quase como um mapa de declives, tal é a nitidez com que ressaltam — só lá não estão os valores exactos.

Para salientar as formações superficiais, cujo conhecimento tanta importância tem, por exemplo, para a engenharia civil, seria conveniente, na maior parte dos casos, fazer, também, um desdobramento. Segundo F. JOLY (1972, p. 162), a propósito da folha de Mansle, poderiam fazer-se combinações de diferentes chapas de cores do mapa geomorfológico de pormenor — no caso concreto, bastaria, pois, imprimir separadamente a combinação das chapas do verde esmeralda claro (formas e formações aluviais antigas), do verde esmeralda escuro (formas e formações aluviais actuais) e do violeta (formas e formações periglaciares pleistocénicas). No entanto, os utilizadores destes mapas exigirão, muito naturalmente, a espessura das formações e, talvez até, as suas características granulométricas. A «Légende pour la Carte Géomorphologique de la France au 1:50 000» (1970) já prevê estas exigências ou, pelo menos, parte delas; a folha de Narbonne (J. TRICART, 1972 b), apresentada na escala de 1:25 000, poderá servir de exemplo para o modo como se aplica a legenda nesse aspecto — a litologia só é representada quando as formações superficiais têm uma espessura inferior a 0,25 metros, enquanto estas só são representadas quando a sua espessura ultrapassa 0,75 (para espessuras entre os 25 e os 75 centímetros são representados tanto o



abstracto como a formação superficial) e, no respeitante à granulometria, faz-se a distinção entre calhaus, cascalhos, areias, argilas e «limons» detectando-se combinações<sup>1</sup>.

Quanto ao desdobramento em mapas de «zonas» perigosas, como lhes chamavam, por exemplo, P. MACAR e A. PISSART (1964, p. 12), já a questão não seria tão simples. Com efeito, em primeiro lugar, tornar-se-ia necessário definir «zonas» (preferiríamos dizer áreas) perigosas. Tal teria de ser conseguido em função da aplicação prática concreta (perigosas para quê?) e, logicamente, em função, por um lado, do material litológico, da tectónica e das formações superficiais, em especial de algumas delas, e, por outro lado, dos declives, da extensão das vertentes e das características climáticas locais, aqui entrando, evidentemente, o problema da exposição, isto é, a orientação das vertentes (perigosas porquê?).

Uma vez definidas e localizadas sobre um mapa em separado, o utilizador ficaria com todo um trabalho, que para si era essencial, já feito, sem ter de se preocupar com o problema da leitura do mapa geomorfológico de pormenor, leitura que, como vimos, por vezes, é extremamente complexa. Pelo contrário, teria de ser o geomorfólogo a penetrar nas preocupações dos utilizadores para poder escolher as chapas de cores mais indicadas ou, mesmo, a partir do mapa no seu conjunto, desenhar o mapa de «zonas» perigosas, o que, sem dúvida, no mínimo, nos parece controverso.

Algo de semelhante se passa com os recentes mapas a que J. TRICART (1972 c) chama «dos meios físico-geográficos», mas também «das unidades naturais», no fundo, mapas de unidades de paisagem, com um forte carácter ecológico e voltados para a aplicação, especialmente, no âmbito do ordenamento agrário. Eles resultam, igualmente, de uma escolha de elementos constantes no mapa geomorfológico de pormenor, por vezes, agrupando-os, fazendo diminuir para menos de metade o número dos símbolos cartográficos, facilitando, portanto, a leitura e tornando mais barata a impressão do mapa pela possibilidade de dispensa da cor — o exemplo da folha de Narbonne-Montagne de la Clape, apresentada por J. TRICART (1972 c) a partir do mapa geomorfológico correspondente, é significativo<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Curiosamente, a notícia explicativa é muito mais importante do ponto de vista teórico explicitando a estrutura, os aplanamentos neógenos, as formações quaternárias, as formas cársicas, o modelado periglaciário, o modelado litoral e a dinâmica actual, do que do ponto de vista prático.

<sup>2</sup> A folha de Narbonne do mapa geomorfológico de pormenor, a cores, utiliza 77 símbolos cartográficos; o mapa dos «meios físico-geográficos» da Montagne de la Clape, a preto

Em suma, o elevado grau de complexidade dos mapas geomorfológicos de pormenor obriga ao seu desdobramento para fins aplicados.

