



*for a living planet*<sup>®</sup>

# Incêndios Florestais e Alterações Climáticas

Afonso Do Ó<sup>1,2</sup>, Miguel Bugalho<sup>1,3</sup>, Luís Silva<sup>1</sup>

Lisboa, Junho de 2009



---

<sup>1</sup> WWF Mediterrâneo – Portugal, <sup>2</sup>Universidade Nova de Lisboa, <sup>3</sup>Universidade Técnica de Lisboa

## 1. Contexto

**Os Incêndios florestais catastróficos**, isto é, fogos que envolvem elevadas perdas a nível humano e de infraestruturas, **estão a tornar-se cada vez mais frequentes** em regiões distintas do planeta, particularmente **nas regiões bioclimáticas do Mediterrâneo, que se caracterizam por uma coincidência entre as estações seca e quente.**

Para além de deixarem um extenso rasto de áreas ardidas, os incêndios catastróficos têm causado um número significativo de vítimas humanas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dimensão da área ardida (em milhares de hectares – ha) e número de vítimas mortais (entre parêntesis) nalguns incêndios de dimensão catastrófica registados em diferentes países (EM-DAT 2009)

País / Região	2003	2005	2006	2007	2008	2009
Portugal	426 (21)	338 (17)				
Galiza, Espanha			92 (4)			
Grécia				270 (84)		
Califórnia, EUA	320 (15)			200 (9)	325 (23)	
SE Austrália						455 (173)

Também as infraestruturas têm sido fortemente afectadas. Por exemplo, na Grécia em 2007 mais de 2.100 edifícios foram destruídos pelas chamas; em 2009, no Sudeste da Austrália mais de 35.000 edifícios ficaram completamente arruinados devido aos incêndios, que provocaram a deslocação de 7.500 pessoas. Em Portugal, os danos económicos originados por incêndios de dimensão catastrófica foram calculados em cerca de 3 mil milhões de euros; os incêndios florestais de grande dimensão são aliás tidos como a terceira catástrofe natural com maiores impactos económicos na Europa Mediterrânica (EM-DAT 2009).

A ocorrência de incêndios catastróficos explica-se em parte por fenómenos climáticos. Por exemplo, nos Estados Unidos da América os incêndios de grandes dimensões aumentaram quatro vezes desde 1986, principalmente como resultado de Verões mais longos e quentes. Estes incêndios provocaram ainda que ardesse seis vezes mais área florestal relativamente ao período entre 1970 e 1986. Também no Canadá se verificou uma tendência semelhante entre 1920 e a actualidade.

Além dos efeitos mencionados e que assumem uma dimensão mais visível e directa em pessoas e infraestruturas, os incêndios catastróficos têm igualmente um forte e devastador impacto nos solos, na água e na biodiversidade do Planeta, ao induzirem emissões de CO<sub>2</sub> e outros Gases de Efeito de Estufa (GEE), como CO (Monóxido de Carbono), CH<sub>4</sub> (Metano) e N<sub>2</sub>O (Óxido Nitroso). Em Portugal, essas emissões totais (de CO<sub>2</sub> e outros GEE) variaram, entre 1990 e 1999, entre 1339x10<sup>9</sup> e 7149 x10<sup>9</sup> Gg CO<sub>2</sub>e (gramas equivalentes de CO<sub>2</sub>) (Silva 2003).

**Estes valores indicam que as emissões totais causadas por incêndios catastróficos em Portugal contribuíram para um incremento em mais de 9 % das emissões totais do país, anulando assim o papel de retenção de carbono das florestas portuguesas, considerado no Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).**



## 2. As razões do agravamento

### 2.1. Melhores condições de combustão

**Embora o abandono da gestão florestal**, que permite uma elevada acumulação de vegetação combustível no solo assim como paisagens mal ordenadas e compartimentadas, **seja considerado causa primária do aumento dos incêndios, o aquecimento global é também tido como uma importante causa deste fenómeno** (Westerling et al. 2006).

A maior gravidade e intensidade dos incêndios florestais resulta em grande parte de uma maior duração da estação seca e de temperaturas de Verão extremas, que criam condições ideais para a fácil ignição dos fogos. Estas tendências climáticas foram registadas e reportadas no decorrer das últimas décadas e prevê-se que se agravem nas regiões bioclimáticas Mediterrânicas, de acordo com os cenários de alterações climáticas (WMO 2003).

