

COMUNICAÇÕES
LIVRO



**II CONGRESSO
FLORESTAL NACIONAL**

PORTO
NOVEMBRO 1990
FACULDADE DE ECONOMIA



ASSOCIAÇÃO
FLORESTAL
DO NORTE E CENTRO



SOCIEDADE
PORTUGUESA DE
CIÊNCIAS FLORESTAIS

AS SITUAÇÕES METEOROLÓGICAS E A ECLOSÃO-PROPAGAÇÃO DOS GRANDES INCÊNDIOS FLORESTAIS REGISTRADOS DURANTE 1989 NO CENTRO DE PORTUGAL

Luciano Lourenço

Instituto de Estudos Geográficos
Faculdade de Letras
Universidade de Coimbra

A. Bento Gonçalves

Projecto de Investigação sobre Incêndios Florestais

SUMÁRIO

A relação de determinados tipos de tempo com a deflagração e com a propagação dos grandes incêndios florestais ajuda a caracterizar melhor as situações meteorológicas mais favoráveis à sua ocorrência. Como o período estival de 1989 ficou marcado pelo registo de numerosos grandes incêndios florestais, particularmente no centro do país, decidimos proceder à identificação das condições meteorológicas que os acompanharam.

Identificaram-se estas situações que, mais uma vez, provaram aquilo que já tínhamos observado em casos anteriores, ou seja, que determinadas condições de temperatura e humidade relativa do ar, bem concretas e definidas, são propícias ao desenvolvimento de grandes incêndios florestais.

Palavras chave: "Época de fogos" de 1989; Meteorologia e grandes fogos florestais.

INTRODUÇÃO

A análise das condições meteorológicas em que deflagraram os grandes incêndios florestais do Verão de 1989 foram, em regra, semelhantes às observadas em anos anteriores nomeadamente em 1986 (L. Lourenço, 1988) e em 1987 (D. Xavier Viegas, L. Lourenço et al., 1987 e 1988), já que, em 1988, as condições climáticas não foram favoráveis ao desenvolvimento de grandes fogos e, por isso, na Circunscrição Florestal de Coimbra, só no final da época, em 26 e em 30 de Setembro, se registaram quatro casos, todos eles com áreas inferiores a 1 000 hectares.

Foi, pois, com base na observação climatológica que estabelecemos certas relações entre as condições meteorológicas e o desenvolvimento de grandes incêndios florestais, dadas as implicações directas que aquelas têm no comportamento da humidade do solo e das plantas.

Apesar das críticas que se possam tecer às correlações e sem pretendermos analisar as causas dos fogos, estamos certos de que estes só se podem desenvolver em determinadas condições meteorológicas, nomeadamente de temperatura e humidade do ar, condicionantes e, simultaneamente, também dependentes da temperatura e da humidade das plantas, da manta morta e do próprio solo.

Sendo, pois, complexa, a simbiose dos fenómenos que condicionam o aparecimento e, sobretudo o desenvolvimento dos fogos, restam-nos, no entanto, poucas dúvidas sobre as estreitas relações existentes entre certos tipos de tempo e o desenvolvimento dos grandes incêndios florestais.

Em trabalhos anteriores (*L. Lourenço, 1988 e L. Lourenço et al., 1988*) definimos em pormenor as situações mais gravosas em termos de ocorrência de incêndios florestais, pelo que agora apenas analisaremos os dois elementos climáticos com mais significado nesta problemática. Trata-se naturalmente da temperatura e da humidade relativa do ar.

METODOLOGIA

A metodologia que usámos para identificar as situações meteorológicas mais favoráveis à eclosão e propagação dos fogos florestais foram definidas nos trabalhos já citados. Neste caso, recorreremos essencialmente à representação gráfica dos valores diários da temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) e da sua humidade relativa (%), durante os meses de Junho a Outubro, que comparamos com a representação gráfica dos grandes incêndios florestais registados durante o mesmo período de tempo.