### III — ELABORAÇÃO EM SEPARADO DOS VÁRIOS TIPOS DE MAPAS QUE SE PODEM EXTRAIR DE UM MAPA GEOMORFOLÓGICO DE PORMENOR. CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA

A colheita e o tratamento da grande quantidade de informação contida num mapa geomorfológico de pormenor requer, em regra, muito tempo de trabalho. A morosidade da sua elaboração, dependente, embora, do número e qualificação dos membros da equipa escolhida, da maior ou menor extensão da área em causa, da problemática em presença, dos meios materiais disponíveis, é uma constante e revela-se, quase sempre, incompatível com o interesse em cartografar rapidamente um tema em estudo. Quando se trata dum tema de grande pormenor, muito complexo, põe-se, por vezes, a questão de saber se não será preferível cartografá-lo à parte. Por um lado, evitava-se o risco de o ver diluído num conjunto muito vasto de informações, nem todas importantes para o caso, e, por outro lado, ganhava-se tempo dando a conhecer mais cedo a localização de factos que poderiam, inclusivamente, vir a ser utilizados por outrem na aplicação prática.

Mapas elaborados em separado, deste tipo, são, por exemplo, o do relevo glaciário dos Pirinéus, na escala de 1:50 000, apresentado por F. TAILLEFER (1963), ou o mapa neotectónico do Gran Sasso de Itália (vertente sul), na escala de 1:75 000, apresentado por J. DEMANGEOT (1965). Um e outro não podem ser considerados mapas geomorfológicos de pormenor antes de mais porque deixam espaços em branco... Isto, porém, não quer dizer que estes interessantes mapas temáticos não respeitem as regras da cartografia

---

e branco, apesar de abranger uma área mais vasta, joga, apenas, com 30. A elaboração de mapas geomorfológicos de pormenor, a preto e branco, havia, já então, sido tentada, sem grande êxito, no Canadá, por G. RITCHOT (1970) — consciente de que esse tipo de cartografia «põe uma série de problemas difíceis», o Autor propôs uma legenda para o mapa geomorfológico da região de Montréal, na escala de 1:25 000, e apresentou um extracto da legenda dos mapas geomorfológicos de Matane e das Iles-de-La-Madeleine, na escala de 1:20 000; na primeira utilizava 41 símbolos e na segunda 49. G. RITCHOT conseguiu, sem dúvida, publicar mapas mais baratos; não conseguiu, porém, tornar a sua leitura mais eficaz, nem nos parece que tenha conseguido fazer verdadeiros mapas geomorfológicos de pormenor dado que os seus mapas não contêm importantes elementos descritivos (base topográfica mínima) e explicativos (litologia e depósitos superficiais, por exemplo).

geomorfológica de pormenor — bem pelo contrário, para os temas tratados são descritivos e interpretativos até ao mais ínfimo pormenor.

Dentro deste tipo de mapas, outros exemplos se podem encontrar mostrando a variedade de assuntos cartografáveis no âmbito da geomorfologia — é o caso do mapa morfoestrutural de parte dos Subcárpatos, na Roménia, apresentado na escala de 1:150 000 por L. BADEA e GH. NICULESCU (1965), como é o caso dos mapas de carso, na escala de 1:50 000, apresentados por V. SENCO (1972 e 1975). No primeiro, apesar de não aparecerem espaços em branco, faltam os elementos dinâmicos para a compreensão global da morfogénese; no entanto, a interpretação está presente e a leitura do mapa é relativamente simples (apenas 40 símbolos cartográficos). No segundo, embora com ligeiras diferenças de critério no respeitante à legenda de um para o outro exemplo, interessa, primariamente, a localização exacta dos fenómenos cársicos; há, por isso, espaços em branco e os mapas, também de leitura relativamente acessível (44 e 40 símbolos cartográficos, respectivamente), são, antes de mais, descritivos.

