

MEGA-INCÊNDIOS EM PORTUGAL CONTINENTAL (?) – O CASO DO INCÊNDIO DE PICÕES (BRAGANÇA)

Flora Ferreira-Leite
Bolsista FCT, CEGOT, Universidade do Minho
floraferriraleite@gmail.com

António Bento-Gonçalves
CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade do Minho

Luciano Lourenço
Departamento de Geografia e CEGOT, Universidade de Coimbra

Xavier Úbeda
GRAM, Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, Universitat de Barcelona

António Vieira
CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade do Minho

RESUMO

Os grandes incêndios florestais sempre existiram em muitas partes do mundo e são um problema recorrente em alguns países, como é o caso dos da região do Mediterrâneo. Trata-se de eventos de tal forma complexos que alguns especialistas começaram a tratá-los de forma diferenciada, designando-os por mega-incêndios.

Palavras-chave: Grandes incêndios florestais, mega-incêndios, Portugal.

MEGA-FIRES IN PORTUGAL MAINLAND (?) – THE CASE OF PICÕES (BRAGANÇA) FIRE

ABSTRACT

Large forest fires have always existed in many parts of the world and are a recurring problem in some countries, as in the case of the Mediterranean region ones. These are events are so complex that some experts began to treat them differently, designating them by mega-fires.

Key-words: large forest fires, mega-fires, Portugal.

INTRODUÇÃO

Quer de forma isolada, quer englobados em vagas de incêndios, é recorrente a ocorrência de incêndios de grandes dimensões nas mais diversas regiões do globo, dos quais podemos aqui destacar alguns dos mais impressionantes.

O mais extenso de todos os incêndios florestais, o *Black Dragon Fire*, teve uma área ardida de 7 284 371ha e ocorreu em Maio de 1987, entre a Rússia e China, tendo sido responsável pela morte de cerca de 200 pessoas. Segue-se-lhe o incêndio que, na primeira quinzena de Junho de 2004, queimou cerca de 5 milhões de hectares no Alasca. Referência especial merece também o apelidado *Black Friday Bushfire* ocorrido na Austrália, no Estado de Vitória, que deflagrou no dia 13 de Janeiro de 1939 e foi responsável por cerca de 2 Milhões de hectares ardidos (75% do estado foi afetado), 71 mortes e 1 100 casas destruídas.

A título de exemplo, existem também referências a alguns destes eventos datados do século XIX, como seja o denominado *Miramichi fire*, que ocorreu no Canadá em Outubro de 1825, tendo queimado uma área de 1 214 034ha e provocado cerca de 160 vítimas mortais e 15 000 desalojados, ainda, o *Peshtigo Fire*, verificado no Wisconsin (EUA), que ocorreu em Outubro de 1871, tendo sido responsável por uma área ardida de 1 497 309ha e por cerca de 1 700 mortos.

O aparecimento e desenvolvimento de um grande incêndio florestal deve-se essencialmente a dois fatores principais, causa-efeito de outros elementos: 1) o aumento do risco de ignição, ou seja, a possibilidade de se originar um incêndio e 2) o aumento do risco de propagação, isto é, a possibilidade de um foco de incêndio se propagar não conseguindo ser controlado (Plana *et al.*, 2000).

Não existe contudo na bibliografia internacional, uma definição clara de grande incêndio florestal, sendo que, de um modo geral, um grande incêndio é aquele cuja área ardida atinge uma dimensão considerada significativa, fora dos valores médios, que varia de país para país e ao longo do tempo (Viegas, 1998).

Efetivamente, o critério 'dimensão' é aquele que é comumente utilizado em termos do que se identifica como sendo um grande incêndio, no entanto, a própria definição subjacente ao sentido da expressão 'dimensão dos incêndios' não é consistente na literatura. Muitos termos são frequentemente utilizados como sinónimos e, embora as diferenças entre eles possam ser subtis, mesmo em termos da sua tradução para a língua portuguesa, as implicações no que respeita ao tamanho real do incêndio podem acarretar diferenças.

São poucos os autores que realmente definiram os termos utilizados nos seus trabalhos, contudo, é possível apresentar alguns exemplos: o conceito *area burned*, em português, 'área queimada', foi definido como sendo a área dentro do perímetro do incêndio (Heyerdahl *et al.*, 2001; Cumming, 2001; Rollins *et al.*, 2001). O 'tamanho do incêndio', *fire size*, na versão original, utilizada por Hunter (1993), refere-se à área envolvida pelo limite exterior do incêndio e inclui manchas não queimadas, ou "retalhos". O termo *number of cells burned*, 'número de células queimadas', é usado para definir o tamanho do incêndio em modelos de simulação baseados em informação *raster* (Boychuk *et al.*, 1997b; Turcotte *et al.* 1999; Schenk *et al.*, 2000; Perera *et al.* 2004; Li *et al.*, 2005; Malamud *et al.*, 2005). Resumindo, de um modo geral, o termo *fire size*, ou seja, a dimensão do incêndio, na literatura, especialmente em estudos empíricos, refere-se à área total dentro do perímetro do incêndio, incluindo manchas (residuais) não queimadas.

Foi em 1965, que pela primeira vez, se utilizaram as classes de tamanho dos incêndios, neste caso específico com o objetivo de estimar o efeito da gestão do fogo em determinados regimes de fogo (Davis, 1965). Mas foi durante a última década, que se assistiu a um aumento do interesse global pela dimensão dos incêndios florestais e sua distribuição (Cui e Perera, 2008), entendida como um indicador espacial ou como um parâmetro importante na análise dos regimes de incêndios florestais, na América do Norte (Alvarado *et al.* 1998; Weber e Stocks, 1998; Li *et al.* 1999; Cumming 2000; Li, 2000; Ward *et al.* 2001; Lefort *et al.* 2003; Bergeron *et al.* 2004; Parisien *et al.* 2004), na Austrália (Gill *et al.* 2003), e no sul da Europa (Moreno *et al.* 1998; Pereira *et al.* 2004).

Tal como a definição de dimensão do incêndio, também não encontramos na literatura nenhuma definição consistente para o termo *fire size distribution* (FSD), que em português poderá

ser corretamente entendido como a distribuição dos incêndios por dimensão, que se destina a descrever a relação quantitativa entre o número de ocorrências e a sua dimensão (Cumming, 2000).

A matéria publicada que contempla esta questão deriva de uma variedade de investigações realizadas com objetivos distintos, pelo que algumas estão relacionadas com o estudo dos regimes de fogo (Li *et al.*, 1999; Parisien *et al.*, 2004), enquanto outras se concentram na distribuição dos incêndios em função da sua dimensão em geral (Strauss *et al.*, 1989; Malamud *et al.*, 1998, 2005; Li *et al.*, 1999; Ricotta *et al.*, 1999, 2001; Schenk *et al.*, 2000; Cumming, 2001; Reed e McKelvey, 2002; Song *et al.*, 2002; Schoenberg *et al.*, 2003; Pereira *et al.*, 2004), ou nas variações temporais da distribuição dessa dimensão (Robertson, 1972; Schoenberg *et al.*, 2003), ou nos fatores que influenciam essa distribuição (Minnich, 1983; Ward e Tithcott, 1993; Minnich e Chou, 1997; Li *et al.*, 1999; Turcotte *et al.*, 1999; Rollins *et al.*, 2001; Ward *et al.*, 2001; Song *et al.*, 2002; Cumming, 2005), ou, por último, em casos específicos de grandes incêndios (Moritz, 1997; Alvarado *et al.*, 1998).

Com efeito, nos últimos anos, vários foram os incêndios de proporções/consequências significativas que ocorreram em várias partes do mundo, em condições climáticas extremas.

1. GRANDES INCÊNDIOS FLORESTAIS

Um incêndio é considerado 'grande' (*large*) quando tem o potencial para se tornar 'muito grande' (*very large*) (Viegas, 1998) ou para atingir uma 'grande' área, sendo que o tamanho de um grande incêndio é variável de acordo com os critérios usados pelos diferentes autores (Knapp, 1998; Shvidenko e Nilsson, 2000; Stocks *et al.*, 2002).

