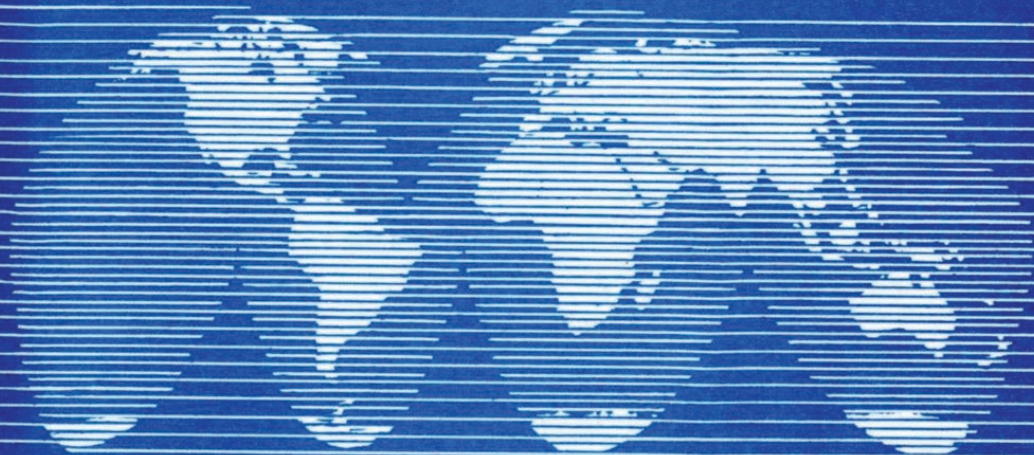


INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS  
FACULDADE DE LETRAS — UNIVERSIDADE DE COIMBRA



# Cadernos de Geografia

## IMPACTE AMBIENTAL DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS \*

LUCIANO LOURENÇO

### INTRODUÇÃO

Com maior ou menor passividade habituámo-nos a assistir, todos os anos, na época quente, à destruição de milhares de hectares de floresta, consumidos pelo fogo e, por conseguinte, à alteração dos ecossistemas florestais.

Todos sabemos que, de modo geral, os impactes<sup>1</sup> provocados no meio ambiente pelos incêndios florestais são de tal modo complexos e revestem-se de uma tal multiplicidade de facetas que só será possível obter análises suficientemente completas recorrendo a um leque muito diversificado de ciências, onde as diferentes especialidades da geografia física deverão desempenhar papel preponderante.

É óbvio que esses impactes são condicionados, em primeiro lugar, pelas características do próprio incêndio que, por sua vez, resultam de um conjunto de factores variados. A sua análise deverá incidir não só sobre os impactes ambientais imediatos, mas também sobre os impactes subsequentes ao fogo.

Além destes aspectos gerais, mais teóricos, analisam-se alguns casos mais concretos, retirados de um dos grandes incêndios florestais registados na serra do Açor, ocorrido em Setembro de 1987. Consideram-se algumas das características do próprio incêndio para melhor se compreenderem tanto

---

\* Comunicação apresentada na III Semana de Geografia Física, Coimbra, 2 a 5 de Abril de 1990.

<sup>1</sup> Impacte (substantivo) e não impacto (adjectivo). V. A. MACHADO GUERREIRO (1987).

as alterações imediatas como as que lhe seguem, em especial os efeitos erosivos surgidos na sequência do temporal de Junho de 1988.

Para se poder avaliar a importância dos efeitos erosivos, apresentam-se alguns dos resultados obtidos em parcelas experimentais instaladas na serra da Lousã, para quantificação da erosão produzida na sequência de incêndios florestais.

## 1. ASPECTOS GERAIS

Os impactes ambientais, múltiplos, complexos e variados, dependem, essencialmente, de diversos factores ligados às características do próprio incêndio, como sejam a sua dimensão, a intensidade do fogo, a época do ano em que se regista, a duração que teve e, ainda, a frequência dos incêndios nessa região. Outros factores que condicionam o desenvolvimento dos incêndios prendem-se com os combustíveis (volumes disponíveis, concentração, modo como se distribuem, características) que, por sua vez, dependem das propriedades (composição e dimensão) dos povoamentos florestais, muitas vezes resultantes da natureza e das características do próprio solo.

