

## Consequências de situações meteorológicas anormais

### Breve reflexão

António de Sousa Pedrosa \*

1 — Os processos morfogenéticos resultam de um jogo conjunto de diversos agentes, de ordem natural ou não, de cuja actuação depende a evolução das formas de relevo.

Quando os agentes são de ordem natural interrelacionam-se vários factores que, ao actuarem de uma forma conjugada, fazem variar os processos de região para região ou mesmo de local para local.

Naturalmente, o clima tem uma influência muito grande na sua actuação mas, por si "só, não os explica na sua totalidade. De facto, é necessário ter em conta outros factores para determinar quais os processos morfogenéticos que actuam numa dada área e compreender o modo como fazem evoluir as formas de relevo. Esses elementos são muito variados e neles se incluem, por exemplo, formas de relevo, altitude, litologia, tectónica, hidrografia, cobertura vegetal, características pedológicas,...

A actuação dos agentes naturais visa obter um equilíbrio dinâmico cuja consequência final, no caso das vertentes, é a sua regularização.

Mas o *Homem* tem, cada vez mais, uma maior influência como agente interveniente na actuação dos processos morfogenéticos. De facto, a sua actuação pode inserir-se na dinâmica do ecossistema de que, aliás, faz parte, ou pode assumir um papel de ruptura do equilíbrio ambiental existente, modificando o dinamismo dos processos erosivos. Em casos mais extremos pode provocar o aparecimento de outros processos que não existiriam se apenas se considerasse a dinâmica natural da área. É lamentável mas na verdade, o homem tem quase sempre um efeito de rompimento do equilíbrio dinâmico das forças da natureza.

A acção do homem sobre o ambiente já se faz sentir há séculos, mas a consciencialização da sua actuação como agente degradador do meio

---

Bolseiro do PslC

ambiente só acontece na segunda metade do século XIX. O primeiro autor a referi-lo terá sido PERKINS MARSH em 1864 na sua obra *Man and Nature* onde afirmava que o "*Homem se tinha tornado tão poderoso e destrutivo que se colocou em perigo pela sua própria capacidade de lutar e sobreviver com a deterioração do Ambiente*"<sup>1</sup>. A acção humana foi particularmente destruidora durante o século actual, tendo como principal razão a pressão demográfica que o obrigou a uma exploração mais profunda dos recursos naturais, levando-o à utilização de técnicas cada vez mais agressivas com o intuito de obter o maior rendimento possível do meio ambiente, sem qualquer preocupação das consequências que, eventualmente, poderiam ter na dinâmica dos diferentes processos erosivos.

Deste modo, o estudo dos processos morfogenéticos actuais é fundamental para a compreensão da evolução morfológica das paisagens. Também o seu interesse geomorfológico pode revelar-se importante em termos de ordenamento territorial pois, para além de localizar e identificar os processos actantes, pode prever a sua evolução e quais as possíveis consequências. Assim, o geomorfólogo pode dar o seu contributo formulando alternativas que possibilitem ao Homem uma melhor utilização do solo, quer nos seus aspectos de ocupação propriamente dita, quer no uso das técnicas que melhor se adequam à sua exploração contribuindo, eventualmente, para a manutenção do equilíbrio dinâmico das formas de relevo evitando, também, a degradação rápida dos solos, fundamentais para a prática agro-florestal.

Este contributo pode ser feito através da elaboração de mapas geomorfológicos de pormenor onde se identificam de forma detalhada as formas de relevo bem como o seu enquadramento genético e cronológico «*dando-se, deste modo, importância à estrutura, entendida no seu conceito mais amplo, e aos processos erosivos*»<sup>2</sup>. Mais recentemente iniciou-se a elaboração de "mapas de riscos" no sentido de definir os diferentes graus de risco geomorfológico que uma região pode apresentar e, deste modo contribuir quer para o conhecimento e modo de actuação dos processos erosivos actuais, quer para planear a utilização do território.

Sem dúvida que, para se elaborar um mapa de riscos pormenorizado, é imprescindível o mapa geomorfológico e, como tal, um conhecimento muito profundo e a diversos níveis, quer do passado, quer do presente da região. Assim, é preciso recorrer a fontes históricas para tomar conhecimento das probabilidades de ocorrência de determinados tipos de fenómenos com implicações geomorfológicas. É também e, sobretudo, necessário realizar um trabalho de campo pormenorizado, com o objectivo de identificar no terreno diversos vestígios que possam contribuir para o conhecimento do passado

---

<sup>1</sup> D.R.COATES, 1981, p. 12.