Considerámos as três estações meteorológicas da região centro que nos pareceram mais representativas dos tipos de tempo que nela se fazem sentir. Castelo Branco, por reflectir as situações de maior secura interior. Penhas Douradas, por corresponder às situações mais pluviosas das áreas montanhosas e Coimbra que, por se encontrar numa situação intermédia, corresponderá às situações mais frequentes, as mais afastadas dos extremos.

Representámos os valores diários da temperatura máxima e da humidade relativa mínima do ar, considerando as situações que representariam a máxima gravidade, se bem que, na realidade, raramente sejam coincidentes no tempo.

Nestas circunstâncias, o risco de incêndio florestal é elevado sempre que os valores da temperatura do ar sejam superiores aos da sua humidade relativa, isto é, sempre que no gráfico se intersectem as linhas que unem os pontos representativos desses valores. O risco de incêndio florestal será tanto mais alto quanto mais afastadas se encontrarem essas linhas, depois do referido cruzamento, e desaparece quando as linhas se intersectem de novo. Para melhor visualização costumamos sombrear os períodos de risco igual ou superior a alto.

RESULTADOS

Antecedentes da "Época de Fogos"

O período Outono-Inverno-Primavera que precedeu a "época de fogos" de 1989 foi extremamente seco. Em Coimbra, entre Setembro de 1988 e Maio de 1989, registaram-se menos 448,8 mm de precipitação do que o valor normal (1951-80) para esse período. No entanto, os meses de Abril e Maio registaram mais 36,6 mm do que o normal. Os meses de Junho e Julho voltaram a ser deficitários em 38,7 e 9,7 mm, respectivamente. Estes indicadores apontavam, à partida, para um período estival com alto risco de ocorrência de incêndios florestais.

Não fora a chuva que caiu em Agosto e em meados de Setembro e não teria havido qualquer trégua nos fogos da floresta. O mês de Agosto registou uma precipitação de 31,3 mm, dos quais 24,7 mm caíram num só dia (31), ou seja, choveram mais 15,8 mm do que o valor normal desse mês. O mês de Setembro foi, contudo, 37,2 mm mais seco do que o normal, o que contribuiu para que a precipitação caída durante o ano agrícola de 1988-89 fosse, em Coimbra, 445,8 mm abaixo do seu valor normal (1 038,3 mm). O início de Outubro continuou seco e só os 24,7 mm, caídos no dia 14, permitiram encerrar a "época de fogos" quando tudo parecia indicar ser necessário prolongá-la para depois do dia 15.

É óbvio que os baixos valores da pluviosidade registada durante o Outono, Inverno e Primavera, conduziram a que, no início da "época de fogos", a humidade das plantas e o próprio teor de água no solo, se encontrassem abaixo dos seus valores normais, logo em condições propícias para o registo de incêndios florestais. Depois do início da "época", passou a ser a variação dos valores da temperatura e da humidade relativa do ar que foi determinar as épocas de maior risco de deflagração de grandes incêndios florestais.

Variação dos Valores da Temperatura e da Humidade Relativa do Ar

A partir de meados de Junho de 1989, os valores da temperatura máxima do ar subiram rapidamente, enquanto os da humidade relativa decresceram (Figuras 1 e 2) tendo-se alcançado, no final do mês, algumas situações meteorológicas críticas, em termos de incêndios florestais, que só não tiveram efeitos graves, por ainda se estar muito próximo do início da "época mais quente".

