

Do ordenamento do território à gestão dos riscos naturais. A importância da Geografia Física salientada através de casos de estudo seleccionados em Portugal

Fernando Rebelo *

Resumo:

A Geografia Física aparece como fundamental nos primeiros momentos dum plano de ordenamento estudando os suportes físicos do território, tanto no respeitante às formas do relevo, como no respeitante aos processos erosivos que as criaram e aos que sobre elas actuam. Deste modo, pode prever-se o desenvolvimento das formas, o que permite passar à consideração dos riscos naturais, hoje mais ou menos afectados pela actuação do homem. Neste sentido, apresentando múltiplos casos de estudo seleccionados em Portugal, pretendemos sensibilizar cientistas, técnicos e políticos para a importância que a Geografia Física tem para o ordenamento do território.

Palavras chave:

Geografia Física, Geomorfologia, Portugal, ordenamento, riscos naturais, gestão de riscos.

Résumé:

La Géographie Physique est présente en tant que science fondamentale depuis les premiers moments de l'aménagement du territoire. Elle étudie les formes du relief, aussi bien que les processus d'érosion responsables par leur existence et développement. Ça permet de faire la prévision des risques naturels, aujourd'hui plus ou moins affectés par l'action humaine. Dans cet article, en choisissant des cas d'étude au Portugal, nous pensons à la sensibilisation des scientifiques, des techniciens et des politiques pour l'importance de la Géographie Physique dans le cadre de l'aménagement du territoire.

Mots clés:

Géographie Physique, Géomorphologie, Portugal, aménagement, risques naturels, gestion de risques.

Abstract:

Physical Geography is an essential science since the first moments of land use planning. It studies not only the landforms but also the processes of their origins and evolution. So, it will be possible to predict natural risks, more or less induced by man. In this article, we have selected some study cases in Portugal in order to make scientists, technicians and politicians aware to the importance of Physical Geography on land use planning studies.

Key Words:

Physical Geography, Geomorphology, Portugal, land use planning, natural risks, risk management.

Como dizia Michel Phlipponeau na sua mais conhecida obra, *Géographie et Action*, publicada em Paris, em 1960, "o ordenamento do espaço constitui o campo mais amplo das aplicações da geografia" acrescentando, logo, que "é neste domínio que o geógrafo pode manifestar plenamente as suas duas qualidades essenciais: o sentido da síntese e o sentido do espaço" (M. PHILIPPONEAU, 1960, p. 155). Nesta perspectiva, tal como alguns anos antes um outro francês defendia referindo-se à posição do geógrafo nos trabalhos de "ordenamento do território", a nossa função seria a de interpretar as achegas de todas as outras disciplinas. O geógrafo apareceria, então, numa fase adiantada do processo "pois que se trata de distinguir as insuficiências e desequilíbrios numa região tendo em vista suprimi-las e modificar profundamente a paisagem, fazer uma nova geografia"

(PH. PINCHEMEL, 1952, cit. por M. PHILIPPONEAU, 1960, p. 156).

Alguns anos mais tarde, Pierre George incluía o vocábulo ordenamento ("aménagement") no seu *Dictionnaire de la Géographie*, distinguindo ordenamento agrícola, ordenamento regional e ordenamento urbano; salientamos, porém, a sua definição de ordenamento regional - "ordenamento do território a nível regional, isto é, o conjunto das acções localizadas visando realizar uma optimização de utilização do espaço regional" (P. GEORGE, 1974, p. 14-15).

Esse espaço tem uma dimensão física. O ordenamento do território tem, portanto, como base o conhecimento das formas do relevo e das características climáticas, hidrológicas e biogeográficas da região, objectos de estudo da Geografia Física. Por isso, sem embargo de encontrarmos o geógrafo numa fase adiantada dos trabalhos de ordenamento, teremos sempre de o encontrar na fase inicial, no momento da definição dos suportes físicos.

* Professor Catedrático. Instituto de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra.

Tal como escreveu J. TRICART (1965, p. 45), uma das “peças mestras” da Geografia Física é, sem dúvida, a Geomorfologia. Definindo Geomorfologia como “o estudo científico das figuras geométricas da superfície da Terra” (R. CHORLEY, S. SCHUMM e D.E. SUGDEN, 1984, p. 3), isso significará que “uma completa explicação de qualquer forma da Terra implica uma descrição da sua figura geométrica e uma compreensão dos processos envolvidos na sua formação, bem como no seu desenvolvimento através do tempo” (*idem*, p. 5). Deste modo, não bastando a simples descrição das formas do relevo, torna-se fundamental o conhecimento das características climáticas da região em causa, bem como o conhecimento das características geológicas, para compreender os processos morfogenéticos.