<sup>2</sup> F. REBELO, 1983, p. 105-106.

geomorfológico da região, assim como, observar e analisar os fenómenos que actualmente ocorrem. Só desta forma é possível avaliar de forma qualitativa e de modo quantitativo a actuação dos processos erosivos. Uma avaliação correcta dos processos geomorfológicos actuais, pressupõe a interacção deste dois pontos de vista, pois *"somente dentro do quadro geral de uma análise qualitativa e sob a sua verificação directa se tornará possível uma aproximação quantitativa; só desta maneira ela não tomará o carácter empírico e ficará mais ou menos garantida contra uma aproximação demasiado abstracta ou demasiado especulativa dos objectos estudados"*<sup>1</sup>.

Em Portugal, a evolução morfológica das vertentes é, regra geral, um processo lento, frequentemente imperceptível no espaço de duração da vida humana. No entanto, a ruptura do equilíbrio dinâmico do sistema geomorfológico, por alteração de um ou mais dos seus *inputs* pode acelerar todo o processo erosivo e provocar algumas catástrofes.

Nos últimos anos a destruição das florestas por frequentes incêndios tem vindo a preocupar especialistas de diferentes áreas do saber porque tem sido posto em causa o equilíbrio ambiental. *"Por um lado são as pragas de insectos que surgem e atacam as árvores mortas. Por outro lado, os solos ficam desprotegidos e tornam-se presas fáceis da erosão"*<sup>2</sup>.

Para além disso *"o homem intervém, alterando o precário equilíbrio das vertentes, quer abrindo estradas e caminhos para retirar as madeiras queimadas, quer reflorestando, muitas vezes sem qualquer respeito pelas associações climáticas tradicionais e, pior ainda, facilitando a destruição dos solos, através do uso de técnicas incorrectas para a sua mobilização superficial e que levam à rápida destruição dos solos, alterando-se assim, muito rapidamente, o frágil equilíbrio do meio ambiente"*<sup>3</sup>.

A destruição da cobertura vegetal tem provocado em grandes áreas da Região Norte e, sobretudo, da Região Centro do país níveis de erosão muito elevados, mesmo perigosos em termos de futura rentabilização económica desses espaços.

No entanto, não são só os incêndios que provocam o acelerar do processo evolutivo das vertentes. Na verdade, a ocorrência de precipitações anormais aliadas ou não a diversas intervenções humanas, para além de poder provocar enormes prejuízos económicos, tem repercussões sobre o meio físico.

2 — No dia 6 de Agosto de 1989 publicava o *Jornal de Notícias* (JN) uma local intitulada *"Desespero em Santa Marta de Penaguião. Tromba de*

---

<sup>1</sup> L. AMARAL, 1969, p. 17.

<sup>2</sup> L. LOURENÇO, 1990, p. 14.

<sup>3</sup> *ibid.*

*água violenta destrói as vinhas da Cumieira" . No desenvolvimento podia ler-se o seguinte: "Uma violentíssima tromba de água destruiu, por completo, vinhas, olival, todas as culturas da freguesia da Cumieira, em Santa Marta de Pena guião na tarde de sexta-feira [4 de Agosto de 1989], Os agricultores estão desesperados.*

*Tudo começou por volta das 17 horas. Então, começou a cair uma chuva torrencial, logo seguida de granizo e de fortíssimas rajadas de vento. Foi meia hora de uma tempestade medonha, de que os mais velhos da freguesia (com cerca de dois mil habitantes) não têm memória.*

*E meia hora foi o bastante para a intempérie causar a destruição total das vinhas, das oliveiras, de todas as culturas, num raio de cinco quilómetros. A violência ficou bem registada no abate de um prédio, ainda em fase de construção, cuja placa não aguentou a fúria da tempestade.*

*"Testemunhas" desta tromba de água fortíssima são, também, as valas, de 6 e 7 metros, abertas na encosta e de onde foram arrastadas terras até à estrada nacional número dois que liga Santa Marta a Vila Real " .*

Os maiores prejuízos registaram-se na freguesia da Cumieira nos lugares da Cumieira e de Assento. Estas povoações situam-se a uma altitude de 420 a 440 metros num interflúvio marcado por vales profundos (Fig. 1), com vertentes de forte declive.