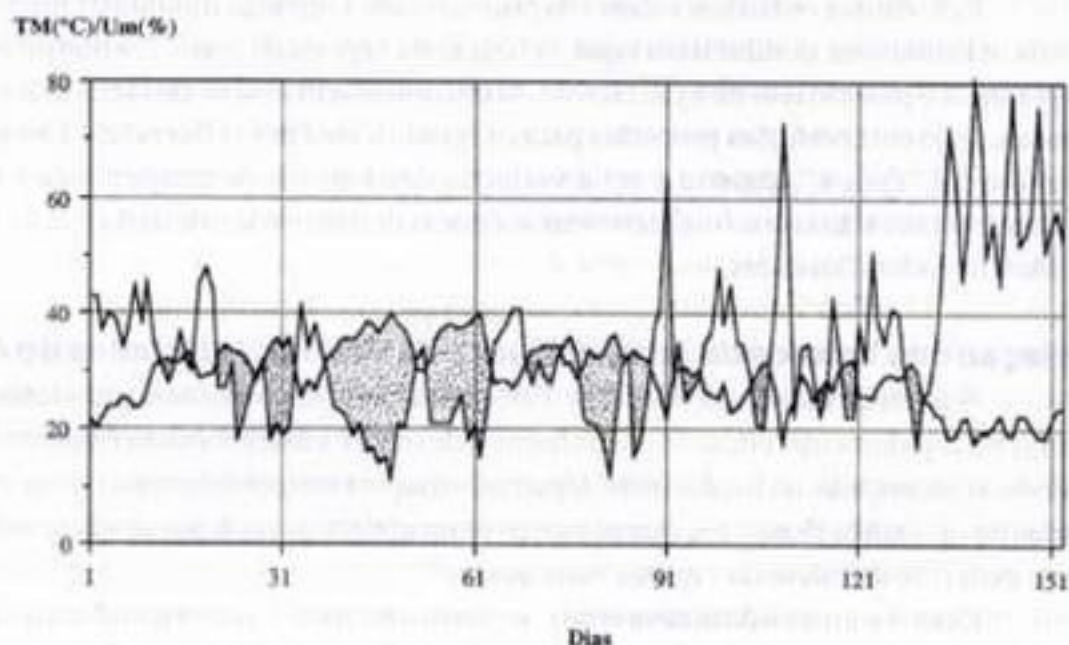
Com o aumento do arco diurno e, conseqüentemente, da temperatura do ar, a água no solo decresceu rapidamente, de mais de 70 mm no início de Julho, para valores inferiores a 30 mm no final do mesmo mês, do mesmo modo que o teor de humidade das plantas também decresceu. Relativa secura dos combustíveis e condições meteorológicas favoráveis (ausência de precipitação, temperatura do ar elevada e humidade relativa baixa), criaram as situações ideais para a ocorrência de grandes incêndios florestais, que se começaram a registar logo em meados de Julho, com

particular acuidade e incidência no dia 25, em que deflagraram muitos fogos, cinco dos quais vieram a tornar-se grandes incêndios, acrescidos dos dois que já vinham do dia anterior (*Quadro I*) e que, no conjunto, consumiram, em pouco mais de dois dias, até que a situação meteorológica se alterou ligeiramente, uma área de 8 765 hectares. Um novo agravamento das condições meteorológicas e logo surgem quatro novos grandes incêndios florestais.

A Figura 2, por se encontrar numa situação intermédia entre as Figuras 1 e 3, foi a seleccionada para representarmos a duração dos grandes incêndios florestais (> 500 ha), registados no centro de Portugal durante o ano de 1989.

A chuva que caiu durante o mês de Agosto, em especial na faixa litoral, permitiu um certo desagravamento do risco de grandes incêndios, se bem que, mais para o interior, nas regiões da Raia e da Serra da Estrela, esse efeito tivesse sido bem menos significativo, pelo que foi principalmente nessas áreas que se continuaram a registar grandes incêndios florestais.

Figura 1: Evolução dos valores diários da temperatura máxima do ar e da sua humidade relativa mínima, durante os meses de Junho a Outubro de 1989, em Castelo Branco



Em meados de Setembro voltou a verificar-se alguma pluviosidade que reduziu, temporariamente, o risco de incêndio. A precipitação caída nessa ocasião, mais do que elevar significativamente o teor de humidade das plantas ou da água no solo, contribuiu, em associação com a diminuição do arco diurno, para fazer elevar os valores da humidade relativa do ar e, ao mesmo tempo, para baixar os da temperatura,