A ocorrência e o tamanho dos incêndios são influenciados por uma série de fatores, tais como: fontes de ignição, combustíveis, topografia, condições meteorológicas, e capacidade das forças de combate ao incêndio (Davis e Michaelsen, 1995; Gill e Moore, 1998; Moritz, 2003; Keeley, 2004; Peters *et al.*, 2004). Ao contrário de outras regiões de clima mediterrâneo, como a África do Sul (Polakow e Dunne, 1999; Kraaij, 2010), a Califórnia (Moritz *et al.*, 2009) ou a Austrália (O'Donnell *et al.*, 2010), para a Europa do Sul são ainda poucos os estudos sobre grandes incêndios, talvez porque, nestes países, os incêndios florestais de grandes dimensões são relativamente recentes na história dendrocaustológica desta região, apesar da longa e intensa presença do fogo na mesma (Ferreira-Leite *et al.*, 2013). Salientam-se os grandes incêndios ocorridos em Espanha, nos anos de 1978, 1979 e 1994, na Grécia, em 1998, 2000 e 2007, e em Portugal, nos anos de 2003 e 2005. No entanto, apesar dos incêndios de grandes dimensões representarem uma pequena fração do número total de ocorrências, a verdade é que são eles os responsáveis por uma grande percentagem da área ardida destacando-se assim a importância da sua análise e estudo (Strauss *et al.*, 1989; Piñol *et al.*, 1998; Diaz-Delgado *et al.*, 2004; Pausas, 2004; Xanthopoulos, 2007; Bermudez *et al.*, 2009; Oliveras *et al.*, 2009; Ferreira-Leite *et al.*, 2013).

No caso português, desde há uns anos que os organismos oficiais consideram, para fins meramente estatísticos, como grande incêndio aqueles em que a dimensão da área ardida assume valores iguais ou superiores a 100 hectares. Todavia, nos anos 70 e 80 do século passado, a então Direção Geral das Florestas (DGF) considerava como grandes incêndios aqueles cuja área ardida fosse superior a 10 hectares, quando a realidade dendrocaustológica era bem diferente da atual. Em Espanha, alguns autores (Moreno *et al.*, 1998; Romero e Senra, 2006) apontam o valor de 500 hectares, como o limite a partir do qual se considera um grande incêndio.

Com efeito, tanto a utilização do fogo como a conjuntura das nossas paisagens, que se foram modificando ao longo dos anos, alterando igualmente os regimes de fogo e a realidade dendrocaustológica das regiões, têm influência na escala do que se deve considerar um grande incêndio.

Apesar da existência de alguns relatos pontuais sobre a ocorrência de grandes incêndios (≥ 100 ha) anteriores aos anos 70 do século passado (Ferreira-Leite *et al.*, 2011/2012), é sobretudo a partir desta década que se verifica um aumento da acumulação de combustível nas florestas, devido a um conjunto de mudanças no uso tradicional da terra e no estilo de vida das populações, que é reflexo das mudanças socioeconómicas então em curso nos países do sul da Europa, em particular nas regiões do Mediterrâneo (Lourenço, 1991; Vélez, 1993; Moreno *et al.*, 1998; Rego, 2001). Estas mudanças implicaram o aumento de grandes áreas abandonadas de anteriores terras agrícolas, o que, por um lado, levou à recuperação da vegetação e ao aumento do combustível acumulado nos espaços florestais tradicionais (Lourenço, 1991; Rego, 1992; García-Ruiz *et al.*, 1996; Roxo *et al.*, 1996) e, por outra parte, conduziu, naturalmente, ao aumento dos

espaços com uso florestal. Muitas destas áreas rurais tornaram-se paisagens propensas à ocorrência de incêndios de grande intensidade, devido aos elevados níveis de biomassa, acumulados ao longo dos anos e prontos para alimentar fogos catastróficos durante o Verão. Assim, começaram a “vulgarizar-se” os incêndios florestais com área igual ou superior a 100 hectares (Tabela I).

Tabela I. Número anual de grandes incêndios florestais (≥ 100 ha) e respetiva área ardida anualmente, em Portugal continental, entre 1981 e 2013

Ano	Ocorrências de GIF ≥ 100 ha	Área total consumida por GIF
	(número)	(hectares)
1981	134	65 350
1982	75	25 247
1983	58	35 333
1984	108	25 180
1985	256	109 550
1986	131	71 655
1987	108	54 192
1988	29	7 713
1989	175	73 674
1990	206	104 416
1991	200	156 566
1992	77	39 831
1993	76	31 660
1994	154	40 509
1995	275	114 096
1996	159	46 976
1997	37	7 695
1998	241	110 607
1999	114	45 004
2000	283	110 197
2001	175	70 609
2002	215	84 418
2003	253	395 641
2004	169	101 613
2005	423	288 310
2006	128	55 099
2007	37	13 746
2008	19	4 773
2009	133	50 528
2010	186	101 809
2011	122	39 309
2012	143	78 271
2013 ¹	106	79 187

Fonte: Relatórios anuais DGF/DGRF/AFN/ICNF

Mas, se em termos estatísticos o critério da dimensão é importante, em termos operacionais, ambientais ou humanos, há outros elementos que são fundamentais e, por isso, devem intervir também na definição de incêndio, como sejam a duração, a extensão (quando

¹ No período 01 de Janeiro a 31 de Agosto (dados provisórios).

superior à média da região onde ocorre), a intensidade (que pode impedir o seu controlo), a severidade (que pode provocar importantes danos ambientais), o local onde ocorre (que pode colocar vidas e bens em perigo – interfaces urbano-rurais), os meios envolvidos, o número de vítimas mortais, os prejuízos ou ainda a velocidade de propagação das chamas.

Por outro lado, parece-nos óbvio que incêndios de 100ha ou de 500ha não podem ser considerados na mesma classe de grandeza dos incêndios com 10 000ha, e estes não podem ser diretamente comparados com os de dimensões bem superiores (Ferreira-Leite *et al.*, 2011/2012).

Neste contexto, a metodologia associada ao Projeto Move – Methods for the improvement of vulnerability methods in Europe (2011) considera uma série de classes de incêndios florestais: pequeno (small), médio (medium), grande (large), muito grande (very large), e mega (mega-fire). Cada uma destas classes pode ser definida em termos de características tais como a quantidade de paisagem que envolvem e o efeito que tem sobre a paisagem afetada. Dadas estas classes de tamanho pode-se considerar o conjunto de possíveis transições entre elas, sendo que estas transições podem ser descritas em termos do que as pode causar, e das consequências resultantes da sua ocorrência. Tendo em conta que todos os incêndios florestais começam com uma pequena dimensão (small fire), um grande incêndio pode, assim, ser descrito como um pequeno incêndio, que foi submetido a uma série de transições, ou escalonamentos, com cada transição a ocorrer em resposta à existência de um conjunto específico de fatores contribuintes. Os incêndios assumem assim diferentes estados de acordo com os diferentes tamanhos ou classes de severidade (Contreras e Kienberger, 2011) (fig. 1).

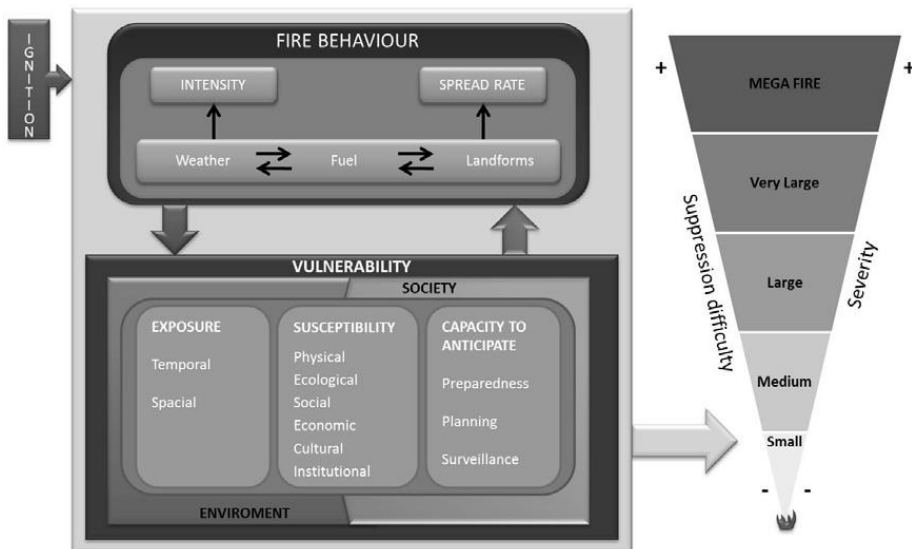


Figura 1. Ilustração esquemática do modelo de transição das classes de tamanho do fogo e suas relações entre o comportamento do fogo, vulnerabilidade dos elementos exposto, severidade e dificuldade de supressão do fogo.