Se da apresentação das grandes linhas do relevo de um extenso território descermos ao pormenor do estudo local desses processos, rapidamente tomamos consciência dos riscos que a evolução normal das formas de relevo pode acarretar a certas obras humanas, bem como, por maioria de razão, dos riscos que uma evolução acelerada pela intervenção do próprio homem lhes pode igualmente acarretar. A consciência dos riscos naturais vem assim enriquecer o amplo conceito de gestão dos riscos (“risk management”) que hoje não pode deixar de associar-se ao ordenamento do território.

O ordenamento de um território concreto, de uma área precisa, de um espaço que tanto pode ser um país, como uma região, um distrito, um concelho ou uma freguesia, qualquer que seja a sua escala taxonómica, exige antes do mais o conhecimento das formas que a superfície da Terra aí apresenta.

Há, portanto, que definir, em primeiro lugar e claramente, as formas do relevo no espaço em causa; depois, uma vez feita a descrição, impõe-se a análise da sua história recente e da sua dinâmica actual de modo a prever a sua evolução.

As vertentes, os processos erosivos e o homem

As vertentes aparecem-nos sempre como formas elementares do relevo. Exemplifiquemos alguns aspectos importantes da sua evolução com casos recolhidos em áreas de baixa montanha ou mesmo de colinas do nosso país.

Espaços agrícolas e espaços pastoris

Nos espaços agrícolas, em vertentes de declives suaves a médios, podem em certos locais encontrar-se importantes ravinamentos, por vezes facilitados, às vezes, mesmo, induzidos pelo homem.

O clima tem, por quase todo o lado, uma nítida base mediterrânea. As chuvadas fortes e rápidas

(chuvas intensas), seguindo-se a longos períodos de seca, são favoráveis à formação de ravinas. Em certas circunstâncias relacionadas com as suas próprias características (falta de coerência dos materiais rochosos e ausência de vegetação) e com declives de alguma importância, os solos lavrados facilitam a sua formação e instalação (F. REBELO, 1982 e 1990; A. S. PEDROSA, 1991).

Temos detectado alguns casos ocorridos na sequência de lavras feitas segundo as linhas de maior declive, na sequência da utilização incorrecta de carros de bois e de tractores e na sequência das pequenas queimadas feitas depois das colheitas.

Mas em espaços pastoris, os ravinamentos também são frequentes. Perto de Coimbra, na área de Condeixa, por exemplo, umas vezes já fossilizados, outras vezes vivos ainda (Fot. 1), eles relacionam-se com a voracidade de certos animais, especialmente as cabras, que actuaram no passado, como actuam ainda hoje, sobre a vegetação de vertentes de declives fracos a médios, com cobertura de estilhaços de calcário margoso envolvidos em matriz argilo-arenosa (F. REBELO, L. CUNHA e A. ROCHETTE CORDEIRO, 1986).

Do mesmo modo, na Ilha de S. Miguel, Açores, em vertentes de declives semelhantes, constituídas por cinzas vulcânicas e cobertas de pastagens, não tivemos qualquer dúvida sobre a maneira como o gado, aí bem diferente, o gado vacum, em excesso, acaba por ser responsável pela impermeabilização e o consequente desencadeamento de processos de ravinamento (F. REBELO, 1986, p. 137). Embora mais húmido devido à insularidade, o clima também é caracterizado pela existência de uma época quase não pluviosa (Verão) a que se segue um Outono por vezes com chuvas muito intensas (F. REBELO e A.G.B. RAPOSO, 1988).

Os ravinamentos podem, também, surgir em áreas onde nem se façam lavras, nem se aproveitem pastagens. Em vertentes declivosas da mesma Ilha de S. Miguel, a acção humana extraindo a “leiva” necessária para as estufas de ananás tem conduzido, por si só, à formação de ravinas. Tudo se agravará se lá ficarem os sulcos dos rodados das carrinhas de caixa aberta, das camionetas (Fot. 2) ou dos tractores geralmente utilizados para o transporte da “leiva” e do pessoal (F. REBELO, 1986, p. 132-133).

Frequentemente, os ravinamentos associam-se a deslizamentos ou a desabamentos, isto é, a movimentos de massa.

Esta associação pode ocorrer em vertentes onde existam terraços culturais do tipo socalco (ou geio), mais ou menos abandonados, que sofram uma pequena movimentação provocada pela acumulação de águas relacionadas com um conjunto de vários dias seguidos de chuva. Se não houver uma actuação rápida na remoção da massa de terras movimentada, é grande

Fot. 1 - Ravinamentos nas proximidades de Condeixa. Sobre calcários margosos e expostos a SE, estes ravamentos continuam a evoluir.



a probabilidade da sua evolução para ravinamento. Pudemos observar vários casos deste tipo na área de Condeixa, particularmente em vertentes calcomargosas voltadas a Leste.