A área referida apresenta-se diferenciada em termos de composição litológica. Os granitos que fazem parte do maciço compósito de Vila Real são alcalinos de grão médio a grosseiro, de duas micas<sup>1</sup>. Em certos locais encontra-se uma capa de alteração muito espessa, por vezes, com cobertura de depósito de vertente. Os xistos fazem parte do complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico do grupo do Douro.

A situação sinóptica desse dia pautava-se pela existência de uma depressão quer à superfície quer em altitude e, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica previa para a tarde, nas regiões interiores do país, a ocorrência de aguaceiros e trovoadas (Fig. 2). A depressão mantinha-se estacionária há já alguns dias, o que é extremamente comum durante os meses de Verão, onde este tipo de depressão aparece, quase sempre, associado a problemas de forte instabilidade.

As situações de maior violência restringem-se, de um modo geral, a pequenas áreas, o que por vezes dificulta o seu estudo, pois normalmente não existem postos udométricos no local em que o fenómeno ocorre e nem sempre surgem referidas nos jornais diários.

Não se dispõe de informação sobre o total de precipitação caída durante a meia hora em que choveu na Cumieira. Esta insuficiência de dados ficou a dever-se à inexistência de qualquer posto udométrico na área em

---

<sup>1</sup> E. PEREIRA, 1989.