Fonte: Tedim *et al.*, 2012.

De acordo com um outro modelo de transição das classes de dimensão dos incêndios, cuja estrutura conceptual é semelhante à anterior, o incêndio mais catastrófico, seria designado por extreme fire (incêndio extremo) (fig. 2), que, na essência da sua definição corrobora da definição de mega-incêndio usada por outros autores (McRae e Sharples, 2011), podendo tratar-se de sinónimos.

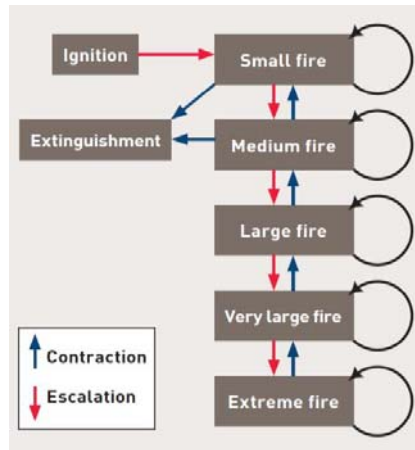


Figura 2. Ilustração esquemática do modelo de transição das classes de tamanho do fogo.
Fonte: McRae e Sharples, 2011.

Historicamente, na Austrália, o termo *extreme* (extremo) tem sido usado na classificação de risco de incêndio, correspondendo a um índice de risco de incêndio (superior a 50, até 2009, e redefinido, após os incêndios de 2009, para valores situados entre 75 e 100). No entanto, não existe uma correlação entre a classificação de risco extremo de incêndio e o termo incêndio extremo, que se refere à dinâmica do fogo (McRae e Sharples, 2011). Assim, o comportamento de um incêndio extremo está pouco relacionado com o índice de risco de incêndio.

Alguns autores (Arturson, 1992; Cromack Jr. *et al.*, 2000; Roberts *et al.*, 2004) utilizam um outro conceito, o de *severe fires*, para traduzir, regra geral, os incêndios cuja severidade, conceito que nasceu da necessidade de fornecer uma descrição de como a intensidade do fogo (que descreve o processo de combustão física da energia libertada) afetou os ecossistemas (Keeley, 2009; Bento-Gonçalves, *et al.*, 2012).

Com base no comportamento do fogo, e nos seus impactes, os incêndios de grande dimensão podem evoluir para dimensões ainda mais importantes, pelo que devem ser tratados e designados de forma distinta.

Com efeito, nos últimos anos, ocorreram em diversas partes do mundo vários incêndios de proporções/consequências significativas. Estes eventos, muito complexos, em termos de tamanho, intensidade, resistência ao controlo e severidade, começaram a ser chamados de mega-incêndios em várias partes do mundo (Pyne, 2007; Williams *et al.*, 2011; Attiwill e Binkley, 2013).

1.1. Mega-incêndios

Segundo alguns autores (Williams *et al.*, 2011), o Great Black Dragon, na China, em 1987, marca o início do fenómeno dos mega-incêndios da era moderna. Este fogo causou a morte de mais de 200 pessoas e cerca de 1,2 milhões de hectares de área destruída (Salisbury, 1989). Na Indonésia, uma sucessão de incêndios florestais extraordinários, ocorridos em 1982/83, 1994, e 1997/98, resultou em danos ecológicos incalculáveis. Nos Estados Unidos, desde 1998, pelo menos nove Estados sofreram os piores incêndios da história. Na Califórnia, que detém porventura uns dos sistemas de combate a incêndios tecnologicamente mais avançado do mundo, vários incêndios de grandes dimensões ocorridos em 2003 causaram dezenas de mortos e destruíram milhares de casas. Na Austrália, uma série de incêndios florestais no início de 2003, 2005, 2006 e 2007, foram ultrapassados em termos de dimensão e consequências pelo Black Saturday Fire que ocorreu em fevereiro de 2009. Este foi considerado o pior desastre civil na história do país, contabilizando 173 vítimas mortais e cidades inteiras incineradas. Em 2007, graves incêndios atingiram a Grécia, fazendo notícia em todo o mundo. No ano de 2010, os incêndios recordes na Rússia e Israel foram adicionados à lista dos maiores desastres internacionais. Em toda a Rússia, cerca de 2,3 milhões de hectares foram queimados em resultado de mais de 32 mil incêndios, 62 pessoas morreram e centenas de casas foram completamente dizimadas. Ao longo dos últimos anos, incêndios desta natureza ocorreram no Canadá, África do Sul, Portugal, Espanha e Turquia, entre outros.

Em 2009, num contexto de redefinição dos alertas de proteção civil australianos, o termo mega-incêndio (*mega-fire* ou *extreme fire* para outros autores, como McRae e Sharples (2011) é

apresentado como sendo o nível mais grave de alerta, que inclusive impede as pessoas de se aproximarem de zonas florestais e obriga a evacuações. As autoridades do Estado de Victoria, que puseram em marcha este tipo de alerta, defendem que o objetivo é o de evitar situações como as vividas na Austrália em fevereiro de 2009.

A dificuldade ou impossibilidade de controlo explica porque estes incêndios queimam grandes áreas. Não é possível estabelecer um limite absoluto e universal para definir um mega-incêndio porque as características da paisagem são muito diferentes nas diferentes partes do mundo. Assim, o tamanho de um mega-incêndio só pode ser considerado em relação a cada país. Contudo, apenas porque o fogo queimou grandes áreas, isso não significa necessariamente que seja uma catástrofe (Keane *et al.*, 2008).

O que se entende então exatamente por mega-incêndio? A resposta mais simples a essa pergunta é a de que não há nenhuma definição de conjunto de mega-incêndio, mas existem algumas características básicas que podem contribuir para a sua definição (Williams *et al.*, 2011), designadamente as seguintes:

- Não podem ser definidos em termos absolutos. Um determinado número de hectares, por exemplo, não é suficiente para que um incêndio possa ser designado por mega-incêndio;
- Geralmente, queimam áreas de combustíveis sobre-acumulados resultantes da inexistência prolongada de fogo. Por outras palavras, os mega-incêndios estão muitas vezes relacionados com mudanças na estrutura de suporte e na composição das espécies que tornam a floresta mais suscetível a grandes incêndios e de alta intensidade;
- Não se limitam aos ecossistemas florestais. Vários mega-incêndios da história recente queimaram principalmente áreas de mato que são uma importante fonte de acumulação de combustível;
- Um mega-incêndio tanto pode derivar de uma só deriva de uma ocorrência, como pode ser o resultado de vários incêndios que coalescem numa grande área geográfica;
- Apresentam normalmente taxas extraordinárias de propagação e alta resistência aos esforços e técnicas de extinção;
- Ocorrem mais frequentemente quando se registam eventos climáticos extremos;
- Porque se propagam em vastas áreas, normalmente, os mega-incêndios cruzam fronteiras de propriedade, atingindo habitações e infraestruturas, e envolvem diferentes jurisdições, entidades e especialistas (responsáveis pelos serviços de emergência, serviços públicos, responsáveis locais, para além das forças de combate e voluntários);
- No contexto dos mega-incêndios são comuns as pressões públicas para “fazer mais”. Os gestores e autoridades devem ser sensíveis a um público ansioso e à pressão dos *media*;
- Os mega-incêndios obrigam as forças de combate a ter ações defensivas e reativas que, tipicamente, excedem aquilo que se esperava.

Efetivamente, os mega-incêndios são muitas vezes extraordinários, pela dimensão que adquirem. No entanto, são definidos, mais precisamente, pela importância dos seus impactes. A sua complexidade e as suas profundas consequências sociais, económicas e ambientais fazem com que estes acontecimentos sejam graves, em vez de, simplesmente, poderem ser considerados como acidentes de grandes dimensões.

1.1.1. Mega incêndios em Portugal (?) – o caso do incêndio de Picões (Bragança)

Em Portugal continental, foi a partir da década de 80 do século passado, que se começaram a “vulgarizar” os incêndios florestais com área igual ou superior a 100 hectares. Até esta data os incêndios no nosso país nunca tinham atingido os 10 000 hectares de área ardida numa só ocorrência, tendo o primeiro destes ocorrido no ano de 1986, nos concelhos de Vila de Rei e Ferreira do Zêzere (Lourenço, 1986) e, o segundo, no ano seguinte, 1987, tendo afetado os concelhos de Arganil, Oliveira do Hospital e Pampilhosa da Serra (Lourenço, 1988).

