

NOTAS, NOTÍCIAS E RECENSÕES

A aplicabilidade da Geografia Física aos estudos ambientais salientada através de exemplos portugueses recentes *

Fernando Rebelo

1. A importância que os estudos ambientais revestem para o ordenamento do território é razão mais do que suficiente para uma reflexão sobre a aplicabilidade da Geografia Física nessa área.

Os estudos ambientais são por natureza interdisciplinares. Até porque o ambiente envolve o solo, a água e o ar. E a presença do homem. Disciplinas clássicas como a Geografia, a Geologia, a Biologia, a Física e a Química têm a sua quota parte nos estudos ambientais. Tal como várias Engenharias tem muito a dizer nesta área – Engenharia Geográfica, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Engenharia Química. A Engenharia do Ambiente apareceu há menos tempo que estas e, como o próprio nome indica, pretende dar resposta a todas as questões colocadas a nível ambiental.

No que respeita à Geografia, é a Geografia Física a área científica que mais se relaciona com os estudos ambientais. Seja através da Geomorfologia, sua principal componente, seja através da Climatologia, da Biogeografia ou da Hidrologia, seja ainda de uma forma integrada, a Geografia Física tem desde sempre sido aplicada aos estudos ambientais.

E, sem se pretender ser exaustivo, os exemplos são muitos.

2. Pensemos nos problemas postos pela dinâmica das vertentes, em especial no que respeita aos movimentos rápidos. Já Emmanuel de MARTONNE no seu célebre *Traité de Géographie Physique* (traduzido para português no I Volume do velho Panorama da Geografia, p. 87-90), mostrava casos impressionantes de desabamentos e de deposição de sedimentos em cones de dejectão que, de um momento para outro, modificaram as características ambientais dos locais onde ocorreram; para além dos problemas imediatos que ambos os fenómenos podem originar, ao afectarem povoações com a deposição de massas maiores ou menores de blocos, calhaus, areias e/ou argilas, os grandes desabamentos podem também levar a mudanças de direcção de cursos de água, do mesmo modo que podem desencadear núvens de pó, que fica no ar e prejudica a respiração e a visão.

Com frequência temos observado depósitos ditos catastróficos, considerados tardiglaciares. Em Portugal, foram estudados na Serra da Freita (A.M. Rochette CORDEIRO, 1995), na Serra do Marão (A. S. PEDROSA, 1993) ou no Vale do Coa (A. M. Rochette CORDEIRO e F. REBELO, 1996). Mas vemos também depósitos semelhantes, embora muitas vezes não se possam chamar catastróficos, bem mais recentes, resultantes de desabamentos, deslizamentos e/ou solifluxões, nossos contemporâneos (F. REBELO, 1977; A. B. FERREIRA, 1984; A. S. PEDROSA, 1994; A. S. PEDROSA e B. S. MARQUES, 1994; A. S. PEDROSA, C. BATEIRA e L. SOARES, 1995; J. L. ZÉZERE, 1997; C. BATEIRA e L. SOARES, 1997; J. G. SANTOS, 1997; A. G. RAPOSO, 1998). Analisam-se, então, as suas características, comparam-se entre si. Os primeiros, tardiglaciares, talvez tenham criado problemas ao homem quando o forçaram a alterar os seus percursos, mas não ficaram provas de que lhes tenham destruído habitações; os outros, nossos contemporâneos, destruíram construções ou infraestruturas, por vezes mataram. Dir-se-á, no entanto, para todos os casos, que o ambiente foi fortemente abalado – a paisagem foi sempre brutalmente modificada, por vezes, foi quase o deserto que se instalou sobre áreas previamente habitadas ou simplesmente percorridas pelo homem.

O estudo que o geógrafo físico faz destes acontecimentos ajudará na minimização das suas consequências; ao procurar entender a sua génese, procura também aconselhar as populações a defenderem-se perante a eventualidade de repetição do fenómeno. O aprofundar do estudo envolverá, naturalmente, outras ciências, tal como o resolver dos problemas em termos de futuro envolverá quase sempre a Engenharia Civil.