Associados ou não a outros processos, os ravinamentos, de per si, nem sempre afectam áreas consideradas de interesse económico. No entanto, mesmo que a perda de solos agrícolas por ravinamento, no seu conjunto, seja considerada de menor importância, há que saber onde se vai depositar o material deslocado - em certos casos, irá cobrir outros solos destruindo produções mais rentáveis, noutros casos vai atingir rios ou ribeiros que, em ponta de cheia, transportarão maior quantidade de carga sólida do que anteriormente.

Espaços florestais e incêndios

Os espaços florestais do nosso país têm sofrido importantes destruições em virtude de incêndios, por várias vezes, ao longo dos últimos milénios. A nossa memória permite-nos lembrar grandes incêndios florestais no Centro e no Norte de Portugal. Para o Centro do país, L. LOURENÇO (1988 a) mostrou bem a dimensão do problema entre 1975 e 1985.

A investigação das condições meteorológicas que podem facilitar a eclosão e o desenvolvimento dos incêndios florestais (F. REBELO, 1980 e L. LOURENÇO, 1988 b), sem dúvida muito importante para o ordenamento do território quando a floresta está presente, não pode deixar de reconhecer-se como

Fot. 2 - Momentos iniciais da formação de uma ravina nas proximidades da Lagoa do Fogo (S. Miguel, Açores). Criados os sulcos pela acção das rodas de uma camioneta de transporte de "leiva", a escorrência concentrou-se iniciando um processo de aprofundamento como em muitos outros casos na região. Fotografia gentilmente cedida pelo Dr. António Guilherme B. Raposo, de Ponta Delgada (Açores).



objecto da Climatologia.

No entanto, a Geomorfologia ocupa aqui, também, um lugar de destaque, na medida em que, a favor de chuvas intensas, que se verifiquem pouco tempo depois dos incêndios, podem ocorrer casos graves de erosão acelerada, com a formação ou a reactivação de ravinas nas vertentes atingidas, como pode ocorrer a actuação erosiva, por vezes catastrófica, de cursos de água existentes nessas áreas. O estudo desses acontecimentos é fundamental em termos de ordenamento do território, mas também de consideração de riscos.

Algum tempo após os incêndios, faz-se a reflorestação. A preparação dos solos, primeiro, uma eventual má adaptação das espécies, depois, são na maior parte das vezes responsáveis por novos problemas de erosão, seja a nível da preparação dos materiais (meteorização), seja a nível da sua mobilização (transporte). E o tema dos ravinamentos pode colocar-se outra vez.

O peso relativo das características climáticas

De comum em todos estes exemplos, estão, sem dúvida e antes de mais, as características climáticas admitindo chuvas intensas, isto é, grandes quantidades de precipitação durante pouco tempo; frequentemente, essas chuvas caem ainda no Verão ou no início do Outono, na sequência de longos períodos muito quentes e secos. Depois, é a existência de uma forma em plano inclinado, a vertente, permitindo a descida e a concentração das águas quando o coberto vegetal puro e simplesmente não existe ou é pouco denso. Por fim, é o material pouco coeso, areno-argiloso ou de pequenos estilhaços rochosos, leves, correspondendo a solos no sentido restrito do termo, a mantos de alteração ou a depósitos de cobertura, herdados em regra de climas mais frios do que o actual; em qualquer dos casos, trata-se de material facilmente transportável por águas circulando rapidamente.

O homem nada poderá fazer contra as características climáticas; pouco poderá fazer no respeitante às características das vertentes, quanto aos declives e ao material rochoso; poderá apenas lutar contra o desaparecimento total da vegetação das áreas mais sensíveis e evitar os descuidos que oferecem às águas de escorrência os sulcos segundo linhas de maior declive que se transformarão em canais de concentração da drenagem. Quando estes atingem grandes proporções, a solução será quase sempre a correcção torrencial, com a construção de açudes ou pequenas barragens.

A evolução de formas criadas pelo homem

Muitas vezes, as formas da superfície da Terra são total ou parcialmente artificiais.

Explorações mineiras abandonadas oferecem

hoje, frequentemente, formas ocas de dimensões variadas onde a água das chuvas se acumula criando o risco de desencadeamento de processos erosivos violentos que deverão ser previstos no sentido de os evitar ou de lhes minimizar os efeitos sobre o homem.