A partir destas datas podemos dizer que se deu início a uma nova realidade no que respeita aos grandes incêndios, muito embora já no século XIX houvesse alguns registos pontuais de incêndios com mais de 5 000 hectares de área ardida (Ferreira-Leite *et al.*, 2011/2012).

Neste contexto, parece-nos pertinente o estudo dos incêndios de muito grande dimensão em Portugal, tanto que, na última década, os registos destas ocorrências foram significativos, sobretudo no que respeita à importância da área ardida das ocorrências de dimensão $\geq 1\ 000$ ha (Tabela II).

Tabela II. Percentagem anual de ocorrências de grandes incêndios florestais, por classes de dimensão, entre 2003 e 2012, e percentagem anual da área consumida por esses incêndios.

Ano	[100-500[ha		[500-1 000[ha		[1 000-5 000[ha		[5 000-10 000[ha		≥10 000 ha	
	% Ocorrências	% Área ardida	% Ocorrências	% Área ardida	% Ocorrências	% Área ardida	% Ocorrências	% Área ardida	% Ocorrências	% Área ardida
2003	53,4	7,7	14,6	6,7	24,5	36,0	4,0	18,0	3,6	31,5
2004	68,6	24,7	17,2	20,1	13,0	34,7	0,6	7,9	0,6	12,6
2005	67,4	23,3	18,2	18,7	13,0	41,8	1,2	12,2	0,2	4,1
2006	80,5	42,0	14,1	23,5	4,7	24,4	0,8	10,1	0,0	0,0
2007	83,8	45,4	10,8	21,0	5,4	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0
2008	89,5	75,8	10,5	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	82,7	44,3	10,5	20,1	6,0	21,6	0,8	14,0	0,0	0,0
2010	72,6	28,1	14,0	18,0	12,9	48,9	0,5	5,0	0,0	0,0
2011	83,6	54,4	11,5	23,5	4,9	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2012	76,4	32,3	13,2	14,2	9,1	26,1	0,8	0,0	0,5	27,4

Fonte: ICNF, 2013.

No que concerne ao ano de 2013, a base de dados nacional de incêndios florestais regista, no período compreendido entre 1 de janeiro e 31 de agosto, um total de 14143 ocorrências (2451 incêndios e 11692 fogachos) que resultaram em 94155 hectares de área ardida, entre povoamentos (33005) e matos (61150). Comparando os valores do ano de 2013 (de 1 de Janeiro a 31 de Agosto) com o histórico dos últimos dez anos, verifica-se menos 13% de ocorrências relativamente à média verificada no decénio anterior e menos 19% do que o valor médio de área ardida no mesmo período (Tabela III).

Tabela III. Número anual de ocorrências e correspondente área ardida, entre 2003 e 2013, no período compreendido entre 1 de Janeiro a 31 de Agosto.

Anos	Número de ocorrências	Área ardida		
		Povoamentos	Matos	Total
2003	16 102	254 621	122832	377453
2004	17 288	53 031	57497	110528
2005	29 803	185 654	104483	290137
2006	18 422	34 772	34038	68810
2007	6 976	5 853	6496	12349
2008	9 186	3 353	6645	9998
2009	16 156	16 861	39275	56136
2010	17 413	44 921	80305	125226
2011	14 950	11 698	28446	40144
2012	15 833	27 545	47557	75102
2013	14 143	33 005	61150	94155
Média 2003-2012	16 213	63 831	52757	116588

Fonte: Relatórios anuais AFN/ICNF

Esta situação poderá explicar-se em parte, pelas condições de tempo que se fizeram sentir durante os meses de inverno/primavera de 2013 em Portugal continental.

De acordo com informações do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), o trimestre março-maio, com uma temperatura média de 13,17°C, foi 0,43°C inferior ao valor normal,

depois de 20 anos consecutivos (1994-2012) com valores superiores ao valor médio. A primavera de 2013 foi, assim, a mais fria desde 1993.

Já o valor médio da quantidade da precipitação no mesmo trimestre (318,9mm) foi muito superior ao valor normal (+107,5mm), sendo o terceiro mais elevado desde 1972 (os maiores volumes registaram-se em 2001 – 372mm e em 2000 – 364mm). O Instituto classificou a primavera de 2013 como chuvosa a extremamente chuvosa em todo o território continental.

Para além de o mês de março ter sido considerado o segundo mais chuvoso em Portugal continental nos últimos 50 anos, podemos salientar outros fenómenos relevantes desta primavera: nos últimos dias do mês de Abril ocorreu a queda de neve acima dos 900m, o mês de maio registou a temperatura média mais baixa dos últimos 20 anos e a temperatura mínima mais baixa dos últimos 30 anos.

A sequência de ocorrências de episódios excepcionalmente chuvosos teve naturalmente consequências diretas no crescimento, mais forte, da vegetação. Ora, com níveis de humidade elevados e com um verão que não se reconheceria como tal, com temperaturas abaixo dos valores médios e com uma elevada probabilidade (70%) de ausência total de Verão (La Chaine Météo, 2013), alguns especialistas perspetivaram a ocorrência de menos incêndios e de área ardida inferior à média verificada, em particular no Norte e Centro do país, devido à chuva intensa que se verificou nessas regiões no inverno/primavera.

De facto, aqueles que analisam apenas os aspetos meteorológicos, esperavam que, pelo facto de não ter ardido nos meses de fevereiro e março, período destinado por excelência às queimas (de sobrantes agrícolas e florestais) e queimadas (com vista à renovação de pastagens), sobretudo no Norte e Centro do país, quando o verão chegasse a vegetação estaria ainda num tal estado de humidade que não seria muito favorável à propagação dos incêndios. Todavia, se fossem tidos em conta também outros factores, seria fácil prever que mal o calor se fizesse sentir, contrariamente ao que estas estimativas preconizaram, na presença de elevadas temperaturas, seriam muitos os episódios de incêndios em que a progressão seria mais rápida e intensa, devido ao forte crescimento de vegetação rasteira (sobretudo do combustível fino), que foi favorecido pelos episódios chuvosos, tanto mais que, em Portugal continental, o mês de julho não só registou valores médios de precipitação inferiores ao normal (6,8 mm abaixo da média), sendo classificado como um mês “normal a seco” em quase todo o território, mas também registou valores médios da temperatura do ar superiores ao normal (+1,24°C) e, ainda, valores médios da temperatura mínima e máxima do ar também superiores ao normal, +0,59°C e +1,88 °C, respetivamente, factores que ajudaram a preparar os combustíveis para uma eventual queima.

Acresce que os primeiros dias do mês de julho que foram efetivamente muito quentes, com valores das temperaturas mínima e máxima do ar altos, muito superiores aos respetivos valores médios e próximos dos valores extremos, cuja persistência originou grande desconforto térmico em quase todo o território.

De acordo com o Boletim Meteorológico relativo ao mês de Julho, a partir do dia 3 deste mês iniciou-se uma onda de calor que abrangeu quase todo o território e que se prolongou até ao dia 13 na região de Trás-os-Montes.

O maior incêndio de 2013 ocorreu precisamente no início do mês de Julho, em Picões, concelho de Alfândega da Fé, no distrito de Bragança, afetando uma área estimada pelo EFFIS-JRC/CE em 14 912 hectares, dos quais 11 980 hectares em espaços florestais, mas a área oficial, na delimitação elaborada pelo ICNF, totaliza 14 943 hectares (MAMAOT, 2013).

O incêndio florestal de Picões derivou de numa sequência de acontecimentos que decorreram entre os dias 8 e 12 de julho, e afetou várias freguesias dos concelhos de Alfândega da Fé, Mogadouro, Torre de Moncorvo e Freixo de Espada à Cinta (fig. 3, fot. 1, Tabela IV).

