

# OS INCÊNDIOS COMO CAUSA DE DESARBORIZAÇÃO EM PORTUGAL

Por: Paulo Fernandes<sup>1</sup> e Nuno Guiomar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>pfern@utad.pt

<sup>2</sup>nunogui@uevora.pt

<sup>1</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>2</sup>Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM), Universidade de Évora

## RESUMO

Os incêndios marcam significativamente os espaços florestais nacionais. Avaliámos o seu impacto na extensão e densidade florestal analisando informação dos inventários florestais nacionais e de cartografias do uso do solo, áreas ardidas e severidade do fogo. A incidência do fogo é bastante díspar entre tipos de floresta. Carvalhais, pinhal bravo e eucaliptal são os que mais ardem em proporção da superfície ocupada, e entre 1995 e 2010 foram convertidos em vegetação aberta respectivamente em 34%, 26% e 8% da sua extensão. A área de floresta que transitou para matos, pastagens e vegetação esparsa (1990-2012) devido a incêndio ascende a 10% do total (0,45% ano<sup>-1</sup>). A dinâmica de recuperação da vegetação mais do que compensa estas perdas. Povoamentos florestais em áreas anteriormente ardidas estão porém associados a menores densidade de copas e volume lenhoso, especialmente após fogos mais severos ou mais frequentes, indiciando abandono e implicando perda de valor económico.

**Palavras-Chave:** fogos florestais; desarborezação; dinâmica florestal

## FIRE-CAUSED DEFORESTATION IN PORTUGAL

### ABSTRACT

Portuguese forest landscapes are significantly affected by wildfire. We analysed national forest inventories and land use, area burned, and fire severity mapping data to assess how fires affect forest cover and density in Portugal. Fire incidence is highly variable among forest types. Deciduous oaks, maritime pine and eucalypt are the most affected, with conversions (1995-2010) to open vegetation types of respectively

34%, 26% and 8% of their total extent. Fire-caused forest transition to shrubland, grassland and sparse vegetation reached 10% of its total area (0,45% year<sup>-1</sup>) between 1990 and 2012, a loss that is more than compensated by vegetation recovery dynamics. However, forest stands occupying previously burnt areas are associated with decreased canopy cover and wood volume, especially after more severe or more frequent fires, suggesting abandonment and implying loss of economic value.

**Keywords:** forest fires; deforestation; forest dynamics

### INTRODUÇÃO

O território nacional conjuga produtividade vegetal elevada, devido ao clima mediterrâneo de tonalidade atlântica, com a predominância de tipos de vegetação que ardem com intensidade e orografia favorável à propagação do fogo. Estas condições naturais, aliadas à ocorrência de um elevado número de ignições e à fragilidade técnica do sistema de combate a incêndios, geram em Portugal o mais grave problema de fogos rurais no sul da Europa. Com efeito, arde anualmente uma média de cerca de três por cento do espaço florestal nacional, quase seis vezes mais do que em Espanha, por exemplo, com custos de perda de bens e serviços e de recuperação pós-fogo que ascenderam a 263 milhões € por ano no período de 2000 a 2012 (Mateus e Fernandes, 2014).

Entre 1990 e 2006 mais de três milhões de hectares de floresta deram lugar a vegetação aberta nos países europeus do Mediterrâneo ocidental como resultado de perturbações diversas, incluindo cortes, fogos e seca (San-Miguel-Ayán et al., 2012). O efeito do fogo como indutor de desarborezação é muito variável, dependendo em primeiro lugar do grau de adaptação das espécies a esta perturbação. A grande maioria das plantas lenhosas do Me-

diterrâneo evoluiu no sentido da aquisição de características que asseguram a sobrevivência individual, por resposta vegetativa ou resistência passiva, ou a perpetuação da população através de abundante germinação pós-fogo (Paula et al., 2009). Estas adaptações interagem com o regime de fogo, nomeadamente a sua frequência e severidade, determinando a dinâmica da vegetação e a composição e estrutura florestal, sendo que os ecossistemas mais representativos do sul da Europa e que se encontram mais próximos da sua condição “natural” são resilientes ao fogo (Pausas et al., 2008).

A ocupação florestal em Portugal Continental regrediu de 37,1% do total do território em 1995 para 35,4% em 2010 (ICNF, 2013). Estes números referem-se ao somatório dos povoamentos florestais e áreas temporariamente desarborezadas, sendo que os primeiros aumentaram de 31,3 para 33,0% no período referido. Dada a larga predominância de floresta plantada no país, a sua importância económica e o elevado risco de fogo, é expectável que os incêndios tenham um impacto de relevo nas decisões de recuperação pós-fogo e de rearborezação e portanto na evolução do coberto florestal. Neste artigo procuramos avaliar e quantificar a extensão da desarborezação causada por incêndios em Portugal, recorrendo à análise de informação proveniente de fontes cartográficas e do inventário florestal nacional.