Do mesmo modo, os montes de escórias que tantas vezes se encontram nas imediações das minas, com um clima como o nosso, podem originar problemas graves de movimentações em massa ou fornecer muito material sem coesão para movimentações individuais em ravinas que entretanto se formem, uma vez que, em regra, não é fácil a sua fixação natural pelas espécies vegetais mais frequentes.

Algo de semelhante acontece com certos aterros de estradas, em especial quando se trata de grandes obras (IP 4, IP 5), ou até aeródromos (como o de Cernache, Coimbra), muito particularmente quando a impermeabilização criada pelo asfalto, a favor de uma pequena concavidade da estrada ou da pista, acaba por conduzir a água das chuvas para um só local de concentração donde se lança para uma descida acentuada (Fot. 3).

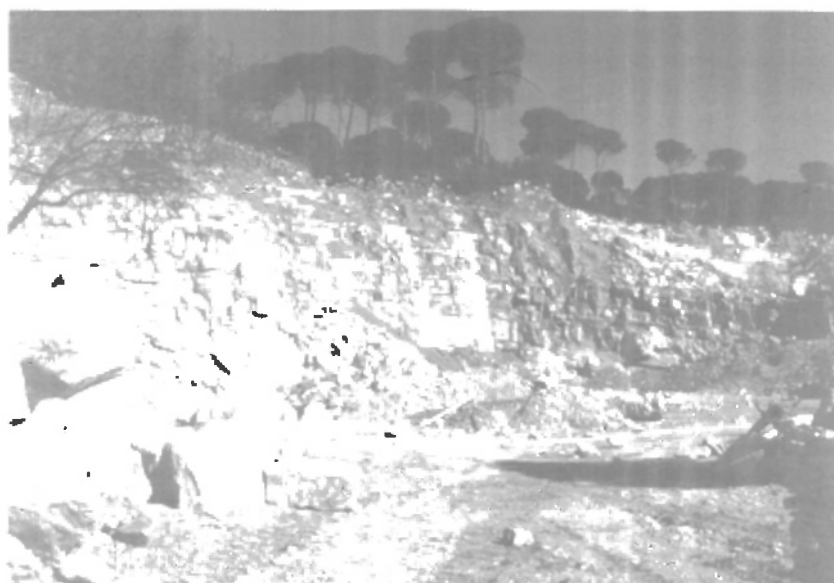


Fot. 3 - Forma torrencial de pormenor na margem esquerda do Rio Vouga. Trata-se de uma ravina originada pela concentração da escorrência a partir de um ponto num aterro preparado para a construção do Itinerário Principal nº 5 (IP 5). Fotografia gentilmente cedida pelo Dr. Enio Semedo, de Aveiro.

Se, na verdade, os casos das áreas de explorações mineiras são pouco conhecidos em Portugal, embora os conheçamos, por exemplo, perto de Valongo, de S. Pedro da Cova e do Pejão, nas proximidades de Arganil e nas Minas da Panasqueira, o mesmo não se pode dizer quanto às pedreiras e aos areiros. No que diz respeito à eventualidade de maiores ou menores desabamentos, muitas pedreiras de granito localizadas pelo Norte e pelo Centro do país, bem como de calcário situadas na Orla ocidental (por exemplo, em Ançã, Souzelas, Condeixa-Sicó, Fátima-estação, etc.) e no Algarve têm de considerar-se bastante perigosas para quem nelas trabalha (Fot. 4) ou, uma vez abandonadas, para quem por elas passa. Quanto a areiros, o perigo parece ainda maior; tivemos já ocasião de assistir a um desabamento catastrófico de algumas centenas de metros cúbicos de areia no interior esventrado de uma grande duna próxima de S. Pedro de Moel (F. REBELO e J. N. ANDRÉ, 1986). Além disso, tivemos também ocasião de verificar problemas postos por solifluxões do tipo escoada lamacenta que se haviam formado a partir de montes artificiais predominantemente argilosos, ao lado de areiros nas proximidades da Lousã.

dos processos erosivos que os afectam mais ou menos frequentemente e com as agressões directas e indirectas dos seus visitantes.