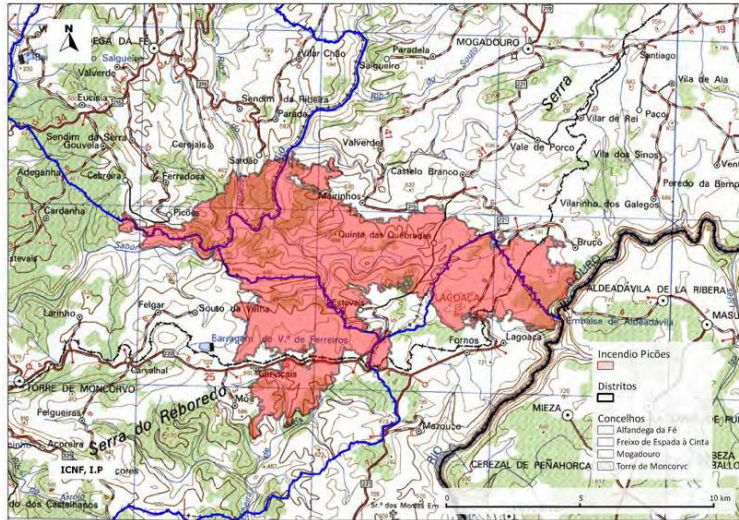


Figura 3. Área afetada pelo GIF de Picões, sobre a Carta Militar 1:250000 (IGeoE).
Fonte: ICNF, 2013.



Fotografia 1. Área ardida correspondente ao local de início do incêndio (Picões, Alfândega da Fé).

Tabela IV. Distribuição da superfície ardida, por concelhos, afetada pelo GIF de Picões.

Concelho	Área total	Área ardida	% ardida do total
Alfândega da Fé	7 478,5	1 430,0	19,1
Mogadouro	14 009,3	6 854,4	48,9
Torre de Moncorvo	18 511,9	3 752,1	20,3
Freixo de Espada-à-Cinta	6 426,8	2 099,5	32,7

Fonte: ICNF, 2013

De acordo com declarações do Comandante Operacional do Norte, Paulo Tavares, tratou-se do “maior incêndio registado em toda a região Norte”, o que de facto se confirma pela observação dos maiores incêndios registados nos seis distritos mais setentrionais (Tabela V).

Tabela V. Dimensão (ha) dos maiores incêndios florestais observados nos distritos setentrionais, entre 2003 e 2013

	maior(es) incêndio(s) do distrito		maior incêndio do ano, quando não coincidente com o de nenhum distrito					
Anos	Concelhos							
	Viana do Castelo	Braga	Porto	Aveiro	Vila Real	Viseu	Bragança	Guarda
2003	330	262	792	78	705	985	2 544	4 713
2004	275	158	780	1 071	1 783	1 908	1 132	1 203
2005	2 922	1 414	1 859	8 556	7 086	3 547	1 134	7 051
2006	5 590	2 537	1 132	870	603	1 355	463	549
2007	100	393	280	91	465	241	132	711
2008	149	134	35	64	90	131	210	535
2009	367	1 250	879	436	1 300	994	1 179	7 080
2010	3 059	2 316	639	1 429	4 019	5 066	1 286	4 483
2011	371	626	368	748	1 559	868	1 476	1 720
2012	329	1 711	219	977	543	3 074	1 879	2 480
2013 ¹	815	300	304	771	4 198	6 579	14 943	1 860

Fonte: ICNF/ Relatório Provisório 2013

No distrito de Bragança, o maior incêndio registado desde 2003, ocorreu precisamente nesse ano e queimou uma área de 2544ha.

Dada a dimensão do incêndio, o combate foi reforçado com equipas dos distritos de Vila Real, Guarda, Viseu, Coimbra, Santarém, Porto, Aveiro, Lisboa e Leiria. No terreno estiveram também elementos da Força Especial de Bombeiros e Militares. Segundo a página da ANPC, permaneceram no combate às chamas 771 homens, apoiados por 169 veículos operacionais e nove meios aéreos, entre os quais dois aviões espanhóis (fot. 2 e 3).



Fotografias 2 e 3. Alguns dos meios aéreos utilizados no combate ao incêndio.

Fonte: Lusa/José Coelho.

Dos espaços afetados pelo incêndio, quase dois terços (8 772 ha) correspondem a matos e pastagens. Os povoamentos florestais afetados (3 208 ha) correspondem a áreas com eucaliptos (cerca de 47% da área arborizada) e com resinosas, essencialmente pinheiro bravo (36% da área arborizada). Para além das áreas florestais, foram destruídas culturas agrícolas (Tabela VI), designadamente olivais e amendoais, que representam cerca de 18% da área ardida (ICNF, 2013).

Foram igualmente destruídas estruturas de apoio à atividade agrícola e pecuária. Além disso, o incêndio ameaçou ainda populações e habitações, na aldeia de Estevais, e levou à retirada dos habitantes da povoação da Quinta das Peladinhas e da aldeia da Quinta das Quebradas, no concelho de Mogadouro, onde o cenário se apresentou mais “desolador” e com prejuízos visíveis (fot. 4 e 5). Vários quilómetros de linha telefónica foram destruídos e postes de eletricidades derrubados.

Tabela VI. Distribuição dos usos do solo na área ardida, com base no Inventário Florestal Nacional (IFN_06).

Uso do solo	Total (hectares)	(%)
Matos e Pastagens	8 772	58,83
Floresta	3 208	21,51
Agricultura	2 631	17,65
Improdutivos	175	1,17
Águas interiores e Zonas húmidas	50	0,34
Outros usos	75	0,50
Total	14 912	100,00

Fonte: ICNF



Fotografia 4. Povoação da Quinta das Peladinhos (aldeia de Estevais), concelho de Mogadouro, onde houve evacuação dos seus habitantes, após a passagem do incêndio.



Fotografia 5. Povoação Quinta das Quebradas, concelho de Mogadouro, após a passagem do incêndio.

Em entrevistas realizadas no dia 22 de Julho, quando da nossa visita às áreas afetadas pelo incêndio, os habitantes da aldeia de Estevais confessaram ter vivido situações de grande aflição, tendo o fogo estado a escassas dezenas de metros da porta de suas casas. Alguns dos habitantes perderam culturas e animais, “perdemos tudo, não há nada a fazer”; “está tudo ardido”, adianta um dos moradores. Também a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN) apontou o incêndio como “o maior incêndio verificado na região desde sempre tanto em área como pelos

prejuízos causados” (fot.6, 7 e 8). Naturalmente, a destruição de extensas áreas de povoamentos poderá afetar a economia local, já que a floresta constitui um fator determinante do desenvolvimento rural.



Fotografias 6, 7 e 8. Culturas agrícolas e florestais destruídas na área afetada pelo incêndio.

O incêndio afetou ainda uma parte significativa das áreas classificadas dos rios Sabor e Maças, bem como do Douro Internacional, que representam 65% de toda a área ardida. Só na dos rios Sabor e Maças, foram afetados 2725 hectares do Sítio de Importância Comunitária (SIC) correspondente a 8,1% da sua área, e 6210 hectares da Zona de Proteção Especial (ZPE), correspondente a 12,3%, pondo em causa os valores do património natural que justificaram o estatuto inato a estas áreas. Importa notar ainda que, grande parte da área remanescente do incêndio, afetou a envolvente da albufeira situada a montante do aproveitamento hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS).

Dentro de outros recursos e produtos ligados à floresta, salienta-se ainda o potencial cinegético dos concelhos afetados. A quase totalidade do território percorrido pelo incêndio encontra-se sujeita ao regime cinegético especial, compreendendo 15 zonas de caça. A área afetada tinha também algumas estruturas relacionadas com a atividade apícola (ICNF, 2013).

Perante a grandeza da área atingida e a transversalidade dos impactes do incêndio, são inúmeras as intervenções que seria necessário efetuar para a recuperação dos ecossistemas, de tal modo que elas não poderão ser suportadas exclusivamente pelos proprietários/gestores, impondo-se o recurso a soluções de mitigação de prejuízos apoiadas pelo poder central.

CONCLUSÃO

Não existe, entre os autores, uma definição consensual sobre o que de facto constitui um grande incêndio. O critério mais comumente utilizado é o critério da dimensão, por ser de fácil acesso no que respeita às estatísticas sobre incêndios. No entanto, os valores em causa, em incêndios de grandes proporções, são tão variáveis que uma definição baseada única e exclusivamente no tamanho do incêndio, aplicável a uma realidade nacional, é insuficiente, pois deixa de fora aspetos importantes para essa definição, como sejam as suas consequências.