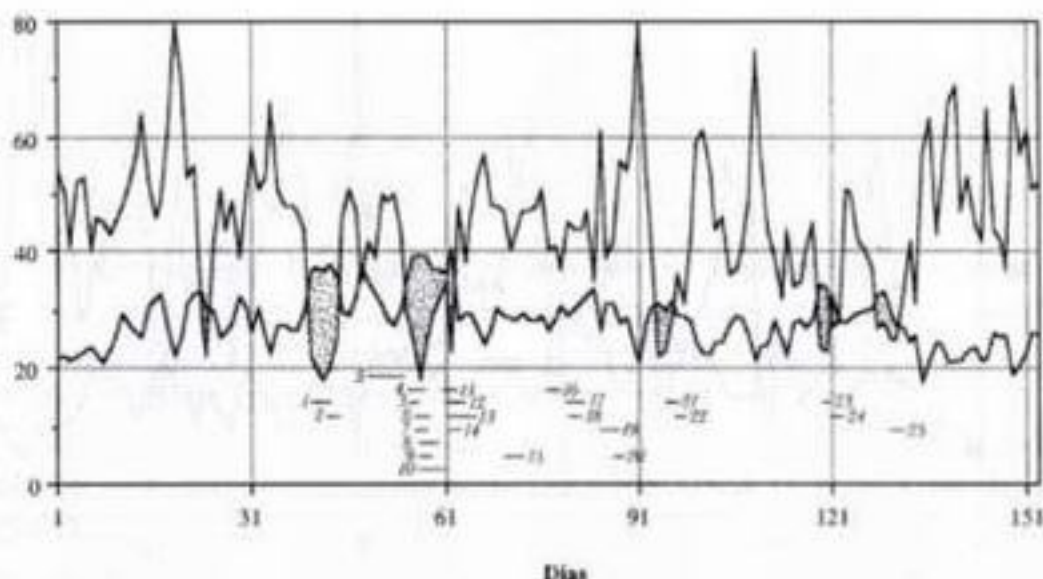
diminuindo, por conseguinte, o risco meteorológico de ocorrência de incêndio florestal.

Contudo, como os quantitativos foram reduzidos, não conseguiram debelar os grandes fogos, pois, os valores das temperaturas continuaram elevados e, fora dos episódios pluviosos, a humidade relativa permaneceu baixa, pelo que, no final de Setembro e no início de Outubro ainda se registaram grandes incêndios nas áreas referidas, da Guarda e da Serra da Estrela.

Até aqui temos considerado apenas a relação dos grandes incêndios, > 500 ha, com o comportamento da temperatura e da humidade do ar. Mas essa relação também é válida quando consideramos os fogos > 50 ha, ocorridos em toda a região centro, durante o ano de 1989 (Figura 4), pelo que a relação da temperatura e humidade relativa do ar com o número de fogos poderá ser importante elemento a ter em conta no futuro.

Figura 2: Evolução dos valores diários da temperatura máxima do ar e da sua humidade relativa mínima, em Coimbra, durante os meses de Junho a Outubro de 1989, e sua relação com a duração dos grandes incêndios florestais observados durante o mesmo período.

TM (°C)/Um (%)



Legenda: 1 — Sanfins (Sever do Vouga); 2 — Figueiró dos Vinhos-Cernache do Bonjardim; 3 — Amieira (Oleiros); 4 — Rocas do Vouga (Sever do Vouga); 5 — Cabaços (Moimenta da Beira); 6 — Teixelo (Vila Nova de Paiva); 7 — Vale de Tavares (Mangualde); 8 — Penela (Castelo de Paiva); 9 — Paúl (Covilhã); 10 — Pampilhosa da Serra-Oleiros; 11 — Serra das Meadas (Lamego); 12 — S. Jorge da Beira (Covilhã); 13 — Teixeira (Seia); 14 — Sobral de Papizios (Carregal do Sal); 15 — Aldeia do Souto (Covilhã); 16 — Casteleiro (Sabugal); 17 — Esporão (Góis); 18 — Aldeia do Bispo (Sabugal); 19 — Aldeias (Gouveia); 20 — Proença-a-Nova; 21 — Pamóias de Cima (Guarda); 22 — Rochoso (Guarda); 23 — Santo Amuro (Guarda); 24 — Alvoço da Serra (Seia) e 25 — Folgosinho (Gouveia).