3. Problemas ambientais complexos colocam-se quando se verificam incêndios florestais. Os países da bacia mediterrânea, entre os quais nos incluímos, sofrem muito com eles. A Geografia Física, através da Climatologia, foi pioneira em Portugal no estudo das condições climáticas e meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais. A análise de um número razoável de incêndios ocorridos em Julho e Agosto de 1975 mostrou como eles estavam relacio-

* Comunicação apresentada ao VIII Colóquio Ibérico de Geografia, Lisboa, 1999.

nados com essas condições (F. REBELO, 1981). E os primeiros passos estavam dados. Outros estudos se fizeram e rapidamente se começou a trabalhar sobre índices de risco de incêndio florestal indubitavelmente de grande importância para a prevenção (L. LOURENÇO, 1991; L. CUNHA e B. GONÇALVES, 1994) tendo-se chegado à desagregação a nível concelhio do risco de incêndio para o dia seguinte (L. LOURENÇO, 1994) destinado a bombeiros, guardas e outras entidades interessadas.

Também situações de poluição atmosférica urbana têm sido estudadas no âmbito da Geografia Física, particularmente em Climatologia Urbana. Maria João ALCOFORADO (1988), para Lisboa, Ana MONTEIRO (1993), para o Porto, e Nuno GANHO (1998), para Coimbra, trataram estas matérias nas suas teses de doutoramento. O conhecimento dos problemas de ordem climática causados por certos tipos de poluição gasosa nas cidades pode servir de base para prevenir que outros surjam. Foi o caso da ideia de colocar uma co-incineradora de lixos tóxicos, de grandes dimensões, a sete quilómetros de distância para norte dos Hospitais da Universidade de Coimbra – os geógrafos físicos não podiam ficar calados sem alertarem para os riscos que se desenhavam tanto mais que sabiam há muito tempo quais os rumos e como se comportam os ventos mais frequentes na região. E sabiam, também, desde há três anos, como se processam certos movimentos do ar no interior da cidade, graças a estudos de Nuno GANHO (1996), na linha do que vem sendo estudado pela escola espanhola de Climatologia Urbana, muito particularmente pelo geógrafo madrilenho Felipe FERNANDEZ GARCIA (1996).

4. A Biogeografia é igualmente aplicável a estudos ambientais. Como é sabido, foi-se verificando ao longo da história recente do nosso país uma extensa destruição da floresta de folhosas no norte e no centro de Portugal, bem como do matorral mediterrâneo em certas áreas do sul, e a sua substituição, pelo menos no norte e centro, primeiro, por pinheiros, que ainda permitiam a existência de muitas outras espécies, depois por verdadeiras plantações de eucaliptos, onde as outras espécies começam a rarear. A loucura da plantação de eucaliptos atingiu áreas muito secas do Alentejo interior (área das Minas de S. Domingos, por exemplo). Em teses de doutoramento recentes, A. Campar de ALMEIDA (1995) e L. LOURENÇO (1996) abordaram esta temática, embora em estudos realizados sob perspectivas diferentes. O primeiro, numa abordagem ecológica da paisagem, de certo modo influenciado por contactos iniciados no Colóquio Ibérico de Geografia de León, com o geógrafo madrilenho Casildo FERRERAS CHASCO. O segundo, numa ligação com o problema dos incêndios florestais.

5. Conhecedores das características dos regimes fluviais, também os geógrafos físicos têm conhecimentos essenciais para a compreensão dos problemas de cheias e inundações. L. LOURENÇO (1989), com o seu trabalho sobre o Rio Alva foi pioneiro em Portugal no respeitante ao estudo pormenorizado de bacias hidrográficas, mas a primeira tese de doutoramento na área da hidrologia foi a de Catarina RAMOS (1994) que comparou as cheias da Ribeira de Tera, vinda do Alentejo, e do Rio Maior, vindo do Maciço Calcário Estremenho. Secas e cheias foram estudadas pelos dois, mas a importância das cheias, em especial, das cheias rápidas (“flash floods”) em ambientes urbanos, que já tinham dado origem a um trabalho hoje considerado clássico nessa área (I. AMARAL, 1968), foram apresentadas noutros estudos recentes (F. REBELO, 1997, C. BATEIRA, J. RESENDES e F. REBELO, 1998, e F. REBELO e N. GANHO, 1998).