É evidente que um leque tão extenso de aspectos subjacentes à problemática dos incêndios florestais, só poderá ser encarada objectivamente por equipas interdisciplinares onde, naturalmente, a Geografia deverá desempenhar um papel de destaque. Indicam-se, pois, meramente a título de referência e sem preocupação de uma análise sistemática, algumas das ciências cujos contributos poderão ser mais relevantes para o estudo global da problemática dos incêndios florestais. São elas a Agronomia, a Biologia, a Botânica, o Direito, a Ecologia, a Economia, a Física, a Geografia, a Geologia, a Matemática, a Mecânica dos Fluidos, a Pedologia, a Psicologia, a Química, a Sociologia, a Silvicultura e a Zoologia.

A Geografia, pela especificidade das suas diferentes especialidades, Cartografia, Climatologia, Biogeografia, Hidrologia, Geomorfologia, Regional, Económica e Social, Rural e População, é chamada a dar um precioso contributo, tornando-se para isso necessário que os geógrafos despertem para o tratamento deste grave problema nacional. Como a grande maioria somos professores, podemos e devemos desempenhar esse papel, a todos os títulos louvável, particularmente no sentido de sensibilizar as camadas jovens da população com que diariamente lidamos para os cuidados a ter com vista à prevenção do fogo na floresta e, por conseguinte, à diminuição tanto do número de incêndios como das áreas queimadas e, como consequência, à redução dos impactes ambientais negativos que originam.

### 1.1. *Impactes ambientais imediatos ao fogo*

Os efeitos imediatos são muito variados, dependendo das características do próprio fogo. Esquemáticamente, indicam-se algumas das consequências mais importantes:

- combustão de enormes volumes de materiais lenhosos e de vegetais;
- formação de densas colunas de fumo:
  - poluição do ar;
  - atmosfera irrespirável;
- efeitos sobre as árvores:
  - na base do tronco;
  - nos ramos;
  - nas raízes;
  - nas folhas;
- efeitos sobre a vegetação arbustiva, sub-arbustiva e herbácea;
- efeitos sobre os organismos vivos do solo:
  - fungos;
  - bactérias;
  - fauna do solo:
    - micro (necessária ampliação de 15 X);
    - meso (ácaros, pequenos artrópodes);
    - macro (excepto vertebrados);
- efeitos sobre as aves e mamíferos;
- efeitos sobre o solo:
  - textura;
  - porosidade;
  - permeabilidade;
  - estrutura e agregação;
  - infiltração e movimento da água no solo;
  - escorrência;

- temperatura;
- humidade;
- matéria orgânica:
  - decomposição;
  - mobilização do azoto;
  - actividade microbiana;
  - acidez do solo;
- nutrientes.

## 1.2. *Impactes ambientais subsequentes ao fogo*

- efeitos sobre as árvores:
  - ataques de doenças e pragas;
  - corte e remoção dos troncos;
  - redução no crescimento;
  - alterações nas espécies (reflorestação);
- efeitos sobre a vegetação arbustiva, sub-arbustiva e herbácea (pastagens):
  - rebentação escalonada;
  - eventual aparecimento de novas espécies;
- alterações locais do clima e, em especial, no microclima florestal:
  - na temperatura do ar (máxima e mínima);
  - na humidade relativa do ar (máxima e mínima);
  - aumento da velocidade do vento;
- efeitos das alterações locais do clima:
  - consequências para aves e mamíferos;
  - intensificação da meteorização das rochas;
- efeitos sobre a fauna:
  - alteração da relação presas-predadores;
  - aumento temporário do número de certas espécies:
    - aves que vivem no chão (perdizes, codornizes ...);
    - certos mamíferos (coelhos, lebres, lobos, raposas ...);

- redução temporária de outras espécies:
  - aves que habitam nos troncos e nas copas das árvores;
  - grandes mamíferos (javali);
- efeitos sobre a macrofauna do solo:
  - redução temporária de certas espécies (lesmas, caracóis, minhocas, aranhas);
  - aumento temporário de outras espécies (gafanhotos, formigas ...);
- efeitos sobre o solo:
  - erosão eólica;
  - erosão hídrica.

## 2. O GRANDE INCÊNDIO FLORESTAL DE SETEMBRO DE 1987 NOS CONCELHOS DE ARGANIL, OLIVEIRA DO HOSPITAL E PAMPILHOSA DA SERRA <sup>1</sup>

### 2.1. *Alterações ambientais imediatas*

Depois de localizados os três focos que originaram este grande incêndio, descrevemos as características físicas da área onde evoluiu, analisando em particular, a situação meteorológica presente na deflagração e acompanhando os tipos de tempo que se sucederam durante a sua evolução (D. XAVIER VIEGAS *et al.*, 1988).