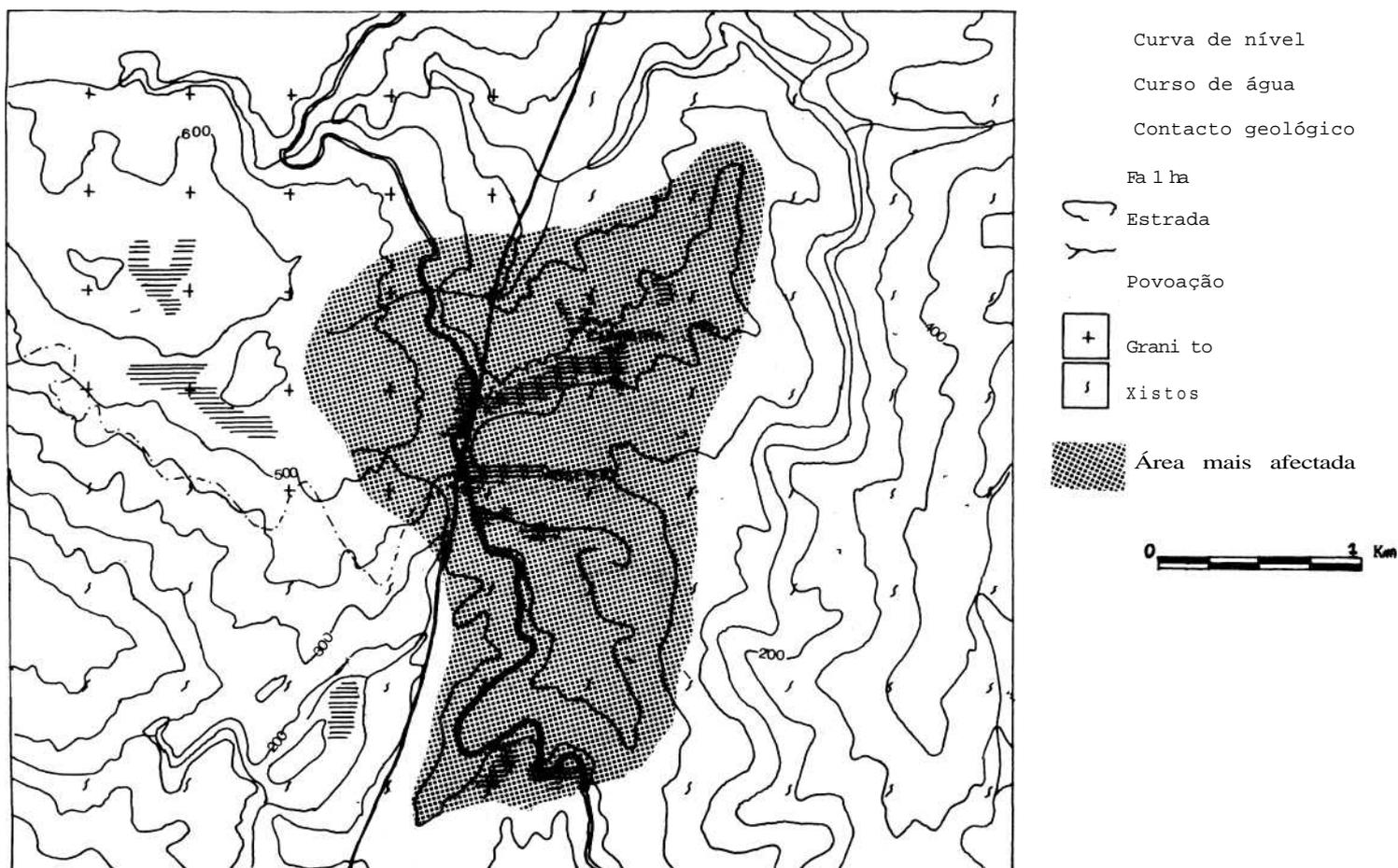


Fig. 1 — Localização da área afectada pelo temporal de 4 de Agosto de 1989.

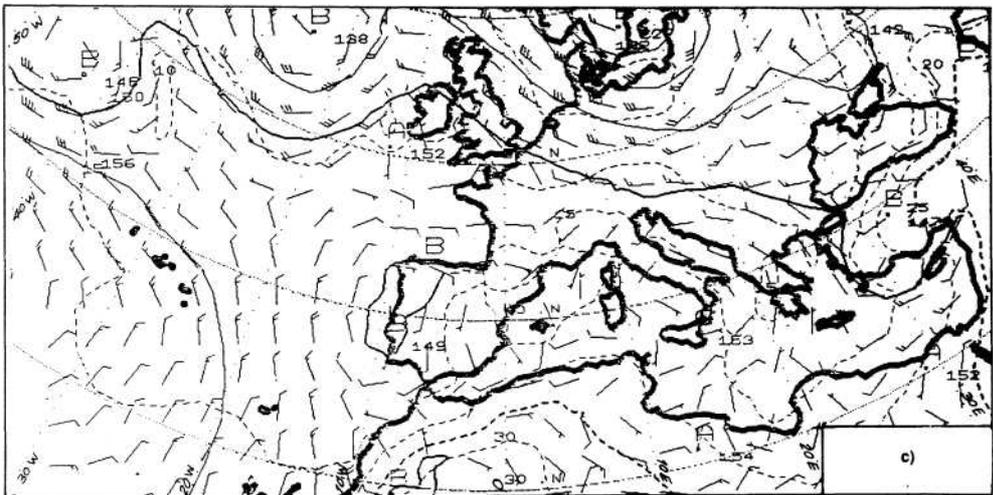
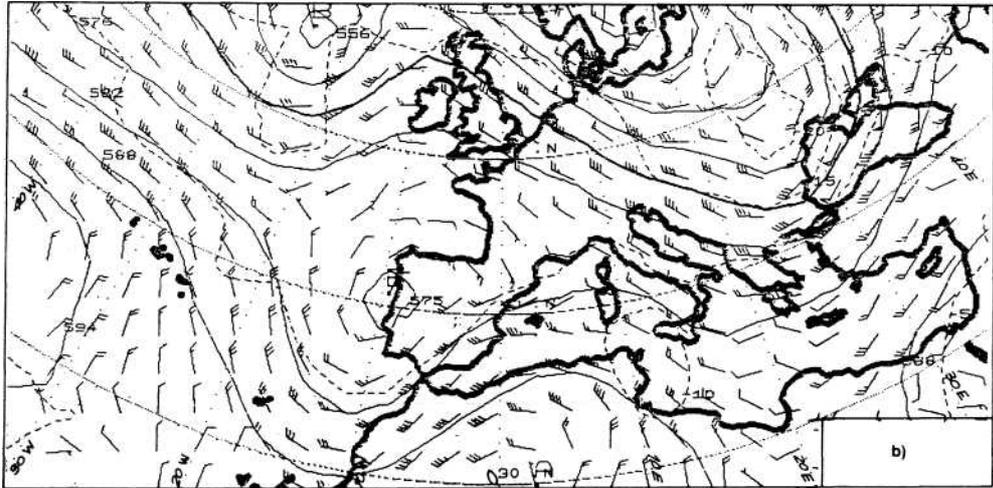
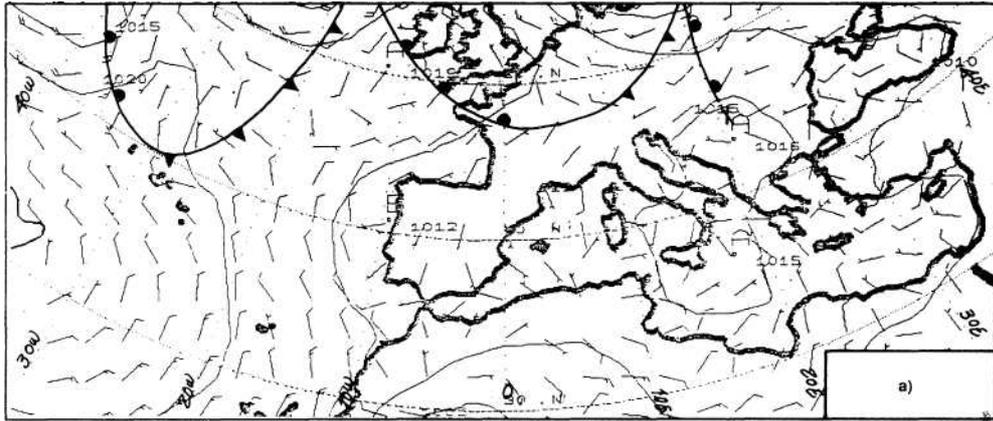