Sabe-se como o mau funcionamento de uma fábrica pode levar a emissões poluentes nos rios; a possibilidade de dispersão desses poluentes depende muitas vezes da época do ano em que ocorrem – com o nosso clima podemos esperar em teoria uma época seca e uma época com chuvas, mas os geógrafos sabem como ninguém que isso na prática é muito variável e estão preparados para acompanhar as situações menos chuvosas do que o habitual que podem criar ou agravar casos de poluição fluvial em épocas do ano em que não se esperaria que ocorressem.

A uma escala de pormenor, Catarina RAMOS (1994), na sua tese de doutoramento, mostrou claramente como se processa a escorrência nas vertentes dos rios que estudou. Problemas sem dúvida importantes em ambientes rurais, com perdas por vezes graves pela chamada erosão acelerada. Também na sua tese de doutoramento, Maria José ROXO (1994) se debruçou sobre este tema.

6. No entanto, a aplicação maior da Geografia Física aos estudos ambientais nasce da integração de todos os conhecimentos provenientes dos seus diferentes ramos. Com efeito, é dessa integração que a Geografia Física se torna mais aplicável e o melhor exemplo disso será talvez o caso dos incêndios florestais. Na realidade, independentemente do homem, quase sempre envolvido na origem do fogo, terá de pensar-se nas condições climáticas e meteorológicas favoráveis (Climatologia), nas características morfológicas da área onde se desenvolvem (Geomorfologia) e nas espécies arbóreas e arbustivas existentes nesse espaço (Biogeografia), sem se esquecer que, depois dele, as características hidrológicas locais se modificarão radicalmente (Hidrologia). Há, sem dúvida, uma ligação de tipo sequencial nesta análise, mas não deixa de haver também uma certa sobreposição de elementos analisados.

Muitos estudos têm vindo a ser feitos em Portugal sobre esta matéria. E também muito trabalho de outro tipo. A prevenção é talvez a única maneira de vencer os incêndios. Falámos já dos avisos de risco. Mas não podemos esquecer a prevenção a longo prazo, através do ensino secundário, a uma população jovem capaz de apreender as ideias principais do amor à floresta e de levar para casa informação nessa área, susceptível de influenciar parentes e amigos mais velhos. Foi em Coimbra que se iniciou o PROSEPE (Projecto de Sensibilização da População Escolar); numa primeira fase, a uma escala local e regional (L. LOURENÇO, 1995), mais tarde, evoluindo para uma dimensão nacional. Climatologia e Biogeografia andaram e continuam a andar de mãos dadas neste trabalho de prevenção. É também uma forma de aplicar à defesa do ambiente conhecimentos provenientes da Geografia Física.

A Hidrologia está, igualmente, muito ligada aos estudos de incêndios florestais. Depois deles nada será como dantes e a água da chuva circulará mais depressa, terá uma força viva superior podendo arrastar uma maior quantidade de materiais do que anteriormente. Em Aveiro, Celeste COELHO tem dirigido muitos trabalhos nesta área (C. COELHO et al., 1997). Entre eles o de A. Dinis FERREIRA (1996, 1998), doutorado com uma tese em que a hidrologia dos povoamentos de eucaliptos em condições diversificadas foi estudada com grande pormenor; também Carmen FERREIRA (1996 e 1997), à escala da sua tese de Mestrado, se preocupou com esta problemática. Em Coimbra, L. LOURENÇO debruçou-se igualmente sobre esta matéria, primeiro em relatórios científicos, mais tarde na sua própria tese de doutoramento (L. LOURENÇO, 1996). Em todos estes trabalhos se nota a influência de várias passagens por Portugal da Professora Maria SALA, da Universidade de Barcelona, sempre preocupada com a evolução das pequenas ravinas no mundo mediterrâneo.