Neste aspeto, os mega-incêndios, que surgem como incêndios de dimensão superior aos GIF, pretendem ter em conta, para além do critério 'dimensão', outros critérios como sejam a duração do incêndio e o tempo de retenção das forças de combate ao fogo, a quantidade de

meios envolvidos, a proximidade do fogo às populações, ou o número de vítimas causadas pelo incêndio. Estes critérios podem inclusive tornar uma ocorrência sem grandes dimensões, em termos de área ardida, num evento da maior importância, em termos dos seus impactes profundos e duradouros.

Um mega-incêndio corresponde, assim, a um incêndio de grandes dimensões, mas nem todas as ocorrências com esta característica poderão ser consideradas mega-incêndios. São a sua complexidade e as profundas e, muitas vezes, duradouras consequências sociais, económicas e ambientais, que tornam os mega-incêndios em algo mais importante do que apenas um grande incêndio, tornando os danos e perdas envolvidas no seu atributo mais importante (Hyde e Williams, 2007; Turner *et al.*, 1999). De entre todos os incêndios, estes serão certamente os mais caros, os mais destrutivos e os mais prejudiciais, sobretudo para as pessoas.

Naturalmente, uma definição universal deste conceito é tarefa difícil uma vez que deverá ter-se em conta a importância relativa dos critérios acima referidos em determinada área ou região.

Apesar disso, os mega-incêndios precisam de ser entendidos, em vez de serem descartados como anomalias e considerados como acidentes inevitáveis da natureza ou como resultado do fracasso das ações de combate.

Os períodos de seca e a negligência humana parecem ser os principais contribuintes para a ocorrência destes eventos, mas as condições vegetativas vulneráveis (combustíveis contínuos e biomassa sobre acumulada em extensas paisagens) também alimentam o risco de mega-incêndios.

Conhecendo-se as condições da floresta portuguesa assim como a realidade dendrocaustológica a ela associada, parece-nos que a questão que se impõe é saber se de facto estamos perante a presença de mega-incêndios no nosso país ou se, no âmbito da realidade dendrocaustológica nacional, se deverá falar apenas de GIF?

Embora o conceito de mega incêndio seja ainda pouco utilizado em Portugal, quer pela comunidade científica quer pelas entidades florestais, vários autores (Kearney e Warren, 2006; Pyne, 2007; San-Miguel, 2011; Williams *et al.*, 2011; Tedim *et al.*, 2012) defendem que Portugal foi afetado por mega-incêndios em 2003 e 2005.

Estamos em crer que o incêndio de Picões, com cerca de 15 000 mil hectares de área consumida pelo fogo, com importantes danos/prejuízos e consequências ambientais, económicas e sociais, profundas e duradouras, poderá ser considerado um mega incêndio.

De acordo com o referido ao longo deste trabalho parece-nos que os incêndios deverão ser tratados para além da sua dimensão, sendo que nesta matéria, a área consumida pelo incêndio de Picões, cerca de 15 000 hectares, constitui sem margem para dúvida, uma marca importante à escala nacional. Para além da inequívoca relevância da sua dimensão, no contexto de um país de pequena dimensão, outros aspetos deverão entrar em linha de conta na caracterização deste incêndio e aqui os seus impactes (ambientais, económicos e sociais) foram de tal forma significativos que o incêndio de Picões poderá ser considerado no escalão superior da classe dos grandes incêndios florestais, podendo o mesmo ser classificado como um mega-incêndio. Assim, depois de nos anos 80, do século anterior, termos passado a conviver, com alguma regularidade, com incêndios de grandes dimensões, podemos, na última década, ter ultrapassado um novo limiar e os mega-incêndios terem-se tornado numa nova realidade em Portugal.

Obviamente, tal conclusão apenas poderá ser validada com mais estudos, pelo que o atual despertar do interesse da comunidade científica por esta questão, poderá em muito contribuir para melhorar o conhecimento deste problema.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Comandante dos Bombeiros Voluntários de Torre de Moncorvo, Manuel Fernandes de Almeida e à Dra. Raquel Araújo.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARADO, E.; SANDBERG, D. V. e PICKFORD, S. G. (1998) – “Modeling large forest fires as extreme events”. *Northwest Science*, nº 72, pp. 66-75.
- ARTURSON, G. (1992) – “Analysis of severe fire disasters”. In Masselis, M.; Gunn, S. W. A. (Eds.) – *The management of mass burn casualties and fire disasters*. Proceedings of the First

- International Conference on Burns and Fire Disasters, Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, pp. 24-33.
- ATTIWILL, P. e BINKLEY, D. (2013) – “Exploring the mega-fire reality”. *Forest Ecology and Management*, vol. 294, pp. 1-3.
- BENTO-GONÇALVES, A.; VIEIRA, A.; MARTINS, C.; FERREIRA-LEITE, F. e COSTA, F. (2010) – “A desestruturação do mundo rural e o uso do fogo – O caso da serra da Cabreira (Vieira do Minho)”. *Caminhos nas Ciências Sociais. Memória, mudança social e razão – Estudos de homenagem a Manuel da Silva Costa*, Grácio Editor, Universidade do Minho, pp. 87-104.
- BENTO-GONÇALVES, A.; VIEIRA, A.; ÚBEDA, X. e MARTIN, D. (2012) – “Fire and soils: Key concepts and recent advances”, *Geoderma*, nº 191, pp. 3-13.
- BERGERON, Y.; GAUTHIER, S.; FLANNIGAN, M. e KAFKA, V. (2004) – “Fire regimes at the transition between mixed wood and coniferous boreal forest in Northwestern Quebec”. *Ecology*, nº 85, pp. 1916-1932.
- BERMUDEZ, Z., MENDES, J., PEREIRA, J.M.C., TURKMAN, K.F., VASCONCELOS, M.J.P. (2009) -“Spatial and temporal extremes of wildfire sizes in Portugal”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 18, pp. 983-991.
- BOYCHUK, D.; PERERA, A. H.; TER-MIKAELIAN, M. T.; MARTELL, D. L. e LI, C. (1997) – “Modelling the effect of spatial scale and correlated fire disturbances on forest age distribution”. *Ecological Modeling*, nº 95, 145–164.
- CONTRERAS, D. E KIENBERGER, S. (Eds.) (2011) – *Handbook of Vulnerability Assessment in Europe*. D. 4.2: MOVE Project- Methodsfor Vulne. European Commission, DGEnvironment.
- CROMACK JR, K.; LANDSBERG, J.; EVERETT, R. L.; ZELENY, R.; GIARDINA, C. P.; STRAND, E. K.; ANDERSON, T. D.; AVERILL, R. E SMYRSKI, R. (2000) – “Assessing the Impacts of Severe Fire on Forest Ecosystem Recovery”. *Journal of Sustainable Forestry*, vol. 11, nº 1-2, pp. 177-228.
- CUI, W. E PERERA, A. (2008) – “What do we know about forest size distribution, and why is this knowledge useful for forest management?” *International of Wildland Fire*, nº 17, pp. 234-244.
- CUMMING, S. G. (2001) – “A parametric model of the fire-size distribution”. *Canadian Journal of Forest Research*, nº 31, pp. 1297-1303.
- CUMMING, S. G. (2005) – “Effective fire suppression in boreal forests”. *Canadian Journal of Forest Research*, nº 35, pp. 772-786.
- DAVIS, F. W. E MICHAELSEN J. (1995) – “Sensitivity of fire regime in chaparral ecosystems to climate change”. In Moreno, J. M., Oechel, W. C. (Eds.) – *Global Change and Mediterranean-Type Ecosystem*, Springer: NewYork, pp. 435-456.
- DAVIS, L. S. (1965) – *The Economics of Wildfire Protection with Emphasis on Fuel Break System*. California Department of Forestry and Fire Protection: Sacramento, CA.
- DÍAZ-DELGADO, R.; LLORET, F. E PONS, X. (2004) – “Spatial patterns of fire occurrence in Catalonia, NE, Spain”. *Landscape Ecology*, nº 19, pp. 731-745.
- FERREIRA-LEITE, F.; BENTO-GONÇALVES, A. E LOURENÇO, L. (2011/2012) – “Grandes incêndios florestais em Portugal Continental. Da história recente à atualidade.” *Cadernos de Geografia*, nº 30/31, Coimbra, Faculdade de Letras, pp. 81-86.
- FERREIRA-LEITE, F.; BENTO-GONÇALVES, A.; LOURENÇO, L.; ÚBEDA, X. E VIEIRA, A. (2013) – “Grandes incêndios florestais em Portugal Continental como resultado das perturbações nos regimes de fogo no mundo mediterrâneo”. *Silva Lusitana*, nº Especial, pp. 127-142.
- GARCÍA-RUIZ, J.; LASANTA, T.; RUIZ-FLAÑO, P.; ORTIGOSA, L.; WHITE, S.; GONZÁLEZ, C. E MARTÍ, C. (1996) – “Land-use changes and sustainable development in mountain areas: A case study in the Spanish Pyrenees”. *Landscape Ecology*, nº 11, vol. 5, pp. 267-277.
- GILL, A. M. E MOORE, P. H. R. (1998) – “Big versus small fires: the bushfires of greater Sydney, January 1994”. In Moreno, J. M. (Ed.) – *Large Forest Fires*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, pp. 49-68.
- GILL, A. M.; ALLAN, G. E YATES, C. (2003) – “Fire-created patchiness in Australian savannas”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 12, pp. 323-331.
- HEYERDAHL, E. K.; BRUBAKER, L. B. E AGE E J. K. (2001) – “Spatial controls of historical fire regimes: a multiscale example from the interior west, USA”. *Ecology*, nº 82, pp. 660-678.
- HUNTER, M. L. (1993) – “Natural fire regimes as spatial models for managing boreal forests”. *Biological Conservation*, nº 65, pp. 115-120.
- HYDE, A. C. E WILLIAMS, J. T. (2007) – *The Mega-fire Phenomenon: Implications for Leadership. Phase II – Developing a Mega-fire Management Model*. Fire Operations, Summary Report.