Fig. 2 — Situação sinóptica do dia 4 de Agosto de 1989

a) Superfície (n.m.m.) às 12 UTC

b) Superfície Isobárica de 500 hPa às 12 UTC

c) Superfície Isobárica de 850 hPa às 12 UTC

questão mas, pelo conteúdo da notícia, pode deduzir-se a quantidade elevada e a grande intensidade da precipitação.

A ocorrência deste tipo de fenómenos, para além de provocar grandes estragos sobre as actividades humanas, tem obviamente, consequências geomorfológicas de maior ou menor importância.

Ao observarem-se os problemas que a tempestade causou na área da Cumieira, o que chamava desde logo a atenção era a destruição completa das vinhas, numa altura em que já se tinha iniciado a maturação das uvas; poucas uvas ficaram e, mesmo estas, rapidamente apodreceram. Atendendo a que esta área se encontra na Região Denunciada do Vinho do Porto os agricultores da área da Cumieira sofreram grandes prejuízos económicos com a destruição completa da produção vitícola de 1989. A notícia do JN de 6 de Agosto referia que um produtor, que num ano normal colhia 50 a 60 pipas de vinho, nesse ano de 1989 ficara sem nada para vindimar.

Em termos geomorfológicos verificaram-se importantes consequências, já que foram deslocadas pela água de escorrência toneladas de material resultante da erosão das vertentes. Este fenómeno foi de tal maneira significativo que o próprio jornalista se sentiu na obrigação de alertar para tal na notícia que escreveu. Pude, no entanto verificar que esta movimentação de material nas vertentes não ocorreu em toda a área sinistrada. De facto, limitou-se a um local onde o homem intervieria recentemente através da preparação de terreno para o plantio de novas vinhas e de terraplanagens destinadas à construção de um edifício para a habitação imediatamente acima de uma parcela de vinha nova.

No primeiro caso, as cepas eram novas e não havia uma cobertura herbácea do solo; além disso, a movimentação do terreno era extremamente recente, encontrando-se o solo directamente sujeito ao impacto das gotas de chuva que, facilmente levantavam pequenas partículas, favorecendo assim a acção das águas de escorrência no seu trabalho de erosão e transporte.

O próprio plantio das vinhas segundo o declive pode também ter ajudado a erosão das vertentes.

Deixou de ser usual a construção de socacos, naturalmente devido aos elevados custos que a sua construção acarreta tendo-se optado por plantar as vinhas segundo o declive das vertentes. É, evidentemente, um modo mais fácil, rápido e mais barato mas, é necessário ter em atenção se estará de acordo com as características topográficas, climáticas e mesmo edificas da região.

As águas de escorrência tiveram assim o seu trabalho facilitado já que não havia qualquer obstáculo que as pudesse travar. Não basta imitar o que se faz noutros locais, é necessário saber, testando, se a técnica é adequada à região onde se quer implantar.