Outro caso, aparentemente semelhante aos anteriores, é o do mapa geomorfológico da Ponta de Arçay (Y. BEIGBEDER e F. VERGER, 1967). Na verdade, à primeira vista, pareceria tratar-se dum mapa de processos erosivos litorais, isto é, de um mapa ligado a temas de geomorfologia dinâmica<sup>1</sup>. Analisando com atenção, porém, conclui-se que se trata dum verdadeiro mapa geomorfológico, feito com o apoio de importantes meios técnicos e científicos, em que se estabelece a ligação entre processos erosivos e formas, por um lado, e ocupação vegetal, por outro, descendo a pormenores que só a grande escala em que foi elaborado (1:10 000) poderia autorizar. Esta ideia, aliás, sobressai, igualmente, da análise da segunda versão do mesmo mapa, apesar das alterações introduzidas ao nível da legenda (F. VERGER, E. AUPHAN e CL. MONIOT, 1972).

A uma escala diferente, a habitual escala de 1:50 000, também o mapa do modelado granítico do Jbel Sarhro oriental, apresentado por J. RISER (1975), corresponde ao salientar de certos aspectos característicos, sem, todavia, esquecer, totalmente, os outros<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Como dizem os próprios Autores (p. 409), trata-se dum ensaio de cartografia geomorfológica em 1:10 000 que «acentua deliberadamente a representação dos fenómenos dinâmicos. Sedimentologia e geomorfologia são expressas por cores diferentes consoante o balanço da evolução seja negativo (erosão), nulo (estabilidade) ou positivo (acumulação) durante um espaço cronológico de oito anos».

<sup>2</sup> Alguns dos granitos representados oferecem «dorsos de baleia» e «tors» na planície, tal como «bolas» nas vertentes. Outros, dão «domos» ou «agulhas» e, nas vertentes, «blocos

Nestes dois últimos casos (Ponta de Arçay e Jbel Sarhro) não foram deixados espaços em branco... Trata-se, ainda por isso, de verdadeiros mapas geomorfológicos de pormenor, até porque, ao contrário do mapa morfostrutural acima referido, a interpretação pretende ser completa.

Com espaços em branco ou sem espaços em branco, os exemplos de mapas elaborados em separado, atrás citados, e aos quais juntamos os que partindo duma base geomorfológica normal dão maior peso a questões específicas da área cartografada, são mapas essencialmente teóricos, o que não significa, evidentemente, que não possam tornar-se aplicados a problemas bem concretos.

Há, no entanto, casos em que se tem de elaborar, rapidamente, para a aplicação prática, mapas com elementos que poderiam fazer parte dos mapas geomorfológicos de pormenor. Para alguns trabalhos de engenharia civil, de urbanismo ou de ordenamento agrário, podem ajudar bastante quer os mapas de declives, quer os de formações superficiais, quer ainda outros mais ou menos complexos — não havendo tempo, ou supondo-se não haver interesse, para fazer uma cartografia geomorfológica pormenorizada da área onde se desenvolverão os trabalhos, o utilizador poderá optar pela elaboração daqueles em separado.

São bem conhecidos os processos expeditos que permitem o rápido traçado dos mapas de declives — através deles (método das áreas homogéneas e método da quadriculagem) chega-se depressa a resultados pretendidos pelo utilizador. Neles, porém, o mesmo trabalho prévio — a escolha das classes de declives. Tratando-se de mapas exclusivamente destinados à aplicação, a escolha dependerá dos trabalhos concretos a efectuar. Poderá ou não haver necessidade de salientar classes de declives de valores muito baixos; normalmente, para os utilizadores habituais, só interessam os declives até 25% — daí para cima tudo poderá ser incluído numa única classe. A aplicação prática, todavia, poderá exigir escalas tão diversas como a de 1:50 000 ou a de 1:1 000. Os processos expeditos aceitam-nas, mas exigem, sempre, curvas de nível — é sobre elas que se aplica o ábaco, previamente marcado com as classes escolhidas, ou a quadricula, previamente estabelecida para a contagem dos intervalos entre si próprias. Neste caso, podem desenharem-se muitas classes, e o mapa poderá, até, servir para estudos de ordem teórica; só depois

---

paralelipipédicos». Todavia, a interpretação exige considerações de carácter geral; como escreve o Autor (p. 61), «a petrografia traz algumas informações sobre as diferenças de composição e de textura destes granitos. O estudo das fracturas e das diáclases afectando o maciço mostra que o seu papel é fundamental nas paisagens».

se terá de fazer a selecção das que melhor convierem ao utilizador (F. REBELO, 1976).