### MATERIAL E MÉTODOS

As áreas ocupadas pelas várias espécies florestais à data dos inventários florestais mais recentes (1995, 2005, 2010) foram obtidas em ICNF (2013), adoptando a respectiva abordagem multi-temporal baseada na foto-interpretação de 360 mil pontos de amostragem. Do mesmo documento extraímos as áreas ardidas por espécie, que exprimimos também em per-

centagem da área ocupada por espécie (média dos três inventários). Para avaliar genericamente a existência de diferenças na “preferência” do fogo pelos vários tipos florestais usámos o índice de Jacobs (1974), o qual varia de -1 (evitação extrema) a um (preferência extrema), sendo que zero exprime indiferença. Assumimos a transição de áreas arborizadas para áreas ocupadas por matos, pastagens e vegetação esparsa (1995-2010) como sendo um indicador plausível do contributo do fogo para a desarboreização, e relacionámos a conversão de cada espécie com a respectiva área ardida acumulada em 1996-2009, ambas em percentagem da ocupação da espécie.

As transições de floresta para vegetação aberta foram também determinadas com base nos dados do CORINE Land Cover (1990, 2006, 2012; <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>) (Caetano *et al.*, 2009; Guiomar *et al.*, 2009). Neste caso considerámos as classes 2.4.4 (áreas agro-florestais), 3.2.1 (folhosas), 3.2.2 (resinosas) e 3.2.3 (florestas mistas) para determinar a área ocupada por povoamentos (densidade do coberto arbóreo superior a 30%). Para avaliar a distribuição das formações vegetais abertas utilizámos todas as classes incluídas em 3.2 (zonas com vegetação arbustiva e/ou herbácea), incluindo a classe 3.2.4 que, apesar de poder apresentar em algumas situações densidades de copado entre 30 e 50%, representa dominância de espaços com comunidades herbáceas ou arbus-

tivas com árvores dispersas podendo ser um indicador de abandono ou de recuperação pós-perturbação. As classes que representam a vegetação esparsa foram igualmente utilizadas, uma vez que podem representar situações transitórias de curto prazo.

Complementarmente, analisámos o efeito dos incêndios na densidade do coberto arbóreo, usando imagens MODIS (produtos MOD44B; MOD09A1; MOD09Q1). Os dados provenientes do MOD44B foram utilizados para produzir mapas de variação da densidade do coberto arbóreo entre 2000 e 2006 e entre 2006 e 2012. Os dados da reflectância foram utilizados para calcular um indicador de severidade do fogo, o *Differenced Normalized Burned Ratio (dNBR)*, e.g. Cocke *et al.*, 2005), para avaliação da severidade dos incêndios de 2003.

No cálculo do *dNBR* usaram-se quatro imagens, duas do final de maio e duas do final de setembro de 2003. A partir da cartografia nacional de áreas ardidas (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/info-geo>) extraíram-se os pixéis que entre 1975 e 2012 apenas arderam em 2003, para eliminar o efeito da recorrência do fogo. Dos pixéis resultantes consideraram-se apenas as intersecções completas de povoamentos puros de sobreiro e de pinheiro bravo de acordo com densidades superiores a 30% (dados provenientes da Carta de Ocupação do Solo COS'90, na escala 1:25000). Removeram-se alguns pixéis próximos da orla da área ardida e de estradas para

reduzir potenciais efeitos diretos ou indiretos da presença de infraestruturas ou de imprecisões relacionadas com a determinação do limite do incêndio. A análise destes dados incidiu no estabelecimento de relações lineares entre a severidade do fogo e a variação da densidade do coberto arbóreo (extraída a partir do MOD44B) entre 2002 e 2012, para determinar efeitos da severidade na recuperação da vegetação a longo prazo.