- KEANE, R. E.; AGEE, J. K.; FULÉ, P.; KEELEY, J. E.; KEY, C.; KITCHEN, S. G.; MILLER, R. E SCHULTE, L. A. (2008) – “Ecological effects of large fires on US landscapes: benefit or catastrophe?” *International Journal of Wildland Fire*, nº 17, pp. 696-712.
- KEARNEY, S. E WARREN, M. (2006) – *Mega-Fires of the Future. A Hellish Bushfire Prospect Awaits*. Report From The Australian (September 26).
- KEELEY, J. E. (2004) – “Impact of antecedent climate on fire regimes in coastal California”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 13, 173-182.
- KEELEY, J. E. (2009) – “Fire intensity, fire severity and burn severity: A brief review and suggested usage”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 18, pp. 116-126.
- KNAPP, P. A. (1998) – “Spatio-temporal patterns of large grassland fires in the Intermountain West, USA”. *Global Ecology and Biogeography Letters*, nº 7, pp. 259-272.
- KRAAIJ, T. (2010) – *Changing the fire management regime in the renosterveld and lowland fynbos of the Bontebok National Park*. South African J. Bot. 76, 550-557.
- LEFORT, P.; GAUTHIER, S. E BERGERON, Y. (2003) – “The influence of fire weather and land use on the fire activity of the Lake Abitibi area, eastern Canada”. *Forest Science*, nº 49, pp. 509-521.
- LI, C. (2000) – “Fire regimes and their simulation with reference to Ontario”. In Perera, A. H.; Euler, D. L.; Thompson, I. D. (Eds.) – *Ecology of a Managed Terrestrial Landscape: Patterns and Processes of Forest Landscapes in Ontario*, UBC Press: Vancouver, pp. 115-140.
- LI, C.; BARCLAY, H.; LIU, J. E CAMPBELL, D. (2005) – “Simulation of historical and current fire regimes in central Saskatchewan”. *Forest Ecology and Management*, nº 208, pp. 319-329.
- LI, C.; CORNS, I. G. W. E YANG, R. C. (1999) – “Fire frequency and size distribution under natural conditions: a new hypothesis”. *Landscape Ecology*, nº 14, pp. 533-542.
- LOURENÇO, L. (1986) – “Consequências geográficas dos incêndios florestais nas serras de xisto do centro do país”. *Actas IV Colóquio Ibérico de Geografia*, Coimbra, pp. 943-957.
- LOURENÇO, L. (1988) – “Tipos de tempo correspondentes aos grandes incêndios florestais ocorridos em 1986 no Centro de Portugal”. *Finisterra*, nº46, vol. XXIII, pp. 251-270.
- LOURENÇO, L. (1991) – “Aspectos sócio-económicos dos incêndios florestais em Portugal”. *Biblos*, LXVII, Coimbra, pp. 373-385.
- MALAMUD, B. D.; MOREIN, G. E TURCOTTE, D. L. (1998) – “Forest fires: an example of self-organized critical behavior”. *Science*, nº 281, pp. 1840-1842.
- MALAMUD, B. D.; MILLINGTON, J. D. A. E PERRY, G. L. W. (2005) – “Characterizing wildfire regimes in the United States”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, nº 102, pp. 4694-4699.
- MCRAE, R. E SHARPLES, J. (2011) – “A Conceptual Framework for Assessing the Risk Posed by Extreme Bushfires”. *Australian Journal of Emergency Management*, vol. 26, nº 2, pp. 47-53.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MAR, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (2013) – *Relatório de Avaliação dos Impactes sobre os Espaços Florestais decorrentes do Incêndio de Picões (Julho de 2013)*. Relatório técnico (versão de 29 de Julho).
- MINNICH, R. A. (1983) – “Fire mosaics in Southern California and Northern Baja California”. *Science*, nº 219, pp. 1287-1294.
- MINNICH, R. A. E CHOU, Y. H. (1997) – “Wildland fire patch dynamics in the chaparral of southern California and northern Baja California”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 7, pp. 221-248.
- MORENO, J. M.; VÁZQUEZ, A. E VÉLEZ, R. (1998) – “Recent history of forest fires in Spain”. In Moreno, J. M. (Ed.) – *Large Forest Fires*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, pp. 159-185.
- MORITZ, M. A. (1997) – “Analyzing extreme disturbance events: fire in Los Padres national forest”. *Ecological Applications*, nº 7, pp. 1252-1262.
- MORITZ, M. A. (2003) – “Spatiotemporal analysis of controls on shrubland fire regimes: age dependency and fire hazard”. *Ecology*, nº 84, pp. 351-361.
- MORITZ, M. A.; MOODY, T. J.; MILES, L. J.; SMITH, M. M.; E DE VALPINE, P. (2009) – “The fire frequency analysis branch of the pyrostatistics tree: sampling decisions and censoring in fire interval data”. *Environmental and Ecological Statistics*, nº 16, pp. 271-289.
- O'DONNELL, A. J.; BOER, M. M.; MCCAOW, W. L. E GRIERSON, P. F. (2010) – “Vegetation and landscape connectivity control wildfire intervals in unmanaged semiarid shrublands and woodlands in Australia”. *Journal of Biogeography*, nº 28, pp. 37-48.
- OLIVERAS, I.; GRACIA, M.; MORÉ, G. E RETANA, J. (2009) – “Factors influencing the pattern of fire severities in a large wildfire under extreme meteorological conditions in the Mediterranean basin”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 18, pp. 755-764.