Conhecemos miradouros que de ano para ano se vinham a tornar mais perigosos e que foram objecto de protecção (caso do Sítio da Nazaré - Fot. 5) ao lado de outros não menos importantes e perigosos onde desde há muito tempo pouco se fez em termos de segurança (caso da colina dolerítica de S. Bartolomeu, Nazaré). Mas também conhecemos as grutas abertas ao público no Maciço Calcário Estremenho que deverão merecer vistorias periódicas e (quem sabe?) talvez alguma dessas vistorias, num ou outro caso, venha a propor discretos trabalhos de consolidação. Infelizmente, se tivessem sido apenas discretos, quaisquer trabalhos de engenharia civil dificilmente teriam conseguido evitar os danos irreparáveis verificados no Algar Seco, junto à praia do Carvoeiro, no Algarve, que se ficaram a dever aos temporais do Inverno de 1989/90; as características naturais (forma em arco e material rochoso calco-arenítico) eram de uma grande fragilidade não se afigurando fácil uma protecção eficaz (F. REBELO, 1990).



Fot. 4 - Pedreira de calcário perto de Ançã. Na sequência de rebentamentos que chegam a interromper a circulação de veículos na estrada, alguns blocos desabados são removidos enquanto outros ficam em desequilíbrio por muito tempo.

Preservação de sítios turísticos

Outros espaços, ainda, que não se podem esquecer quando se trata de ordenamento, são aqueles que a natureza bafejou com uma qualidade estética que os faz atrair o turismo. Por vezes, trata-se de áreas escarpadas donde é possível vislumbrar amplas paisagens; outras vezes, trata-se, apenas, de "apontamentos" de pormenor. A preservação desses sítios turísticos tem de equacionar as suas características geológicas e geomorfológicas com a agressividade

A tomada de consciência dos riscos naturais

Não basta, portanto, identificar as grandes formas nas suas linhas gerais, fazer mapas de declives ou outros; o ordenamento do território exige um conhecimento profundo da origem e desenvolvimento das formas da Terra, aí incluindo a previsão da sua evolução futura sem ou com a intervenção do homem. Fazer o estudo que conduza a esse conhecimento será, também, passar à fase da consideração dos riscos naturais.



Fot. 5 - Sítio da Nazaré. A cornija calcária sofreu importantes, mas discretas, obras de consolidação que têm evitado o seu desabamento apesar do elevado número de turistas que constantemente suporta.

Ordenamento urbano e riscos naturais

No respeitante a riscos naturais, as cidades são hoje um grande objecto de estudo para os especialistas em Geografia Física.

Com efeito, para a Geografia Física, no caso dos ambientes urbanos, o problema deve começar por colocar-se ao nível da preparação de espaços para construção e circulação, para depois se colocar ao nível dos espaços já construídos, dos espaços de circulação, dos espaços verdes e dos espaços aquáticos.

Preparação de espaços para construção e circulação

A preparação de espaços para construção no interior das cidades ou nos seus arredores põe problemas semelhantes aos da fase inicial da reflorestação que se segue aos grandes incêndios florestais, já referidos.

No nosso país, essa preparação, especialmente em áreas periurbanas, tem mesmo tido origem, por vezes, em incêndios florestais... Na maior parte dos casos, porém, inicia-se por uma devastação do tipo arrasamento total da vegetação existente. Os solos ficam despídos e são, frequentemente, abandonados durante algum tempo, com marcas de actuação de máquinas. E a vegetação que entretanto se instala, sem intervenção humana, não é decerto a mais indicada para a defesa dos solos.

Referimo-nos já (F. REBELO, 1982) a um caso concreto na cidade de Coimbra (bairro da Solum); mas de então para cá tudo se tem agravado na mesma área, onde predominam depósitos de vertente de fraca coesão e formações gresoconglomeráticas de cor vermelha do Triássico, por vezes, muito duras, com cimento ferruginoso, por vezes, todavia, muito alteradas. Noutras áreas da cidade, sobre materiais de

origem calcomargosa, igualmente de fraca coesão, ou até sobre depósitos de terraço em vias de desmantelamento, tem acontecido o mesmo. A destruição do coberto vegetal, em vertentes de declives médios sobre esses tipos de materiais rochosos, é feita muito antes do início das obras de construção das habitações planeadas. Assim se dá tempo suficiente para que ocorram chuvadas intensas e se formem, em poucas horas, pequenas ravinas que, ao longo de um ou dois anos, vão evoluir para ravinas de dimensões razoáveis, capazes de originar inundações e depositar, por perda de declive, toneladas de areias e argilas sempre que se verifica nova chuvada. Em Coimbra, lembremos os tão conhecidos casos da Solum, em geral, e da Escola Eugénio de Castro, em particular.

Nos espaços de circulação podem colocar-se problemas muito variados.