Quanto aos mapas de formações superficiais, a questão é idêntica. A urgência requerida por certos trabalhos de engenharia ou de urbanismo também pode levar a uma elaboração destes mapas em separado. De igual modo, se poderá fazer uma aproximação às necessidades mais sentidas pelos utilizadores, aqui, em especial, do ponto de vista da profundidade e da granulometria das formações — por isso, estes mapas são muito mais difíceis de elaborar, o que os torna, de certo modo raros.

Como exemplo, pode citar-se o mapa das formações superficiais e da ocupação do solo na área de Estrasburgo (A. R. CLOOTS-HIRSCH e G. MAIRE, 1972) — verificamos aí que os símbolos cartográficos são, apenas, 18 dando importância à granulometria, mas não à profundidade das formações que aparece, então, especificada no texto do artigo explicativo.

Mapas deste género não podem ser elaborados tão rapidamente quanto os de declives. Além disso, para serem o mais completos possível, não podem fazer-se sem meios técnicos avançados, tanto no campo laboratorial, como no das sondagens.

Num e noutro caso (declives e formações superficiais), estamos no domínio da cartografia geotécnica, isto é, no domínio dos mapas elaborados para responder a questões concretas de ordem aplicada no âmbito das geociências. Há, no entanto, outros casos a considerar.

Em certa medida semelhantes a estes, embora mais complexos, são, por exemplo, os mapas hidrogeográficos da escola romena ou os mapas hidrogeomorfológicos da escola francesa. P. GĂSTESCU, I. ZAVOIANU e B. DRIGA (1967), ao tratarem da legenda dos mapas hidrogeográficos, apresentaram um e mostraram bem como mapas deste tipo estão especialmente voltados para a aplicação no campo dos recursos em água; muitos dos dados existentes são geralmente incluídos nos mapas geomorfológicos de pormenor, mas o peso maior recai sobre questões de aplicação prática. Os mapas hidrogeomorfológicos são mais simples — P. USSELMANN (1972), depois de fazer a apresentação dum relativo à bacia do Lebrija (Colômbia), limita-se a escrever que o mapa hidrogeomorfológico permite ter uma ideia rápida do comportamento das diversas formações da bacia perante a circulação da água (p. 192). Enquanto os mapas hidrogeográficos romenos, de leitura difícil (159 símbolos cartográficos), pretendiam abarcar «as principais particularidades dos recursos em água num território, a sua distribuição, características hidrológicas e uso», os mapas hidrogeomorfológicos, de leitura mais simples (68 símbolos cartográficos no caso referido), aprofundam, essencialmente, as ligações entre a rede hidrográfica e as formações litológicas.

Do mesmo modo, os mapas ecodinâmicos propostos por J. TRICART (1976), na medida em que o seu objecto «é pôr em evidência as modalidades de funcionamento dos habitats dos seres vivos, Homem incluído», visam, portanto, «definir a inserção das intervenções dum ponto de vista dinâmico, evolutivo, e, assim, fornecer elementos de apreciação para a inserção destas intervenções» (p. 27). Nestes mapas dá-se importância à litologia e solos, aos declives e topografia, aos recursos hídricos, à dinâmica e aos ordenamentos — faz-se uma cartografia rápida, orientada para a aplicação, embora de uma forma mais vaga do que no caso dos mapas de declives ou de formações superficiais, apenas.

No fundo, todos os exemplos agora apresentados de mapas elaborados em separado para a aplicação prática concreta, podem considerar-se mapas geotécnicos. Com efeito, não existe uma definição exacta para mapa geotécnico. A. PETER (1971), enumerava as 25 «cartes géotechniques» da Europa do Sul — quase todas francesas, em escalas de 1:200 000 a 1:5 000, muitas só litológicas, algumas com indicações de profundidade das formações superficiais, na realidade, na maior parte dos casos, resumindo-se a mapas de formações superficiais como num conhecido exemplo brasileiro que serviu de tese de mestrado em Geociências (F. COULON, 1975) ou em exemplos inéditos elaborados no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Lisboa).