- PARISIEN, M. A.; HIRSCH, K. G.; LAVOIE, S. G.; TODD, J. B. E KAFKA, V. G. (2004) – *Saskatchewan fire regime analysis*. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre Information Report NOR-X-394 (Edmonton, AB).
- PAUSAS, J. G. (2004) – “Changes in fire and climate in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean Basin)”. *Climatic Change*, nº 63, vol. 3, pp. 337-350.
- PERERA, A. H.; YEMSHANOV, D.; SCHNEKENBURGER, F.; BALDWIN, D. J. B.; BOYCHUK, D. E WEAVER, K. (2004) – “Spatial simulation of broad-scale fire regimes as a tool for emulating natural forest landscape disturbance”. In Perera, A. H., Buse, L. J., Weber, M. G.(Eds.) – *Emulating Natural Forest Landscape Disturbances: Concepts and Applications*, Columbia University Press: NewYork, pp. 112-122.
- PEREIRA, M. G.; CALADO, T.; DACAMARA, C. C. E LEITE, S. M. (2004) – “Parametric models of Portuguese fire size distribution”. *Geophysical Research Abstracts*, nº 6, 06008.
- PETERS, D. P.; PIELKE, R. A.; BESTELMEYER, B. T.; ALLEN, C. D.; MUNSON-MCGEE, S. E HAVSTAD, K. M. (2004) – “Crossscale interactions, non-linearities, and forecasting catastrophic events”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, nº 101, vol. 15, pp. 130-135.
- PIÑOL, J.; TERRADAS, J. E LLORET, F. (1998) – “Climate warming, wildfire hazard, and wildfire occurrence in coastal eastern Spain”. *Climatic Change*, nº 38, vol. 3, pp. 345-357.
- PLANA, E.; DOMÍNGUEZ, G.; SANGRÀ, F. E GARRIGA, F. (2001) – “Análisis de la problemática de los incendios forestales de gran dimensión: un enfoque integral”. *III Congreso Forestal Nacional*, Granada.
- POLAKOW, D. A. E DUNNE, T. T. (1999) – “Modelling fire-return interval T: stochasticity and censoring in the twoparameter Weibull model”. *Ecological Modeling*, nº 121, pp. 79-102.
- PYNE, S. (2007) – “Megaburning: The Meaning of Megafires and the Means of the Management”. *4th International Wildland Fire Conference*, Seville, Spain.
- REED, W. J. E MCKELVEY, K. S. (2002) – “Power law behaviour and parametric models for the size-distribution of forest fires. *Ecological Modeling*, nº 150, pp. 239-254.
- REGO, F. C. (1992) – “Land use changes and wildfires. Response of Forest Ecosystems to Environmental Changes”. *Elsevier Applied Science*, pp. 367-373
- REGO, F. C. (2001) – *Florestas públicas*. Direção Geral das Florestas e Comissão Nacional Especializada de Fogos Florestais, Lisboa.
- RICOTTA, C.; AVENA, G. E MARCHETTI, M. (1999) – “The flaming sandpile: selforganized criticality and wildfires”. *Ecological Modeling*, nº 119, pp. 73-77.
- RICOTTA, C.; ARIANOUTSOU, M.; DÍAZ-DELGADO, R.; DUGUY, B.; LLORET, F.; MAROUDI, E.; MAZZOLENI, S.; MORENO, J. M.; RAMBAL, S.; VALLEJO, R. E VÁZQUEZ, A. (2001) – Self-organized criticality of wildfires ecologically revisited”. *Ecological Modeling*, nº 141, pp. 307–311.
- ROBERTS, T. A.; BUCKLAND, I.; SHIRVILL, L. C.; LOWESMITH, B. J. E SALATER, P. (2004) – “Design and Protection of Pressure Systems to Withstand Severe Fires”. *Process Safety and Environmental Protection*, vol. 82, nº 2, pp. 89.96.
- ROBERTSON, C. A. (1972) – *Analysis of forest fire data in California*. Department of Statistics, University of California, Technical Report No. 11 (Riverside, CA).
- ROLLINS, M. G.; SWETNAM, T. W. E MORGAN, P. (2001) – “Evaluating a century of fire patterns in two Rocky Mountain wilderness areas using digital fire atlases”. *Canadian Journal of Forest Research*, nº 31, pp. 2107-2123.
- ROMERO, F. E SENRA, F. (1996) – *Grandes Incendios Forestales. Causas y efectos de una ineficaz gestión del territorio*. WWF/Adena Madrid.
- ROXO, M. J.; CORTESÃO CASIMIRO, P. E SOEIRO DE BRITO, R. (1996) – “Inner Lower Alentejo field site: Cereal cropping, soil degradation and desertification”. In Brandt, J., Thornes, J. (Eds.) - *Mediterranean Desertification and Land Use*. J. Willey and Sons, pp. 111-135.
- SAN-MIGUEL A. J. (2011) – “Mega-Fires – Ecosystems at Risk: Perspectives and Lessons Learned from Around the World”. *Exploring the Mega-fire Reality 2011 – A Forest Ecology and Management Conference*, Florida State University Conference Center, Florida, USA.
- SALISBURY, H. E. (1989) – *The Great Black Dragon Fire: A Chinese Inferno*. (Little Brown and Company: Boston MA).
- SCHENK, K.; DROSSEL, B.; CLAR, S. E SCHWABL, F. (2000) – “Finite-size effects in the self-organized critical forest-fire model”. *The European Physical Journal B*, nº 15, pp. 177-185.
- SCHOENBER, F. P.; PENG, R. E WOODS, J. (2003) – “On the distribution of wildfire sizes”. *Environmetrics*, nº 14, pp. 583-592.

- SHVIDENKO, A. Z. E NILSSON, S. (2000) – “Extent, distribution, and ecological role of fire in Russian forests”. In Kasischke, E. S.; Stocks, B. J. (Eds.) – *Climate Change, and Carbon Cycling in the Boreal Forest*. Ecological Studies, Springer-Verlag: Berlin, nº 138, pp. 132-150.
- SONG, W.; FAN, W. E WANG, B. (2002) – “Influences of finite-size effects on the selforganized criticality of forest-fire model”. *Chinese Science Bulletin*, nº 47, pp. 177-180.
- STOCKS, B. J.; MASON, J. A.; TODD, J. B.; BOSCH, E. M.; WOTTON, B. M.; AMIRO, B. D.; FLANNIGAN, M. D.; HIRSCH, K. G.; LOGAN, K. A.; MARTELL, D. L. E SKINNER, W. R. (2002) – “Large forest fires in Canada, 1959–1997”. *Journal of Geophysical Research – Atmospheres*, nº 108, 8149.
- STRAUSS, D.; BEDNAR, L. E MEES, R. (1989) – “Do one percent of forest fires cause ninety-nine percent of the damage?” *Forest Science*, nº 35, pp. 319-328.
- TEDIM, F.; REMELGADO, R.; BORGES, C.; CARVALHO, S. E MARTINS, J. (2012) – “Exploring the occurrence of mega-fires in Portugal”. *Forest Ecology and Management* (Article in Press).
- TURCOTTE, D. L.; MALAMUD, B. D.; MOREIN, G. E NEWMAN, W. I. (1999) – “An inverse cascade model for self-organized critical behavior”. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, nº 268, pp. 629-643.
- TURNER, M. G.; ROMME, W. H. E GARDNER, R. H. (1999) – “Pre-fire heterogeneity, fire severity, and early post-fire plant reestablishment in subalpine forests of Yellowstone National Park, Wyoming”. *International Journal of Wildland Fire*, nº 9, pp. 21-36.
- VÉLEZ, R. (1993) “High Intensity Forest Fires in the Mediterranean Basin: Natural and Socioeconomic Causes”. *Disaster Manage*, nº 5, pp. 16-20.
- VIEGAS, D. X. (1998) – “Weather, fire status and fire occurrence: predicting large fires”. In Moreno, J. M. (Ed.) – *Large Forest Fires*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, pp. 31-48.
- WARD, P. C. E TITHECOTT, A. G. (1993) – *The impact of fire management on the boreal landscape of Ontario*. Ontario Ministry of Natural Resources, Aviation, Flood and Fire Management Branch, Publication Nº 305. (Sault Ste. Marie, ON).
- WARD, P. C.; TITHECOTT, A. G. E WOTTON, B. M. (2001) – “Reply - A re-examination of the effects of fire suppression in the boreal forest”. *Canadian Journal of Forest Research*, nº 31, pp. 1467-1480.
- WEBER, M. G. E STOCKS, B. J. (1998) – “Forest fires in the boreal forests of Canada”. In Moreno, J. M. (Ed.) – *Large Forest Fires*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, pp. 215-233.
- WILLIAMS, J.; ALBRIGHT, D.; HOFFMANN, A. A.; ERITSOV, A.; MOORE, P.; MENDES DE MORAIS, J. C.; LEONARD, M.; SAN MIGUEL-AYANZ, J.; XANTHOPOULOS, G. E VAN LIEROP, P. (2011) – “Findings and implications from a coarse-scale global assessment of recent selected mega-fires”. *5th International Wildland Fire Conference*, Sun City, South Africa.
- XANTHOPOULOS, G. (2007) – “Forest fire policy scenarios as a key element affecting the occurrence and characteristics of fire disasters”. *4th International Wildland Fire Conference*, Seville, Spain, pp.129.

Fontes:

- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2013) – Estatísticas dos incêndios <Disponível em <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/estatisticas>>
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2013) – Relatórios dos incêndios <Disponível em <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/relat/rel-if>>
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2013) – Boletim Climatológico Sazonal, Verão 2013 <Disponível em <http://www.ipma.pt>>
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2013) – Boletim Climatológico Sazonal, Primavera 2012/2013 <Disponível em <http://www.ipma.pt>>
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2013) – Boletim Climatológico Mensal, Portugal Continental, Julho de 2013 <Disponível em <http://www.ipma.pt>>