Comportamento do Vento

O vento é um elemento essencial e, muitas vezes, constitui mesmo a chave para a explicação do comportamento e da própria evolução de cada fogo, ou seja, o seu conhecimento é fundamental para reconstituir a história de cada incêndio. No entanto, para se proceder a uma análise minuciosa do comportamento do vento, torna-se necessário dispor de anemómetros próximos dos locais de incêndio, o que raramente sucede. Nos estudos antes citados, recorremos às estações meteorológicas mais próximas do fogo para ficarmos com uma ideia da circulação atmosférica nas suas imediações, tendo-a materializado através da representação gráfica de sequências de vectores-vento.

Figura 3: Evolução dos valores diários da temperatura máxima do ar e da sua humidade relativa mínima, durante os meses de Junho a Outubro de 1989, nas Penhas Douradas

TM(°C)/Um(%)

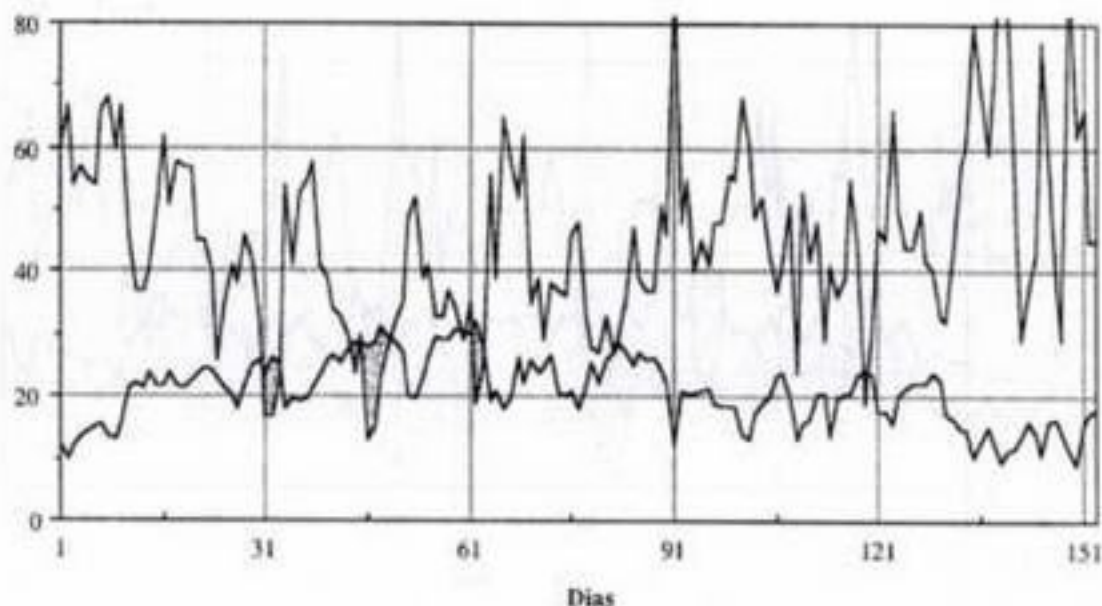
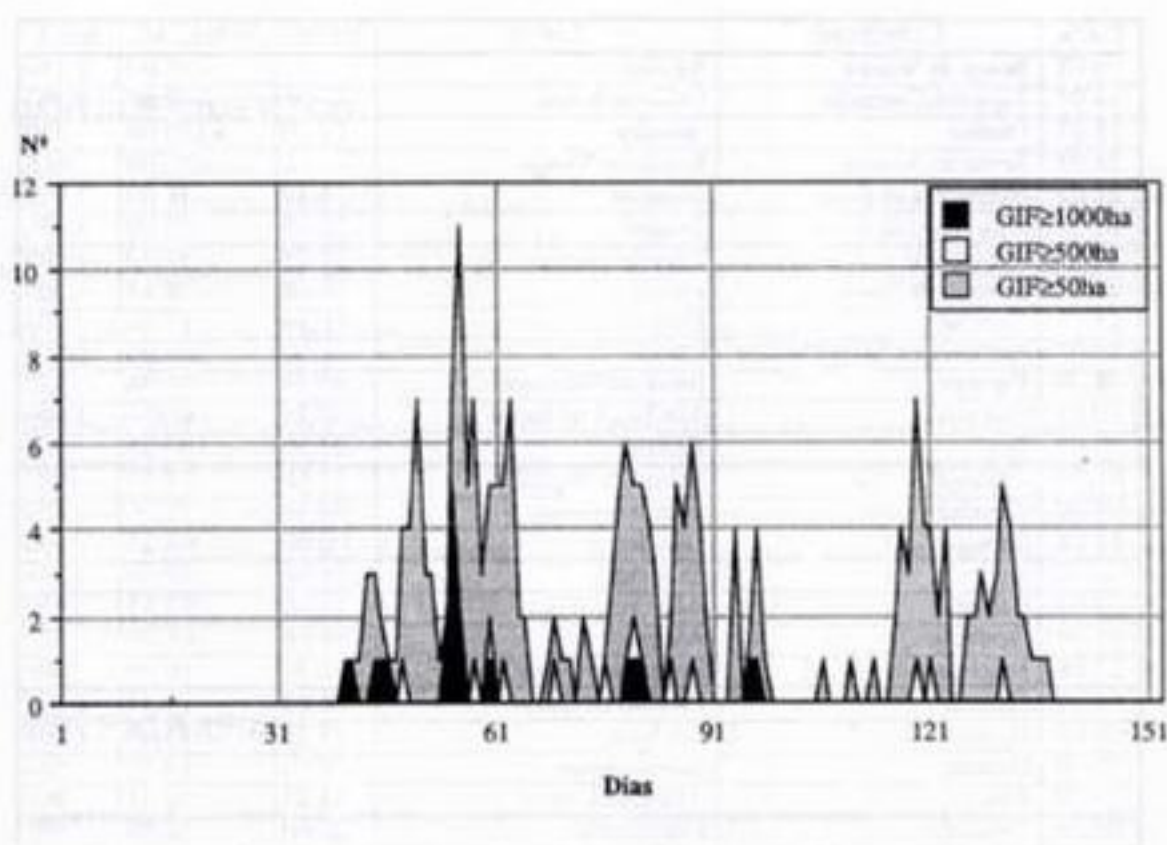