Em seguida, analisámos algumas das alterações ambientais imediatas, nomeadamente os efeitos ecológicos do fogo, traduzidos na destruição de 10 900 ha de floresta e mato, na destruição e/ou na alteração da fauna (ob. cit.) e, em particular, no acelerar da erosão das vertentes (L. LOURENÇO, 1988-a).

### 2.2. *Efeitos subsequentes, em especial os verificados na sequência do temporal de 23 de Julho de 1988*

Depois de descritas as características da tempestade e da área por ela mais afectada (Sorgaçosa), apresentámos alguns dos impactes ambientais

---

<sup>1</sup> Porque se trata, na quase exclusividade de assuntos já antes abordados, não se lhes dará agora um grande desenvolvimento, remetendo-se o leitor para os trabalhos publicados sobre os diferentes aspectos aqui apresentados muito sumariamente.



registados quase um ano depois da ocorrência do grande incêndio mas, pelo menos numa grande parte, a ele devidos (L. LOURENÇO, 1988-b).

Como resultado da observação de situações de intensificação da erosão em vertentes na sequência de incêndios florestais decidimos procurar quantificar a sua importância e para isso instalámos, na serra da Lousã, por se situar mais próxima de Coimbra, parcelas experimentais para avaliação da erosão produzida nessas circunstâncias.

### 2.3. *Quantificação da erosão produzida na sequência de incêndios florestais em parcelas experimentais instaladas na Serra da Lousã*

Após definição dos critérios de selecção dos locais para instalação das parcelas de acordo com os objectivos em vista e depois de visitar vários tipos de parcelas experimentais para medição da erosão tanto no Benelux<sup>1</sup> (A. IMESON *et al.*, 1988) como em Espanha<sup>2</sup> (L. LOURENÇO *et al.*, 1987), procedeu-se à construção, montagem e instalação das parcelas experimentais na Serra da Lousã (L. LOURENÇO *et al.*, 1989-a).

Semanalmente efectuou-se a recolha e tratamento dos dados e os resultados obtidos foram surpreendentes, mesmo tendo em conta que o inverno de 1988/89 foi seco e que, como consequência, os quantitativos de material erosionado foram menores do que teriam sido se tivesse chovido mais. Em determinadas circunstâncias, num ano de precipitação «normal», o material erosionado deverá alcançar valores da ordem das 90 toneladas/hectare/ano. São valores que dispensam qualquer tipo de comentários quando comparados com os obtidos em situações em que o solo está protegido pela floresta ou pelo mato e onde os valores poderão variar entre as 0,08 e as 0,59 toneladas/hectare/ano (L. LOURENÇO *et al.*, 1989-b).

---

<sup>1</sup> Observaram-se vários tipos de parcelas experimentais para avaliação da erosão dos solos em diversos pontos da Holanda (nas Dunas Costeiras e no Sul do Limburgo), da Bélgica (na região de Brabante) e do Luxemburgo (na bacia do Sure).

<sup>2</sup> Em Espanha visitámos diferentes tipos de parcelas experimentais instaladas na Galiza (bacia de O Castrove — Pontevedra), na Catalunha (na serra de Montserrat e na serra de Montseny — Santa Fé e La Castanya), na província de Valência (serra Gossa e serra de Espadán) e na província de Murcia (bacia de Mula).

## CONCLUSÃO

Não se torna necessário fazer grandes viagens em qualquer ponto do centro e norte do país para, infelizmente, se observarem muitos dos impactes produzidos pelos incêndios no meio ambiente, em particular no ambiente florestal serrano.

É bem visível, por todas as partes, a destruição da mancha florestal, como, em muito locais, se podem observar os esforços feitos para conseguir, de novo, a reflorestação dessas áreas. Muitas vezes é a própria reflorestação que também contribuiu para aumentar os perniciosos efeitos dos incêndios, não só porque pode acelerar extraordinariamente a erosão dos solos, já de si delgados, mas também e sobretudo quando é acompanhada pela introdução de espécies exóticas.