Ao traçar-se uma nova rua ou avenida tem que se modificar o escoamento natural da área da sua implantação. Entre os vários estudos prévios que os engenheiros conhecem, é fundamental equacionar as quantidades máximas de chuva por unidade de tempo com o diâmetro das manilhas a utilizar no escoamento das águas pluviais. E aqui surge um grande problema de Geografia Física - será fácil conhecer aquela variável quando são tão poucas as estações que dispõem dos instrumentos de registo da intensidade das precipitações e tão recentes os dados conhecidos? E será que, nas mesmas condições de tempo, chove o mesmo em todas as áreas da cidade? Com tempo instável, seguramente que não.

Impermeabilização e barreiras no espaço urbano

A impermeabilização dos espaços de circulação vem agravar uma eventual inundação provocada

pela falta de resposta dos meios artificiais de escoamento. A velocidade de propagação da “cheia” é aumentada pelo facto de não haver perdas por infiltração.

A existência de muros ou de outras barreiras no percurso das águas numa tal ocorrência virá criar problemas de maior gravidade, num primeiro momento, por inundação local e, num segundo momento, logo que a sua oposição seja vencida, por avanço violento das águas.

O caso mais dramático deste tipo de actuação das águas em meio urbano aconteceu em Portugal foi o da região de Lisboa, em Novembro de 1967 (I. AMARAL, 1968), em que morreram mais de 500 pessoas. E o acontecimento quase se ia repetindo em 1983...

Em Coimbra, como em muitas outras cidades do país, praticamente todos os anos se registam situações semelhantes, mas, felizmente, de escala reduzida. No entanto, juntando o referido processo de preparação de espaços de construção, que fornece o material para o ulterior transporte pelas ravinas entretanto formadas, com os vários problemas relacionados com os espaços de circulação, viveram-se momentos difíceis em diversos locais da cidade de Coimbra nos dias 21 e 22 de Dezembro de 1989, na sequência de intensas chuvadas que totalizaram 93,1 mm em menos de 24 horas (N. GANHO, L. LOURENÇO, F. REBELO, 1992).

Nos espaços de circulação podem verificar-se, geralmente com mais frequência, problemas de outra ordem que também criam dificuldades e originam despesas, por vezes, consideráveis. E isso acontece não só nas cidades como também nas ligações entre elas. É o caso do corte de barreiras para o traçado de vias sobre vertentes onde, em função de certas características do material rochoso, podem acontecer desabamentos (Fot. 6), deslizamentos ou solifluxões, ou, até, sucederem-se no tempo todos estes processos, como tivemos oportunidade de confirmar, há anos, num caso que estudámos numa rua que havia acabado de ser aberta ao trânsito em Coimbra (F. REBELO, 1981). Também os aterros mal consolidados podem originar abatimentos ou abaulamentos das estradas sobre eles construídas. Uns e outros, muitas vezes, nada têm a ver com as técnicas utilizadas; relacionam-se com características geológicas (litológicas e tectónicas) ou geomorfológicas que só o geólogo de engenharia ou o geomorfólogo estão aptos a reconhecer.

Rios e inundações em áreas urbanas

Nem todas as cidades possuem espaços aquáticos, naturais ou artificiais, susceptíveis de criar situações potencialmente perigosas em termos de ambiente. As que possuem, porém, exigem o seu conhecimento profundo.

Grandes rios como o Douro e o Tejo apresentam

uma longa história de cheias com graves prejuízos em espaços urbanos. O Douro, com as justificações da produção hidroeléctrica e da navegabilidade, está hoje bastante controlado por dez barragens desde Miranda até ao Porto; o que não quer dizer que a eventualidade de cheias tenha desaparecido por completo do Peso da Régua ou que, no Porto, o mar não tenha agora mais facilidades para entrar a barra e inundar violentamente a área urbana junto à Foz (Passeio Alegre - Ouro), como aliás, tem vindo, a fazer sistematicamente nos últimos anos, levando à recente construção e reforço de defesas em granito e cimento. O Tejo, apesar de algumas barragens nele construídas, em Espanha e em Portugal, parece que não deixou ainda totalmente de poder inundar as lezírias e de criar problemas de circulação rodoviária na região e mesmo em espaços urbanos como o Rossio de Abrantes ou a Ribeira de Santarém.

Coimbra sofreu durante muito tempo com as inundações das ruas da “Baixa” provocadas pelas



Fot. 6 - Parede granítica da Rua da Restauração (Porto). Devido às numerosas juntas (fracturas e diáclases) do granito, a pressão das raízes de algumas árvores, de solos e águas de escorrência, certamente em ligação com o trânsito abundante, fizeram com que esta parede, talhada quase na vertical, apesar de muito antiga, sofresse recentemente vários desabamentos. Enquanto não forem executadas obras de consolidação, é grande o risco de ocorrência de novos desabamentos.

cheias do Mondego (cfr., por exemplo, A. FERNANDES MARTINS, 1940). A construção de barragens (Aguieira e Raiva, no Mondego, e Fronhas, no Alva) e do açude-ponte de Coimbra parece ter resolvido por muito tempo o problema para a cidade, apesar de o Ceira ainda não estar controlado. O mesmo talvez não possa ainda assegurar-se para parte dos campos a jusante e, embora reduzidos, parecem manter-se alguns riscos para Montemor-o-Velho.