### Consequências de situações meteorológicas anormais

No caso das terraplanagens o material encontrava-se ainda mais solto pelo que as águas de escorrência facilmente abriram "valas de seis a sete metros" (JN 89/08/06) arrastando com facilidade enormes quantidades de material heterométrico.

Deduz-se assim que estavam criadas as condições para que pudesse acontecer este tipo de situação. As características e a forte concentração da precipitação favoreceram quase exclusivamente o escoamento superficial que, aliado à existência de terrenos remexidos recentemente pelo homem, provocou um processo erosivo muito violento, que assumiu tão grande intensidade apenas neste local. No entanto, em toda a área existiam vestígios de transporte de material ao longo das vertentes. Contudo, só naquelas em que era visível um remeximento recente por parte do homem sucederam as maiores movimentações. Nos locais onde não havia material de fácil remoção, a erosão provocada pela precipitação não assumiu proporções de maior e, houve locais em que ela quase não se fez sentir apesar da intensidade da precipitação.

É difícil avaliar a quantidade de material que foi transportado pelo escoamento superficial. Cinco dias depois era ainda possível observar uma grande quantidade de areia e calhaus, que havia sido depositada num caminho rural, de acesso a algumas propriedades (Fot. 1 e 2).



Foto 1 — Quantidade de material que obstruiu o caminho rural (89/08/11).

Tendo feito as respectivas medições calculei que só naquele local estariam depositados cerca de 6 metros cúbicos de material. No entanto, o



Foto 2 — Pormenor da foto anterior onde se pode observar a dimensão de alguns blocos que foram transportados (comprimento superior a 50 cm) (89/08/11).

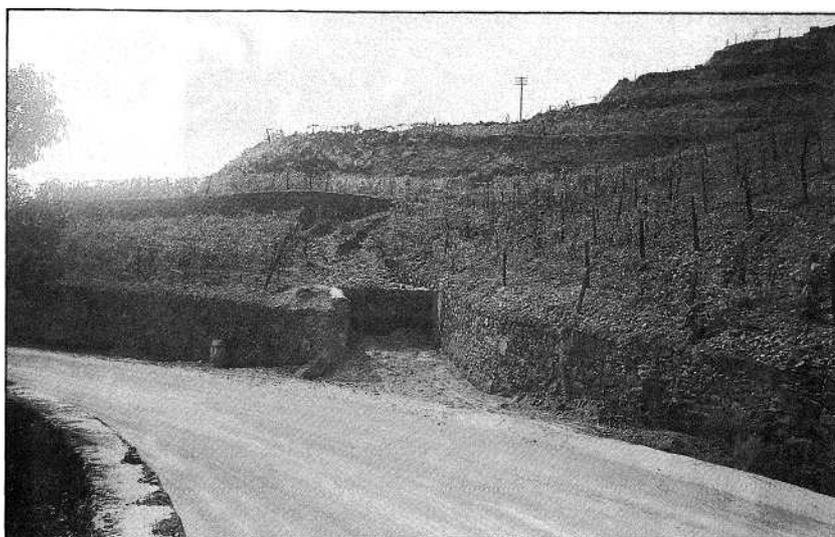


Foto 3 — Uma semana após a chuva intensa existia ainda grande quantidade de areia na estrada (89/08/11).

### Consequências de situações meteorológicas anormais

volume de terras transportado aquando da tempestade foi muito superior (o triplo ou mais). Na verdade, a Estrada Nacional nº 2 naquele local esteve completamente obstruída, como ainda se pode observar na Fot. 3, tendo o material transportado galgado o muro de protecção, que naquele sítio tem 75 cm de protecção. Na Fot 4 é ainda possível observar o material que se encontrava ao longo do talvegue por onde normalmente correm as águas de escorrência pluvial.