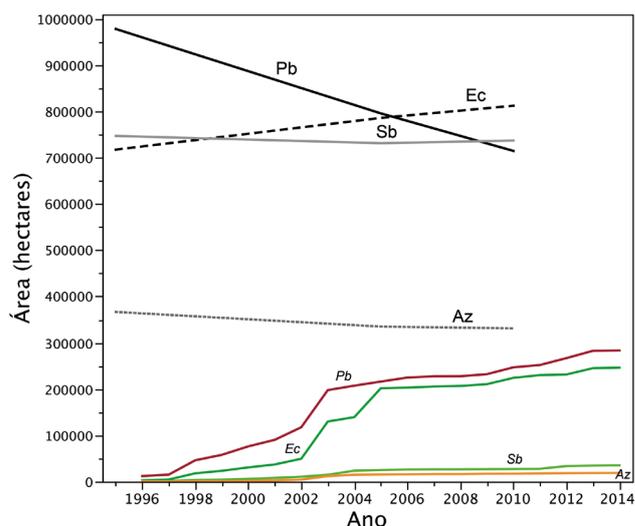
Com os dados das parcelas do Inventário Florestal Nacional de 2005 (IFN5), relacionámos a área basal e altura dominante dos povoamentos com a ocorrência prévia de incêndios (desde 1975), usando as categorias não ardido, ardido uma vez, e ardido mais que uma vez com base na cartografia nacional de áreas ardidas. Através de ANOVA testámos para cada tipo de floresta (quando  $n > 50$ ) os efeitos da idade do povoamento e da ocorrência do fogo nas variáveis dendrométricas logaritimizadas. Havendo um efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do fogo, quantificámos a alteração usando as médias ajustadas para o efeito da idade do povoamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Tipo de floresta e incidência do fogo

A evolução da área ocupada entre 1995 e 2010 pelas quatro espécies florestais com maior representatividade em Portugal indica estabilidade (sobreiro), pequena diminuição (azinheira), grande redução (pinheiro bravo) ou um aumento substancial (eucalipto) (Figura 1). A área ardida acumulada revela uma grande incidência no pinhal e eucaliptal, sendo bem visíveis os contributos de 2003 e 2005 para o total. Por comparação, o sobreiro e a azinheira são bastante menos atingidos pelo fogo. A Figura 1, e também o Quadro 1, sugerem portanto que os incêndios contribuíram significativamente para a perda de pinhal bravo, mas não de eucaliptal.

Os valores da área ardida em percentagem da ocupação de cada espécie florestal (Quadro 1) revelam um gradiente amplo, dos carvalhos de folha caduca à alfarrobeira, sendo que os primeiros ardem 33 vezes mais que a segunda. Pinheiro bravo, eucalipto, outras resinosas e acácias ardem também bastante relativamente às respectivas áreas, contrastando com a baixa incidência em pinhal manso e em formações de azinheira e sobreiro. O índice de seleção mostra que o sobreiro e azinheira são evitados pelo fogo, respectivamente muito e moderada-



**Figura 1**

Evolução da área das principais espécies florestais em Portugal entre 1995 e 2010, e respectivas áreas ardidas acumuladas (1996-2014). Pb – pinheiro bravo; Ec – eucalipto; Sb – sobreiro; Az – azinheira.

mente, eucalipto e pinheiro bravo são moderadamente preferidos, e os carvalhos, castanheiros, outras resinosas e acácias são fortemente selecionados para arder. Há evidência de que as folhosas de folha caduca e as resinosas de agulha curta moderam a severidade do fogo e podem limitar localmente a sua propagação (Fernandes *et al.*, 2010), pelo que o resultado refletirá a sua localização nas regiões do país

que mais ardem e como fragmentos no seio de matos extremos, cuja probabilidade de arder é bastante superior à de qualquer tipo de floresta (Moreira *et al.*, 2009). Note-se que estes resultados descrevem somente o panorama nacional e que análises à escala do incêndio individual indicaram que as diferenças de seletividade entre os vários tipos de floresta são de pouca monta (Moreira *et al.*, 2009).

### O fogo como factor de desarboreização

A análise dos dados do CORINE Land Cover revela que 19,1% dos povoamentos florestais transitaram para formações vegetais abertas de 1990 para 2006 (pastagens, matos e matos com árvores dispersas) (Figuras 2a, c), e que 23,5% dessa área havia retornado à condição arborizada em 2012 (Figura 2b, c). Desta forma conclui-se que 14,6% dos povoamentos transitaram para matos ou pastagens de 1990 para 2012.

O esquema da Figura 2c evidencia maiores taxas de mudança no sentido da recuperação da vegetação entre 2006 e 2012 do que o inverso (25,5% das pastagens naturais evoluíram para matos; 35,9% dos matos para matos com árvores dispersas; 23,5% destes últimos para povoamentos florestais). No entanto, é de salientar que 72,6% dos povoamentos florestais que transitaram para matos ou vegetação herbácea com árvores dispersas permaneceram na mesma classe no período compreendido entre 2006 e 2012 (Figura 2c), de que se destaca uma área relativamente contínua no centro do país (Figura 2b). Salienta-se assim uma mudança estrutural relevante, dominando atualmente nestas áreas formações com maior continuidade de combustível tanto à escala do povoamento como da paisagem, aumentando consequentemente a probabilidade de ocorrência de grandes incêndios (Fernandes *et al.*, 2016).