7. Uma conclusão se poderá tirar de tudo o que ficou dito. A Geografia Física é uma das disciplinas mais importantes para os estudos ambientais, tão importante que não repugna aceitá-la como ciência aplicada ao ambiente. É certo, porém, que as aplicações da Geografia Física poderão ser directas e indirectas. Como vimos, há casos de estudos ambientais que são verdadeiros estudos de Geografia Física – aplicação directa –, mas também há casos em que os conhecimentos provenientes da Geografia Física são apenas aplicados de modo indirecto às questões ambientais. Duma ou doutra maneira, não se pode nunca pensar em estudos ambientais sem uma presença muito forte da Geografia Física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOFORADO, Maria João (1988) – *O Clima da Região de Lisboa. Vento, Insolação e Temperatura*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- ALMEIDA, António Campar de (1995) – *Dunas de Quaios, Gândara e Serra da Boa Viagem. Uma abordagem ecológica da paisagem*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- AMARAL, Ilídio do (1968) – “As inundações de 25/26 de Novembro de 1967 na região de Lisboa”. *Finisterra*, 3 (5), p. 79-84.
- BATEIRA, Carlos e SOARES, Laura (1997) – “Movimentos de massa no norte de Portugal. Factores da sua ocorrência”. *Territorium*, 4, p. 63-77.
- BATEIRA, Carlos, RESENDES, João e REBELO, Fernando (1998) – “Escoamento torrencial e processos geomorfológicos na bacia da Povoação (S. Miguel, Açores). As cheias de 14 de Dezembro de 1996”. *Territorium*, 5, p. 5-24.
- COELHO, C. O. A., FERREIRA, A. J. D., WALSH, R. P. D. e SHAKESBY, R. A. (1997) – “Escoamento em bacias hidrográficas após incêndios florestais”. *Revista Florestal*, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 10 (1), p. 4-10.
- CORDEIRO, A. M. Rochette (1995) – “A provável evolução paleoclimática do Pleistocénico final no Centro litoral de Portugal (Montanhas Ocidentais)”. *Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Coimbra, p. 39-48.
- CORDEIRO, A. M., Rochette e REBELO, Fernando (1996) – “Carta Geomorfológica do Vale do Côa a jusante de Cidadelhe”. *Cadernos de Geografia*, 15, p. 11-33.
- CUNHA, Lúcio e GONÇALVES, Bento (1994) – “Clima e tipos de tempo enquanto características físicas condicionantes do risco de incêndio”. *Cadernos de Geografia*, 13, p. 3-13.
- FERNANDEZ GARCIA, Felipe (1996) – “La contaminación atmosférica como factor de riesgo. El caso de Madrid”. *Territorium*, 3, p. 25-34.
- FERREIRA, António de Brum (1984) – “Mouvements de terrain dans la région au Nord de Lisbonne. Conditions morphostructurales et climatiques”. *Mouvements de terrain, Colloque de Caen, Documents du B.R.G.M.* (Paris), 83, p. 485-494.
- FERREIRA, António José Dinis (1996) – *Processos hidrológicos e hidroquímicos em povoamentos de Eucalyptus globulus Labill e Pinus pinaster Aiton*. Tese de Doutoramento em Ciências Aplicadas ao Ambiente apresentada à Universidade de Aveiro.
- FERREIRA, António José Dinis (1998) – “Consequências hidrológicas e pedológicas das mudanças em áreas florestais”. *Territorium*, 5, p. 63-72.
- FERREIRA, Carmen Gonçalves (1996) – *Erosão Hídrica em Solos Florestais. Estudo em povoamentos de Pinus pinaster e Eucalyptus globulus em Macieira de Alcoba*. Tese de Mestrado em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