Não é, porém, absolutamente necessário ser-se geomorfólogo para elaborar mapas de declives ou de formações superficiais, ou, até, de outros tipos dentro da designação de mapas geotécnicos; o especialista em Geomorfologia, contudo, terá a preparação suficiente para melhor os compreender e deles tirar maior partido, mas o próprio utilizador, conhecendo exactamente as questões técnicas que se lhe põem, também os pode fazer desde que adquira a metodologia específica.

É, pois, legítimo dizer-se que os vários tipos de mapas que se podem extrair dum mapa geomorfológico de pormenor, melhorados com novos elementos que, em regra, não fariam parte desse mapa, também se podem elaborar em separado revestindo quer a forma essencialmente teórica, quer a forma essencialmente prática, mas sempre de grande pormenor, por vezes de muito grande pormenor.

## CONCLUSÃO

Começamos por ver como, graças às suas características, os mapas geomorfológicos de pormenor contêm, praticamente, todos os elementos que os estudos de Geomorfologia podem oferecer à aplicação.

Vimos, também, como a complexidade destes mapas geomorfológicos, tornando a sua leitura pouco eficaz, obriga a um desdobramento em mapas mais simples e orientados para problemas concretos; no entanto, estes mapas obtidos por desdobramento, apesar de revestirem aspectos variados, não deixam de representar partes componentes dos mapas geomorfológicos de pormenor.

Vimos, ainda, como o carácter de urgência de certos trabalhos, quer teóricos, quer de aplicação prática, leva à elaboração em separado de mapas que contêm, igualmente, elementos essenciais daqueles mapas geomorfológicos.

Ora, se no caso do desdobramento se parte do mapa geomorfológico de pormenor para um mapa mais simples, no caso da elaboração em separado poderá partir-se do mapa mais simples (ou mais especializado) para o mapa geomorfológico de pormenor, o que significa que, se este já existisse, bastaria o seu desdobramento e, eventualmente, o seu tratamento em função das questões concretas postas pelo utilizador. Deste modo, tanto num caso, como noutro, estamos perante a mesma conclusão — a cartografia geomorfológica de pormenor é, sem dúvida, uma forma privilegiada de aplicação dos estudos de Geomorfologia.

FERNANDO REBELO

#### BIBLIOGRAFIA

- BADEA, L. e NICULESCU, Gh., La carte morphostructurale des Subcarpathes comprises entre les rivières Slanicul Buzaului et Cricovul Sarat, *Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Série de Géographie*, 9 (2), 1965, p. 123-133.
- BARRÈRE, P., Les massifs de Sesques, de Ger et des Gabizos / Le relief des massifs de Jaout et de l'Estibette-Pibeste, *Actes du Colloque de Karstologie et de Spéléologie*, Aix-en-Provence, Institut de Géographie, 1973.
- BARSCHE, D., *Studien zur Geomorphogenese des Zentralen Berner Juras*, Basler Beiträge zur Geographie, Heft 9, Basel, 1969.
- BEIGBEDER, Y. e VERGER, F., Essai de cartographie de la géomorphologie dynamique de la pointe d'Arçay (Vendée), *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, 9 (5), 1967, p. 409-414.
- BERTIN, J., *Semiologie Graphique — Les Diagrammes — Les Réseaux — Les Cartes*, Paris, Mouton-Gauthier-Villars, 1967.
- CLOOTS-HIRSCH, A.R. e MAIRE, G., Carte du secteur socio-economique de Strasbourg. Les contraintes physiques influant sur l'urbanisation, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972.