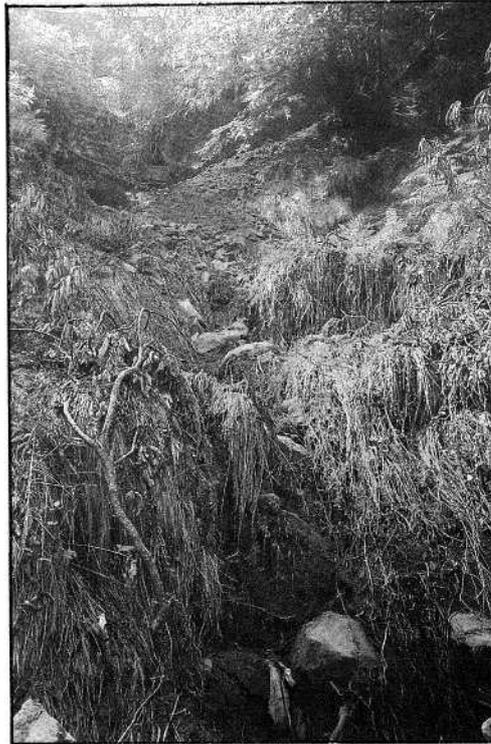


Foto 4 — Vestígios deixados pela enxurrada no talvegue do pequeno ribeiro que drenava o local (89/08/11).

O material depositado era muito heterogéneo, desde o mais fino, argilas e areias, ao de grande dimensão. De facto alguns tinham um comprimento superior a 50 cm que na escala de Wentworth corresponde ao bloco.

Quando se voltou a este mesmo local uma segunda vez, em Setembro desse mesmo ano, depois da ocorrência de algumas chuvas, o facto mais importante a reaiçar era o aparecimento de pequenos ravínamentos no

terreno onde a vinha tinha sido plantada a favor do declive (Fot. 5). Este fenómeno só pode acontecer quando surgem condições de desequilíbrio nas vertentes. O homem foi aqui o elemento que provocou este desequilíbrio e desencadeou o processo erosivo em questão.



Foto 5 — Ravinamentos formados no local onde havia sido plantada a vinha (89/09/01).

Este caso que aqui se apresentou é um exemplo de como o homem, quando não tem cuidado no uso de determinadas técnicas para o aproveitamento do solo, pode ser um elemento perturbador do equilíbrio dinâmico das forças da natureza. A violência da "tromba de água" foi incomum. Os impactos que teve foram desastrosos, nomeadamente, no que se refere à perda das colheitas, quer da vinha, quer do olival, mas não teria havido o "arrastar das terras" se o homem não tivesse tido uma influência desestabilizadora.

3 — As fortes chuvadas acompanhadas por granizo podem acontecer nesta região com certa frequência e, por vezes, com consequências desastrosas. Em geral, este tipo de situações ocorre em áreas restritas, embora se possa repetir com certa frequência, em locais mais ou menos próximos.

No sentido de se comprovar esta afirmação fez-se uma pesquisa nos jornais diários que se publicam na cidade do Porto constatando-se que surgem diversas notícias deste tipo no período compreendido entre 1960 e

1990 e que ocorreram de um modo mais frequente no interior do país. Destacarei apenas três notícias, por dizerem respeito a locais próximos da Cumieira.

Assim, em Agosto de 1990 ocorreram no interior transmontano e beirão fortes chuvadas acompanhadas quase sempre, por granizo. Na área do Marão este tipo de fenómenos assumiu particular intensidade na cidade de Vila Real. Assim, no dia 15 de Agosto *"cerca das 18 horas (...) a cidade de Vila Real foi atingida por uma autêntica "tromba de água" acompanhada de granizo e que causou inúmeros transtornos à população.*

*A precipitação registada em apenas meia hora foi significativa, com valores próximos dos 24 milímetros, e as principais artérias do centro da cidade ficaram transformadas em autênticos lagos" .\**

Também na depressão da Campeã tinha ocorrido, em 1987, um fenómeno semelhante aos referidos. De facto, *"uma forte trovoadas acompanhada da queda de enormes pedras de granizo" , verificou-se aí, no dia 6 de Julho, cerca das 18 horas <sup>2</sup> . As culturas foram então muito danificadas devido à invasão dos campos por "grandes amontoados de terra e pedras (...) arrastados pelas chuvas torrenciais" . Também nas estradas eram visíveis sinais inequívocos da tempestade, já que se encontravam cobertas por "lama e pedras" . Os caminhos rurais de terra batida ficaram intransitáveis. A acumulação de lama nalguns sítios e os "sulcos" dificultavam a passagem.*

Pelo testemunho de uma pessoa entrevistada parece que este problema se deveu, em parte, ao facto de na altura estar a ser construído um lanço do Itinerário Principal n<sup>o</sup> 4. Segundo as suas próprias palavras, toda a enxurrada de lama e pedras foi arrastada para a Campeã *"pois a estrada nova que estão a abrir [IP4] concentra a água que deixa os seus leitos naturais e vem assim de enxurrada levando tudo na frente" <sup>3</sup>.*