Muitas cidades portuguesas continuam a ter problemas do mesmo género todos os anos, por vezes, apesar de obras importantes que vão sendo feitas para os resolver. A simples construção de diques e de pequenos açudes não resolveu problemas de cheias no Nabão, em Tomar, embora pareça tê-los resolvido no Lis. Tratando-se de rios que praticamente nascem em exsurgências, as suas cheias são ou eram muito bruscas e perigosas.

O estudo geográfico das ocorrências mais graves impõe-se no sentido de procurar todas as causas e permitir à engenharia a busca de novas soluções. Por isso nos debruçámos sobre o caso das inundações da Povoação e do Faial da Terra, na Ilha de S. Miguel, Açores, ocorridas em 2 de Setembro de 1986 (F. REBELO e A.G. B. RAPOSO, 1988).

Nem sempre, porém, é possível acompanhar casos graves; às vezes, têm de fazer-se inquéritos pois que só no local se conseguem definir os limites das áreas habitualmente inundadas (A. CAMPAR DE ALMEIDA, 1988); outras vezes utilizam-se fórmulas matemáticas estudadas por hidrólogos para estabelecer esses limites (M. EDITE VELHAS, 1991).

Os ataques do mar sobre cidades e vilas do litoral

Casos muito especiais que se colocam ao ordenamento do território são os das cidades com frente marítima. Riscos naturais de ataque do mar têm de ser considerados e há exemplos bem conhecidos de avanço do mar com destruições de espaços construídos.

Espinho é o exemplo mais notável da costa portuguesa nos finais do século XIX, princípios de século XX; e fizeram-se grandes obras de defesa na Marginal Atlântica (Rua 2) - as dos anos 50, todavia, não resultaram em pleno, por isso, nos anos 80, novas grandes obras se fizeram com vista a uma defesa que se espera mais eficaz.

Outros casos merecem referência no litoral e relacionam-se com a eventualidade de fortes temporais que fazendo avançar facilmente as águas marinhas em litoral de areia, as levam a inundar espaços urbanos deficientemente protegidos (Costa Nova, por exemplo, em Fevereiro de 1978 - F. REBELO, 1978), ou a atacar arribas fragilizadas pela natureza e pelo homem (Praia do Carvoeiro em Fevereiro de 1990 - F. REBELO, 1990).

Alguns problemas dos espaços verdes urbanos

Também os espaços verdes devem ser considerados passíveis de estudo geográfico quando se tem em vista o ordenamento. Para além de problemas semelhantes aos que se colocam nos espaços agrícolas, florestais ou pastoris, podem aqui pôr-se outros problemas relacionados com a escolha e o arranjo de espécies ornamentais, com a impermeabilização parcial feita através dos arruamentos, com o excesso de ocupação humana, etc. Em muitos jardins ou matas urbanas desenvolvem-se ravinamentos, tal como se perdem solos por erosão selectiva em casos de escorrência difusa que levam, naturalmente, ao enfraquecimento de árvores depois facilmente arrancadas por ventos mais fortes que os habituais. Verificámos já exemplos deste tipo na Mata de Santa Cruz e na Mata do Jardim Botânico, em Coimbra.

A importância da Geografia Física para o ordenamento

Espaços de construção, espaços de circulação, espaços aquáticos e espaços verdes justapõem-se e equilibram-se num conjunto urbano que, em termos de ordenamento e de riscos naturais, não se opõe aos espaços rurais envolventes.

Sendo muito variados, desde os riscos tectónicos (presentes em todo o país através da possibilidade de se verificarem sismos) e vulcânicos (presentes ainda em algumas ilhas açoreanas) até aos riscos meteorológicos mais raros (como os tornados que, embora pouco conhecidos já têm sido assinalados no nosso território), os riscos naturais, na maior parte das vezes, são de origem climático-hidrológica ocorrendo quase sempre após séries mais ou menos longas de dias de chuva.

Mas os factores de risco podem ser muitos. Embora, com frequência, o mais importante factor de risco seja o próprio homem, não se podem negligenciar factores naturais como os declives, as formas das bacias hidrográficas, a circulação subterrânea, as características do material rochoso, a ausência de coberto vegetal, etc.