- COULON, F.K., *Mapa Geotécnico das Folhas de Morretes e Montenegro-RS*, Rio de Janeiro, Tecnosolo, 1975 (policopiado).
- DEMANGEOT, J., Néotectonique du Gran Sasso (Apennin Central), *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, 7 (3), 1965, p. 223-224.
- FERREIRA, A. de Brum, Le relief du versant sud de la Montagne Noire, *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 46 (1), 1975, p. 27-54.
- GÂSTESCU, P., ZAVOIANU, I e DRIGA, B., Légende des cartes hydrogéographiques, *Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Série de Géographie*, 11 (2), 1967, p. 149-154.
- GEORGE, P., *Les Méthodes de la Géographie*, Que Sais-Je? n.º 1398, Paris, PUF, 1970.
- JOLY, F., La carte détaillée de Mansle S.O. au 1/50 000. Caractères et intérêt de la cartographie géomorphologique détaillée, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972.
- KLIMASZEWSKI, M. e TRICART, J., Résultats de la réunion de Cracovie, *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 12 (2), 1961, p. 137-139.
- Légende pour la Carte Géomorphologique de la France au 1:50 000*, Paris, CNRS, 1970.
- MACAR, P., Un projet en cours d'étude: l'établissement d'une carte géomorphologique détaillée de la Belgique, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 6 (3/4), 1962, p. 353-356.
- MACAR, P. e PISSART, A., Géomorphologie, *Les Applications de la Géographie en Belgique*, Liège, Comité National de Géographie, 1964, p. 9-17.
- Mapa Oro-hidrográfico de Portugal (escala 1:200 000)*, Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, 1965.
- NICOD, J., Recherches sur les formes glaciaires et karstiques des massifs de l'Oserot et de la Tête de Moïse, *Phénomènes Karstiques*, 2, Mémoires et Documents, 15, 1974, p. 121-133.
- PETER, A., Les cartes géotechniques en Europe du Sud, *Bulletin of the International Association of Engineering Geology*, Paris, 3, 1971, p. 15-22.
- PHILIPPONNEAU, M., *Géographie et Action*, Paris, Colin, 1960.
- Présentation de quelques essais de cartes géomorphologiques détaillées réalisées au Centre de Géographie Appliquée (Strasbourg), *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 14, (1-2-3), 1963, p. 21-29.
- REBELO, F., *Os Processos Erosivos Actuais no Litoral Norte e Centro de Portugal (Projecto de Investigação)*, Coimbra, 1975 (polic.). Reimpressão, revista e aumentada: Introdução ao estudo dos processos erosivos actuais na região litoral do norte e do centro de Portugal, *Revista da Universidade de Coimbra*, 29, 1981, p. 195-248.
- REBELO, F., Mapas de declives — análise de alguns exemplos portugueses, *Finisterra*, 11 (22), 1976, p. 267-283.
- RISER, J., Les modelés des granites du Jbel Sarhro oriental, *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, 17 (1), 1975, p. 61-72.
- RITCHOT, G., La cartographie géomorphologique en noir et blanc, *Cahiers de Géographie de Québec*, 14 (33), 1970, p. 359-376.



- SENCO, V., La carte du karst des monts de Locva (Banat) suivant la légende internationale, *Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Série de Géographie*, 16 (1), 1972, p. 41-42.
- SENCO, V., Le karst des monts de Mehedinti, *Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Série de Géographie*, 19 (1), 1975, p. 35-47.
- SERET, G., Echantillon de la carte géomorphologique de Han-sur-Lesse, *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 14 (7-8-9), 1963, p. 123-128.
- SERET, G., Essai de classification des pentes en Famenne, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 7 (1), 1963, p. 71-85.
- TAILLEFER, F., La carte de morphologie glaciaire des Pyrénées au 1:50 000 — Feuilles de Foix et de Vicdessos, *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 34 (1), 1963, p. 5-10.
- TRICART, J., *L'Épiderme de la Terre — Esquisse d'une Géomorphologie Appliquée*, Paris, Masson, 1962.
- TRICART, J., *Principes et Méthodes de la Géomorphologie*, Paris, Masson, 1965.
- TRICART, J., Préface, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972, p. 7-10.
- TRICART, J., La carte géomorphologique de Narbonne 3/4 au 1:25 000, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972, p. 107-119.
- TRICART, J., Carte Géomorphologique et description du milieu naturel, la Montagne de la Clape, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972, p. 165-180.
- TRICART, J., Écodynamique et aménagement, *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 25 (1), 1976, p. 19.
- USSELMANN, P., Carte géomorphologique et carte hydrogéomorphologique au 1:50 000: le Bassin de Lebrija (Colombia), extrait 1/4 SW, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972, p. 181-192.
- VERGER, F., AUPHAN, E. e MONIOT, Cl., La carte géomorphologique conçue comme un modèle dynamique, *Cartographie Géomorphologique*, Mémoires et Documents, 12, Paris, CNRS, 1972, p. 223-263.
- VERSTAPPEN, H.T., Sulla Geomorfologia della parte sud-occidentale della provincia di Cosenza, con problemi applicativi, *Bolletino della Società Geografica Italiana, Serie X*, 6 (10-12), 1977, p. 541-562.