Actualmente é aceite pela comunidade científica que o aumento das temperaturas máximas extremas se tornou mais frequente no século passado devido ao aquecimento global (Karl 1997, Houghton et al. 2001, IPCC 2001 e 2007). Em Portugal, por exemplo, o Instituto de Meteorologia mostrou que, embora se tenham identificado várias ondas de calor durante todo o século XX, a sua frequência aumenta a partir de 1980 (Durão e Corte-Real 2006, IM 2004). **De facto, os cenários de Alterações Climáticas em Portugal prevêem um aumento significativo das condições meteorológicas que aumentam a probabilidade de ocorrência de incêndios catastróficos** (Pereira et al. 2002). As condições meteorológicas determinam não apenas a facilidade de ignição mas também explicam a extensão de área ardida: **mais de 2/3 da variação da área ardida anualmente em Portugal pode ser explicada pela variação das condições meteorológicas** (Pereira et al. 2006).

A concentração da precipitação na estação húmida também pode contribuir para um maior risco de incêndios florestais catastróficos, devido a um maior desenvolvimento da biomassa vegetal. Resumindo: existem melhores condições para a ignição mas também para a propagação de incêndios nas regiões bioclimáticas Mediterrânicas. **As épocas mais dramáticas para a ocorrência de incêndios de dimensões catastróficas resultaram maioritariamente da sequência:**

*Estação muito chuvosa → estação seca e quente → onda de calor + ventos fortes /variáveis*

Foram sequências deste tipo que estiveram na base dos incêndios catastróficos ocorridos em Portugal em 2003, na Califórnia em 2005, na Grécia em 2007, e na Austrália em 2009.

Embora o fogo tenha moldado os ecossistemas Mediterrânicos, os regimes de ocorrência de fogo (isto é, a sua frequência e a intensidade) modificaram-se. **O ciclo natural de fogo de 25 a 35 anos foi reduzido** (Pereira et al. 2006), **os fogos aumentaram em intensidade e extensão, tomaram dimensões catastróficas e perderam o seu papel de renovação do ecossistema** (p.ex.: reciclagem de nutrientes e outros recursos) (Noss et al. 2006).



## 2.2. Factores Socioeconómicos (Bacia do Mediterrâneo)

**As alterações climáticas estão a aumentar a probabilidade de ignição de fogos (p.ex.: temperaturas extremas) e de propagação (p.ex.: acumulação de biomassa vegetal), mas estes factores interagem com factores socioeconómicos, ampliando a ocorrência de “incêndios catastróficos não controlados”.**

Na Bacia do Mediterrâneo, onde os fogos de causas naturais (p.ex.: trovoadas) são raros, a ignição está principalmente relacionada com causas humanas, nomeadamente negligência e por vezes utilização incorrecta do fogo (p.ex.: renovação das pastagens). Tradicionalmente, as paisagens do Mediterrâneo caracterizam-se por uma diversidade de usos da terra: as áreas agrícolas coexistiam com áreas de cereal ou de bosque. Os arbustos eram cortados e usados para as camas de gado. Estas paisagens culturais foram usadas e geridas durante milénios, e caracterizavam-se por descontinuidades que inibiam a propagação de fogos. O abandono rural recente, devido a factores socioeconómicos, levou à não gestão, e à homogeneização da paisagem com desenvolvimento rápido de áreas de matagal. Muitas áreas rurais da Região do Mediterrâneo tornaram-se paisagens propensas à ocorrência de incêndios de grande intensidade, devido aos altos níveis da acumulação de biomassa, durante o Inverno e a Primavera, pronta para explodir em fogos catastróficos descontrolados durante o Verão.

Algumas destas razões podem explicar, parcialmente, fenómenos semelhantes registados noutras áreas de clima de tipo Mediterrâneo, como a Costa da Califórnia e partes do Sul da Austrália. Nestas regiões, a situação é agravada pela expansão de áreas semi-urbanas dentro de áreas de silvicultura. Dependendo das condições locais da *interface* urbana do terreno arborizado, os incêndios catastróficos normalmente levam a perda de vidas humanas e a danos económicos relevantes (Caballero 2004; ver Tabela 1).