Uma outra notícia datada de 26/6/62 refere uma violenta tromba de água que interrompeu a circulação dos comboios na linha do Douro entre Porto de Rei e Barqueiros. Para além dos prejuízos que causaram nas vinhas e nos campos de cultivo *"as enxurradas precipitaram-se de tal modo sobre a linha que os carris ficaram torcidos e desapareceu a brita em que assentavam. Tudo foi levado não sem que a via férrea desaparecesse em vários troços, completamente coberta pelas pedras que desabaram do alto das trincheiras que a marginam" <sup>4</sup>.*

---

1 Jornal de Notícias, 90/08/16.

2 Jornal de Notícias, 87/07/08.

<sup>3</sup> Jornal de Notícias, 87/07/08.

<sup>4</sup> Jornal de Notícias, 62/06/26.

Como se verifica a ocorrência deste tipo de fenómenos é mais frequente do que habitualmente se pensa, pelo que o homem tem de estar consciente das consequências e dos custos que daí advêm a diversos níveis.

Embora o homem necessite de tirar o máximo rendimento da ocupação do solo, a sua exploração terá de ser feita de uma forma organizada, racional e, sobretudo, com técnicas adequadas às características de cada região, nomeadamente as topográficas, climáticas e edáficas.

## BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, I. — Aspectos da evolução da Geomorfologia, separata de *Not. Geomorfol.*, Campinas, 9 (IS), 1969.
- BIROT, Pierre — *Les processus d'érosion à la surface des continents*, Masson, Paris, 1981.
- COATES, D. R. — *Environmental Geology*, John Wiley & Sons, New York, 1981. COOKE, R. U.; DOORNKAMP, J. C. - *Geomorphology in environmental management*, Clarendon Press, Oxford, 1974. LOURENÇO, L. — Alterações recentes no meio ambiente da Serra do Açor, *Livro-guia da viagem de estudo dos dias 3 e 5 de Abril da 3ª Semana de Geografia Física*, Coimbra, 1990 (policopiado). LOURENÇO, L. — Efeitos do temporal de 23 de Junho de 1988 na intensificação da erosão das vertentes afectadas pelo incêndio florestal de Arganil *Oliveira do Hospital*, comunicação apresentada à 3ª-Semana de Geografia Física, Coimbra, 1990 (policopiado). PEREIRA, E. — Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000. Notícia Explicativa da folha 10-A - Celorico de Basto, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1989. REBELO, F. — A acção humana como causa de desabamentos e deslizamentos *Biblos*, LVII, Coimbra, 1981, p. 629-644. REBELO, F. — Introdução ao estudo dos processos erosivos actuais na região litoral do Norte e Centro de Portugal, *Revista da Universidade de Coimbra*, Vol. XXIX, Coimbra, 1981, p. 195-248. REBELO, F. — Cartografia geomorfológica de pormenor como forma privilegiada de aplicação, *Cadernos de Geografia*, n.º 2, Coimbra, 1983, p. 103-118.

## RÉSUMÉ *Consequences de situations*

### *meteorologiqu.es anormales — Breve reflexion*

Au mois d'août de 1989, dans la région du Marão, nettement déterminée à la localité nommée Cumieira, on a vérifié un orage allié à des fortes précipitations qui a eu des conséquences géomorphologiques importantes.

En effet, au-delà de la ruine des cultures qui a provoqué des graves dommages dans cette région fondamentalement agricole, il a mouvementé tout du long des versants, des grandes quantités de matériel très hétérométriques ou se distinguaient des blocs de grandes dimensions.

Dans ce travail, on tente d'analyser quelques conséquences dans la dynamique ambiante qui peuvent survenir de ce genre de situations météorologiques.

## ABSTRACT

### *Reflection on the consequences of abnormal meteorological conditions*

The heavy thunderstorm which took place in the region of Marao, in a place called Cumieira, in August 1989, had some significant geomorphological consequences.

There were two main types of effects: on the one hand, the almost total destruction of the cultures which brought about severe financial losses for the farmers of the region; on the other hand, the movement along the slopes of great quantities of heterometrical materials, constituted by blocks of different sizes, some of them even of considerable dimensions.

In this article the author tries to analyse some of the consequences of this abnormal meteorological condition on the environmental dynamics.