Figura 4: Evolução do número de grandes incêndios florestais (GIF), ocorridos durante o período de Junho a Outubro de 1989, no centro de Portugal



Nos casos agora em estudo, procedemos de igual modo para com os incêndios de que dispunhamos dessa informação, isto é, para os que se localizaram a SE de Coimbra (*Figueiró dos Vinhos-Cernache do Bonjardim; Pampilhosa da Serra-Oleiros; Góis e Proença-a-Nova*).

Verificámos, mais uma vez, que nos dias em que ocorreram grandes incêndios, predominaram circulações ou do quadrante N-NW ou do quadrante E-SE, que se revelaram as duas principais componentes do vento responsável pelos grandes fogos e que, por vezes, soprou com intensidade, tendo-se observado velocidades elevadas.

Dificuldades várias impediram o acabamento final desses desenhos e, por isso, não foi possível apresentar aqui as respectivas figuras. Acresce ainda que, uma análise mais detalhada do vento exige estudos minuciosos, com recurso à representação gráfica espaço-temporal da evolução de cada incêndio, o que transcende o objectivo desta comunicação

Quadro 1: Grandes incêndios florestais (>500 ha) verificados no centro de Portugal em 1989

DATA	CONCELHO	LOCAL	INÍCIO	DURAÇÃO	ÁREA
10.07	Sever do Vouga	Sanfins	-- . --	=70.00	2 150
14.07	Figueiró/Cernache	Chão de Baixo	-- . --	=60.00	1 750
18.07	Oleiros	Arnieira	15.10	=150.00	650
24.07	Sever do Vouga	Rocas do Vouga	-- . --	=50.00	515
24.07	Moimenta da Beira	Cabaços	15.40	48.00	1 080
25.07	Vila Nova de Paiva	Teixelo	22.05	35.00	1 400
25.07	Mangualde	Vale de Tavares	11.25	30.40	1 100
25.07	Castelo de Paiva	Penela	14.00	79.50	500
25.07	Covilhã	Paúl	11.34	17.16	900
25.07	Pampilhosa Serra/Oleiros	Cabril	11.00	148.00	2 870
28.07	Lamego	Serra das Meadas	22.30	25.30	870
30.07	Covilhã	São Jorge da Beira	07.56	60.34	1 600
30.07	Seia	Teixeira	07.50	107.25	750
01.08	Carregal do Sal	Sobral de Papizios	13.50	32.30	900
08.08	Covilhã	Aldeia do Souto	04.30	72.00	820
15.08	Sabugal	Casteleiro	00.35	68.25	600
18.08	Góis	Esporão	14.30	79.30	2 244
19.08	Sabugal	Aldeia do Bispo	14.40	53.55	570
24.08	Gouveia	Aldeias	08.50	60.20	700
27.08	Proença-a-Nova	Proença-a-Nova	12.30	16.00	800
04.09	Guarda	Panóias de Cima	18.05	10.35	1 300
05.09	Guarda	Rochoso	13.25	13.45	1 660
27.09	Guarda	Santo Amaro	19.15	13.15	500
29.09	Seia	Alvão da Serra	23.45	36.05	960
09.10	Gouveia	Folgosinho	20.00	24.00	500

CONCLUSÕES

A relação directa existente entre determinados valores da temperatura e da humidade relativa do ar e a probabilidade dos pequenos focos de incêndio deflagrados nessas condições se transformarem em incêndios de grandes proporções é evidente.

Nessas situações de alto risco, os pequenos focos de incêndio, quando não rapidamente debelados, desenvolvem-se muito depressa e, em poucos minutos, podem transformar-se em incêndios de grandes proporções, muito difíceis de controlar. Por isso, é de extrema importância conhecer as situações meteorológicas que possibilitam o seu rápido desenvolvimento para, nesses casos, se envidarem todos os esforços no sentido de muito rapidamente se dominarem os fogos nascentes.

A serem respeitados os ensinamentos que colhemos do passado, poderemos definir com base científica, as situações mais críticas em termos de grandes incêndios florestais. Uma vez conhecidas estas situações, cabe às entidades responsáveis tomar atempadamente as medidas necessárias, em termos de prevenção e combate. Só com o conhecimento destas situações e actuando de modo concreto, definido de

acordo com o grau de risco, se poderão evitar as situações mais graves ou, no caso de se virem a registar, se poderão coordenar eficazmente os meios operacionais de modo a que o seu esforço não seja inglório.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Direcção Geral de Florestas, às Circunscrições Florestais de Coimbra e de Viseu, aos Centros de Prevenção e Detecção de Incêndios Florestais da Lousã, da Sertã e de Viseu e à Inspeção Centro do Serviço Nacional de Bombeiros a cedência de todos os elementos referentes aos incêndios florestais.

As informações relativas aos dados meteorológicos ficaram a dever-se ao Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e ao Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra, a quem também manifestamos o nosso agradecimento.

Ao Victor Hugo Fernandes que ultimou o desenho das figuras, o nosso muito obrigado.

BIBLIOGRAFIA

Lourenço, L., 1988: "Tipos de tempo correspondentes aos grandes incêndios florestais ocorridos em 1986 no centro de Portugal". Finisterra, XXIII, 46, Lisboa, p. 251-270.

Lourenço, L.; Castela, C. & Pina, M.^ªE., 1988: "Incidência dos diferentes tipos de tempo na ocorrência dos incêndios florestais registados na região centro, durante o período de 1982 a 1987". Comunicações das Jornadas Científicas sobre Incêndios Florestais, Vol. II, Coimbra, p. 3.6-1 a 3.6-33.

Xavier Viegas, D.; Lourenço, L.; Neto, L.; Pais, T.; Reis, J. & Ferreira, A., 1987: Análise do incêndio florestal ocorrido em Vagos-Mira, de 27 a 29 de Julho de 1987. Relatório Técnico CMF-IF-8703, Centro de Mecânica dos Fluidos, Coimbra, 46 p.

Xavier Viegas, D.; Lourenço, L.; Neto, L.; Pais, T.; Paiva Monteiro, J.; Ferreira, A. & Goulão, M., 1988: Análise do incêndio florestal 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.