Uma política de ordenamento do território, seja a que escala for, abarque apenas espaços agrícolas, dedique-se exclusivamente a espaços urbanos, ou apresente carácter misto, não poderá nunca ignorar os riscos ditos naturais, como não poderá continuar a esquecer os especialistas que estudando cientificamente as formas da Terra têm deles plena consciência.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, A. CAMPAR DE (1988) - "O Concelho de Anadia do Cértima ao rebordo montanhoso. Um contributo de Geografia Física para o Urbanismo". *Cadernos de Geografia*, 7, p. 3-85.
- AMARAL, ILÍDIO DO (1968) - "As inundações de 25/26 de Novembro de 1967 na região de Lisboa". *Finisterra*, 3 (5), p. 79-84.
- CHORLEY, R.; SCHUMM, S.; SUGDEN, D. E. (1984) - *Geomorphology*. London, Methuen, 605 p.
- GANHO, NUNO; LOURENÇO, LUCIANO; REBELO, FERNANDO (1992) - "Importância da Climatologia e da Geomorfologia no Planeamento Urbano. Análise de um caso concreto". *Cadernos de Geografia*, 11, p. 75-85.
- GEORGE, PIERRE (1974) - *Dictionnaire de la Géographie*. Paris, Presses Universitaires de France, 451 p.
- LOURENÇO, LUCIANO (1988 a) - "Incêndios florestais entre Mondego e Zêzere no período de 1975 a 1985". *Cadernos de Geografia*, 7, p. 181-189.
- LOURENÇO, LUCIANO (1988 b) - "Tipos de tempo correspondentes aos grandes incêndios florestais ocorridos em 1986 no Centro de Portugal". *Finisterra*, 23 (46), p. 251-270.
- MARTINS, A. FERNANDES (1940) - *O Esforço do Homem na Bacia do Mondego*. Coimbra, 299 p.
- PEDROSA, ANTÓNIO DE SOUSA (1991) - "Consequências de situações meteorológicas anormais. Breve reflexão". *Revista da Faculdade de Letras. Geografia*, Porto, 7, p. 41-55.
- PHILIPPONEAU, MICHEL (1960) - *Géographie et Action. Introduction à la Géographie Appliquée*. Paris, Armand Colin, 227 p.
- REBELO, FERNANDO (1978) - "Os temporais de 25/26 de Fevereiro de 1978 no centro de Portugal". *Finisterra*, 13 (26), p. 244-253.
- REBELO, FERNANDO (1980) - "Condições de tempo favoráveis à ocorrência de incêndios florestais. Análise de dados referentes a Julho e Agosto de 1975 na área de Coimbra". *Biblos*, 56, p. 653-673.
- REBELO, FERNANDO (1981) - "A acção humana como causa de desabamentos e deslizamentos". *Biblos*, 57, p. 629-644.
- REBELO, FERNANDO (1982) - "Considerações metodológicas sobre o estudo dos ravinamentos". *Comunicações, II Colóquio Ibérico de Geografia*, Lisboa, 1980, vol. I, p. 339-350.
- REBELO, FERNANDO (1986) - "Identificação de processos erosivos actuais na parte ocidental da Ilha de S. Miguel (Açores)". *Cadernos de Geografia*, 4, p. 121-139.
- REBELO, FERNANDO (1990) - "Geografia Física e Ambiente. Temas e problemas. Alguns casos concretos escolhidos em Portugal". *Cadernos de Geografia*, 9, p. 85-95.
- REBELO, FERNANDO; ANDRÉ, JOSÉ NUNES (1986) - "Sobre a evolução actual das dunas na área de S. Pedro de Moel (Distrito de Leiria)". *Actas, IV Colóquio Ibérico de Geografia*, Coimbra, 1986, p. 883-893.
- REBELO, FERNANDO; CUNHA, LÚCIO; CORDEIRO, A. M. ROCHETTE (1986) - "Sobre a origem e a evolução actual dos ravinamentos em calcários margosos na área de Condeixa". *Actas, IV Colóquio Ibérico de Geografia*, Coimbra, 1986, p. 875-881.
- REBELO, FERNANDO; RAPOSO, ANTÓNIO GUILHERME B. (1988) - "As inundações de 2 de Setembro de 1986 na Povoação e no Faial da Terra (S. Miguel - Açores)". *Cadernos de Geografia*, 7, p. 169-179.
- TRICART, JEAN (1965) - *Principes et Méthodes de la Géomorphologie*. Paris, Masson.
- VELHAS, EDITE (1991) - *A Bacia Hidrográfica do Rio Leça. Estudo Hidroclimático*. Porto, Fac. de Letras, polic.