## 3. Perspectivas

**A gestão da terra é crucial para manter as paisagens onde o fogo tem dificuldades de combustão e propagação.** O uso da terra para fins múltiplos, criando descontinuidade de paisagem e faixas intercalares capazes de diminuir a propagação de fogos, pode contribuir para mitigar o risco de incêndios de dimensões catastróficas (Regato P., 2008). Existe uma necessidade crescente de encontrar métodos inovadores para o uso das terras e aumentar o valor das áreas rurais como estímulo para manter a população nas zonas rurais. Por exemplo, no sector primário, actividades rurais muitas vezes não economicamente viáveis e fortemente subsidiadas, podem ser adicionadas a outras actividades relacionadas com serviços sociais e ambientais (Pyne 2006), que muitas vezes não são internalizados na economia.

**As actividades relacionadas com a gestão sustentável do solo e das áreas florestais devem ser promovidas, e os proprietários ou gestores que se comprometam com esse tipo de actividades recompensados. Os mecanismos de certificação, como o Forest Stewardship Council (FSC), por exemplo, contribuem para este cenário. O FSC acrescenta valor à floresta** enquanto instrumento de comunicação de mercado, recompensando os que estão comprometidos com a gestão sustentável das áreas florestais. Os espaços florestais fornecem igualmente serviços ambientais importantes (p.ex.: biodiversidade, conservação do solo, regulação da água, armazenamento de carbono). **São necessários mecanismos adequados de valorização e pagamento de tais serviços**



*for a living planet*®

**ambientais de forma a viabilizar-se o uso sustentável e a boa gestão do solo e, assim, contribuir para mitigar o problema dos incêndios catastróficos.**

#### **4. O que está a fazer a WWF?**

A WWF desenvolve acções de consciencialização da opinião pública, dos governantes e das empresas para o problema das alterações climáticas, em Portugal e a nível global. A WWF incentiva as empresas portuguesas na procura e implementação de métodos adequados de mitigação da sua pegada ecológica e redução das emissões de carbono.

A WWF está, de igual forma, empenhada em criar soluções técnicas de desenvolvimento e implementação de mecanismos de pagamento dos serviços ambientais, os quais podem assegurar a gestão sustentável das florestas e do território, criando oportunidades de conservação devidamente recompensadas pelo mercado ou reconhecidas politicamente.

A WWF tem estado activa na disseminação e implementação do processo de certificação FSC a nível mundial. Em Portugal, a WWF liderou o processo de criação da Iniciativa Nacional FSC e estimula o mercado de produtos FSC através da Rede Global de Comércio Florestal (Global Forest and Trade Network, GFTN Ibéria). A GFTN é o instrumento da WWF que promove o desenvolvimento de um mercado de produtos florestais de origem responsável, contribuindo, desta forma, para travar a desflorestação e o aquecimento global.

A WWF está envolvida, em Portugal e no mundo inteiro, em projectos de restauro ecológico da floresta, em particular no restauro de áreas ardidas. Nestes projectos, a WWF procura soluções técnicas de prevenção de fogos (p. ex. através do compartimento adequado da paisagem), repondo o potencial económico e ambiental da paisagem florestal.

Todas estas acções têm como objectivo promover o uso sustentável dos recursos e do território, beneficiando tanto a população como a conservação do património natural. A WWF espera, por isso, contribuir para a mitigação do problema dos incêndios catastróficos e, em consequência, das Alterações Climáticas.