- FERREIRA, Carmen Gonçalves (1997) – “O eucalipto e a cindfínica ecológica. “Culpado” ou “inocente”? *Territorium*, 4, p. 133-141.
- GANHO, Nuno (1996) – “Espaços verdes no interior do tecido urbano de Coimbra, Portugal. Contrastes topoclimáticos, influência bioclimática e riscos de poluição atmosférica”. *Territorium*, 3, p. 35-56.
- GANHO, Nuno (1998) – *O Clima Urbano de Coimbra. Estudo de Climatologia local aplicada ao ordenamento urbano*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- LOURENÇO, Luciano (1989) – *O Rio Alva. Hidrogeologia, Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia*. Coimbra, Instituto de Estudos Geográficos.
- LOURENÇO, Luciano (1991) – “Uma fórmula expedita para determinar o índice meteorológico de risco de eclosão de fogos florestais em Portugal Continental”. *Cadernos Científicos sobre Incêndios Florestais*, 2, p. 3-63.
- LOURENÇO, Luciano (1994) – “Risco de incêndio florestal em Portugal continental”. *Informação Florestal*, 4, p. 22-32.
- LOURENÇO, Luciano (1995) – “Prosepe – Projecto de Sensibilização da população escolar. Actividades desenvolvidas e em curso”. *Territorium*, 2, p. 70-72.
- LOURENÇO, Luciano (1996) – *Serras de Xisto do Centro de Portugal. Contribuição para o seu conhecimento geomorfológico e geoecológico*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- MARTONNE, Emmanuel de (1953) – *Traité de Géographie Physique*, trad. port., Panorama da Geografia, vol. I, Lisboa, Edições Cosmos.
- MONTEIRO, Ana (1993) – *O Clima Urbano do Porto. Contribuição para a definição das estratégias de planeamento e ordenamento do território*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- PEDROSA, António de Sousa (1993) – *Serra do Marão. Estudo de Geomorfologia*. Tese de Doutoramento em geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- PEDROSA, António de Sousa (1994) – “As actividades humanas e os processos morfogenéticos. O exemplo da Serra do Marão”. *Territorium*, 1, p. 23-34.
- PEDROSA, António de Sousa e MARQUES, Bernardo de Serpa (1994) – “Man’s action and slope erosion. A case study in Tâmega Basin”. *Territorium*, 1, p. 35-41.
- PEDROSA, António de Sousa, BATEIRA, Carlos e SOARES, Laura (1995) – “Covelo do Gerês. Contributo para o estudo dos movimentos de massa no norte de Portugal”. *Territorium*, 2, p. 21-32.
- RAMOS, Maria Catarina de Melo (1994) – *Condições Geomorfológicas e Climáticas das Cheias da Ribeira de Tera e do Rio Maior (Gacia Hidrográfica do Tejo)*. Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- RAPOSO, António Guilherme B. (1998) – “Breve nota sobre a tragédia da Ribeira Quente (S. Miguel, Açores) ocorrida na madrugada de 31 de Outubro de 1997”. *Territorium*, 5, p.73-74.
- REBELO, Fernando (1977) – “A acção humana como causa de desabamentos e deslizamentos – análise de um caso concreto”. *Biblos*, 57, p. 629-644.
- REBELO, Fernando (1981) – “Condições de tempo favoráveis à ocorrência de incêndios florestais. Análise dos dados referentes a Julho e Agosto de 1975 na área de Coimbra”. *Biblos*, 56, p. 653-673.
- REBELO, Fernando (1997) – “Risco e crise nas inundações rápidas em espaço urbano. Alguns exemplos portugueses analisados a diferentes escalas”. *Territorium*, 4, p. 29-47.
- REBELO, Fernando e GANHO, Nuno (1998) – “As inundações do Outono de 1997 no Sul de Portugal”. *Territorium*, 5, p. 25-30.
- ROXO, Maria José (1994) – *A Acção Antrópica no Processo de Degradação de Solos. A Serra de Serpa e Mértola*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Nova de Lisboa.
- SANTOS, José Gomes (1997) – “Instabilidade de vertentes e riscos de movimentos de terreno. O exemplo da área Vila Seca-Lamas (a Sul de Coimbra)”. *Territorium*, 4, p. 79-98.
- ZÊZERE, José Luís (1997) – *Movimentos de Vertente e Perigosidade Geomorfológica na Região a Norte de Lisboa*. Tese de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Doutoramento em Geografia Física na área da Climatologia Urbana

Fernando Rebelo

O Clima Urbano de Coimbra. Estudo de Climatologia local aplicada ao ordenamento urbano foi o título escolhido por Nuno Ganho para a tese de doutoramento em Geografia Física, que defendeu publicamente em Coimbra no dia 29 de Outubro de 1998.

Na sua forma actual, trata-se dum livro de 551 páginas, das quais as últimas 50 correspondem a uma importante Bibliografia e aos índices de quadros e figuras que ilustram o texto.

Depois da “Introdução”, que funciona como primeiro capítulo, vem um segundo capítulo intitulado