Quando se começa a desenlear a cadeia das consequências ambientais dos incêndios florestais é enorme a quantidade de aspectos a focar. Estamos sobretudo preocupados com os de cariz mais geográfico (L. LOURENÇO, 1986) e, em particular, com os aspectos relacionados com o intensificar da erosão dos solos. É que, depois do fogo e da conseqüente destruição da vegetação, o solo fica, muitas vezes, completamente despido de qualquer protecção contra a actuação dos agentes morfogenéticos e, assim sendo, esses solos são destruídos.

A conclusão é, pois, muito simples. A destruição da vegetação pelo fogo, durante o período estival, facilita a erosão dos solos pelas chuvas subseqüentes, de Outono/Inverno. E se para o desenvolvimento da vegetação é necessária a existência de solo, apesar das espécies mais robustas não serem muito exigentes, torna-se pois importante tudo fazer para o conservar, tanto mais que, se ele é erosionado, acaba por ser transportado para qualquer outro lado depositando-se nas albufeiras dos rios serranos, reduzindo-lhes, por isso, o seu volume útil, ou é abandonado nas planícies aluviais de nível de base, ajudando a obstruir os canais fluviais e, por conseguinte, a dificultar o escoamento em tempo de cheias, contribuindo mesmo para assorear os campos de jusante.

Deste modo, o ambiente serrano, já de si inóspito, torna-se mais repulsivo depois dos incêndios florestais que contribuem decisivamente para a degradação da paisagem rural e, conseqüentemente, para o afastamento das populações. Assim, não é de admirar que o despovoamento das regiões montanhosas se acentue e, por isso mesmo, se acentue também e cada vez mais o seu empobrecimento, tornando-se nas regiões mais desfavorecidas e mais pobres de Portugal.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IMESON, A. (coordenador) *et al.* (1988) — *Excursion Guide Fourth Benelux Colloquim on Geomorphological Processes and Soils*, IGU-COMTAG, Amsterdam & Leuven, 221 p.
- LOURENÇO, L. (1986) — «Consequências geográficas dos incêndios florestais nas serras de xisto do centro de Portugal». *Actas do IV Colóquio Ibérico de Geografia*, Coimbra, p. 943-957.
- LOURENÇO, L. (1988-a) — *Evolução de vertentes e erosão dos solos nas serras de xisto do centro de Portugal em consequência de incêndios florestais. Análise de casos observados em 1987*. Relatório Técnico CMF-IF-8805, Centro de Mecânica dos Fluidos, Coimbra, 22 p.
- LOURENÇO, L. (1988-b) — «Efeitos do temporal de 23 de Junho de 1988 na intensificação da erosão das vertentes afectadas pelo incêndio florestal de Arganil/Oliveira do Hospital». *Comunicações e Conclusões do Seminário Técnico sobre Parques e Conservação da Natureza nas Países do Sul da Europa*, Faro, p. 43-77.
- LOURENÇO, L., NETO, L., PAIVA MONTEIRO, J. & COSTA, J. (1987) — *Estudos sobre erosão dos solos nas Universidades de Barcelona, Valencia e Murcia (Espanha)*. Relatório Técnico CMF-IF-8706, Centro de Mecânica dos Fluidos, Coimbra, 12 p.
- LOURENÇO, L. & MONTEIRO, R. (1989-a) — *Instalação de parcelas experimentais para avaliação da erosão produzida na sequência de incêndios florestais*. Relatório Técnico GMF-IF-8902, Grupo de Mecânica dos Fluidos, Coimbra, 37 p.
- LOURENÇO, L. & MONTEIRO, R. (1989-b) — *Quantificação da erosão produzida na serra da Lousã na sequência de incêndios florestais. Resultados preliminares*. Relatório Técnico GMF-IF-8916, Grupo de Mecânica dos Fluidos, Coimbra, 45 p.
- MACHADO GUERREIRO, A. (1987) — «Impacte e impacto», *Correio da Natureza*, Boletim do Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, n.º 1, p. 32.
- XAVIER VIEGAS, D., LOURENÇO, L., NETO, L., PAIS, M. T., PAIVA MONTEIRO, J. FERREIRA, A. & GOULÃO, M. (1988) — *Análise do incêndio ocorrido em Arganil/Oliveira do Hospital de 13 a 20 de Setembro de 1987*. Relatório Técnico CMF-IF-8801, Centro de Mecânica dos Fluidos, Coimbra, 102 p.