**for a living planet®**

#### Referências bibliográficas:

- » Caballero, D. (2004). Wildland-Urban Interface Fire Risk Management: WARM Project. Proceedings of the *Second International Symposium on Fire Economics, Planning, and Policy: A Global View*. 19–22 April 2004, Córdoba.
- » Durão, R.M., Corte-Real, J. (2006). Alterações climáticas: futuro dos acontecimentos extremos e do risco de incêndio. In (Ed. J.S. Pereira, J.M.C. Pereira, F. Rego, J.M.N. Silva e T.P. Silva) *Incêndios Florestais em Portugal: Caracterização, Impactes e Prevenção*, pp. 231-255, ISA Press, Lisboa.
- » EM-DAT: Emergency Events Database (2009). The OFDA/CRED International Disaster Database, [www.emdat.net](http://www.emdat.net), Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.
- » IM – Instituto de Meteorologia (2004). Caracterização Climática 2003. Relatório Técnico, [www.meteo.pt](http://www.meteo.pt)
- » IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). *Climate change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed. J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs), Cambridge University Press, Cambridge.
- » [IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change \(2007\)](http://www.ipcc.ch). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, C.E. Hanson), Cambridge University Press, Cambridge.
- » Karl, T.R., Nicholls, N., Gregory, J. (1997). *The Coming Climate*, Scientific American, May 1997: 78-83.
- » Noss, R.F., Franklin, J.F., Baker, W.L., Schoennagel, T., Moyle, P.B. (2006). Managing fire-prone forests in the western United States, *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4: 481–487.
- » Pereira, J.M.C., Carreiras, J.M.B., Silva, J.M.N., Vasconcelos, M.J.P. (2006). Alguns conceitos básicos sobre os fogos rurais em Portugal. In (Ed. J.S. Pereira, J.M.C. Pereira, F. Rego, J.M.N. Silva e T.P. Silva) *Incêndios florestais em Portugal: caracterização, impactes e prevenção*, pp.133-162, ISA Press, Lisboa.
- » Pereira, J.S., Correia, A.V., Correia, A.P., Branco, M., Bugalho, M., Caldeira, M.C., Cruz, C.S., Freitas, H., Oliveira, A.C., Pereira, J.M.C., Reis, R.M., Vasconcelos, M.J. (2002). Forests and biodiversity. In (Ed. F.D. Santos, K. Forbes, R. Moita) *Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts, and Adaptation Measures*, pp. 363-413, Gradiva, Lisboa.
- » Pyne, S. (2006). Fogo no jardim: Compreensão do contexto dos incêndios em Portugal. In (Ed. J.S. Pereira, J.M.C. Pereira, F. Rego, J.M.N. Silva, T.P. Silva) *Incêndios florestais em Portugal: caracterização, impactes e prevenção*, pp.115-131, ISA Press, Lisboa.
- » Regato P., 2008. Adapting to Global Change : Mediterranean Forests. Malaga, Spain : IUCN Centre of for Mediterranean Cooperation.ii+254 pp. co-edited by IUCN, WWF and FAO.
- » Running, S.W. (2006). Is Global Warming Causing More, Larger Wildfires? *Science*, 18 August 2006: Vol. 313 (5789), pp. 927-928. <http://www.sciencemag.org/cgi/reprint/313/5789/927.pdf>
- » Silva, T. (2003). Estimativa das emissões atmosféricas originadas por incêndios em Portugal continental ao longo do período compreendido entre 1990 e 1999. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Florestal. ISA-UTL.
- » Westerling, A.L., Hidalgo, H.G., Cayan, D.R., Swetnam, T.W. (2006). Warming and Earlier Spring Increase Western U.S. Forest Wildfire Activity. *Science*, 18 August 2006: Vol. 313 (5789), pp. 940-943, DOI: 10.1126/science.1128834
- » WMO – World Meteorological Organisation (2003). *The Global Climate System Review, June 1996-December 2001* (Ed. A.M.G. Klein Tank), World Climate Data and Monitoring Programme, WMO-No. 950, 144pp.



*for a living planet*®

Há mais de 45 anos que a WWF protege o futuro da natureza e do Planeta. É a maior organização independente de conservação de natureza a nível mundial. Tem cerca de 5 milhões de apoiantes e está activa nos cinco continentes em mais de 100 países. O estilo único da WWF combina objectivos globais com critérios científicos, experiência e rigor, envolve acção a todos os níveis, do local ao global e apresenta soluções inovadoras que visam o bem-estar da vida humana e da natureza.

A missão da WWF é travar a degradação do planeta e construir um futuro onde os seres humanos possam viver em harmonia com a natureza:

- promovendo a conservação da biodiversidade;
- assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais;
- promovendo a redução da poluição e do desperdício.

WWF Mediterranean Programme  
Via Po, 25c  
Roma, Itália

[www.wwf.pt](http://www.wwf.pt)



*for a living planet*®