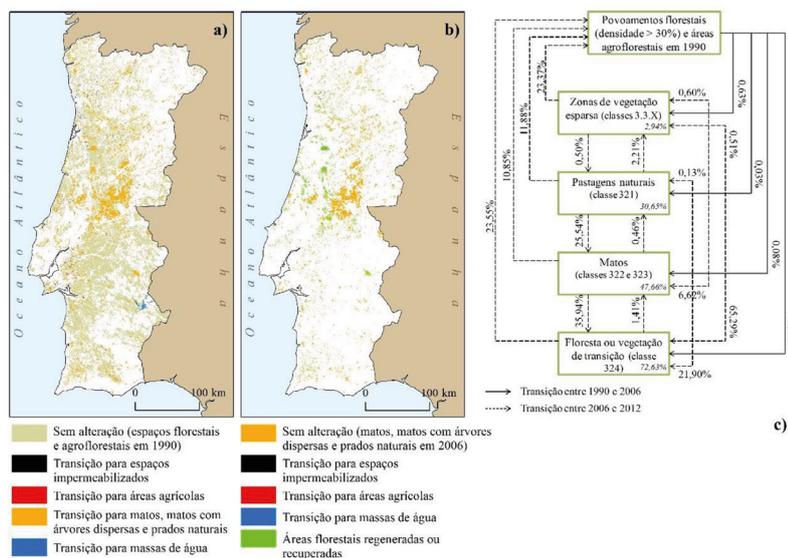
Os dados dos inventários florestais nacionais indicam reduções substanciais das áreas de pinhal bravo e carvalho no período 1995-2010, tendo ambos diminuído a sua ocupação em 27%. Estas espécies exibem as maiores taxas de conversão em matos e pastagens, respectivamente 26,4% e 34,3%, contrastando com o eucalipto (7,8%). Pelo contrário, a área de acacial duplicou entre 1995 e 2010, invadindo áreas de mato (39% do total) e floresta (61% do total, dos quais 67% em pinhal bravo).

As conversões de floresta em vegetação aberta não são alheias à incidência do fogo. De facto, 67,9% da área que mudou de povoamentos florestais para formações vegetais abertas entre 1990 e 2006 (Figura 2a) foi percorrida pelo fogo no mesmo período. Da análise da Figura 3, verifica-se que a área ardida acumulada de 1996 a 2009 explica muito bem ( $R^2=0,93$ ) a transição considerando as diferentes espécies florestais enunciadas no parágrafo anterior. O pinheiro bravo armazena semente na copa, mas não no solo, o que geralmente garante regeneração abundante após incêndio e a persistência da espécie, excepto se o fogo seguinte ocorrer antes da maturação sexual das plantas

Espécie(s)	Área ardida (ha x 10 <sup>-3</sup> )	Área ardida em % da ocupação	Índice de seleção pelo fogo
Acácias	1,2	20,3	0,99
Alfarrobeira	0,1	0,4	0,43
Azinheira	19,1	5,1	-0,37
Carvalhos	25,7	35,8	0,94
Castanheiro	4,7	10,0	0,83
Eucalipto	246,3	29,8	0,24
Outras folhosas	28,8	11,5	0,54
Outras resinosas	20,2	26,0	0,90
Pinheiro bravo	283,4	34,8	0,38
Pinheiro manso	10,1	4,7	0,12
Sobreiro	35,3	3,8	-0,74

### Quadro 1

Incidência do fogo em Portugal por espécie florestal, 1996-2014.



### Figura 2

Transições baseadas na informação do CORINE Land Cover da área de povoamentos florestais para outras ocupações do solo entre 1990 e 2006, a); classificação, em 2012, das áreas de povoamentos florestais que transitaram para formações abertas entre 1990 e 2006, b); e detalhe das transições de floresta para formações abertas nos períodos 1990-2006 e 2006-2012, c).

(Fernandes e Rigolot, 2007). As duas exceções são as acácias, com transição nula, e o eucalipto, cuja área ardida é o triplo da área que transitou para mato ou pastagem. O segundo caso indica um papel ativo dos proprietários florestais no sentido da manutenção do eucalipto, certamente facilitada pela forte resposta vegetativa da espécie ao fogo (Catry *et al.*, 2012).

As conversões de azinho, sobreiro, pinhal manso e castanheiro em áreas de matos e pastagens superam as respectivas áreas ardidas, indicando importantes causas adicionais de desarboreização. Nos montados, além do fogo (Acácio *et al.*, 2009; Guiomar *et al.*, 2015) há evidências de declínio resultante de múltiplos fatores entre os quais o encabeçamento excessivo, pragas

e doenças, e seca extrema (e.g. Acácio *et al.*, 2016; Godinho *et al.*, 2016).

### Efeito do fogo na densidade dos povoamentos florestais

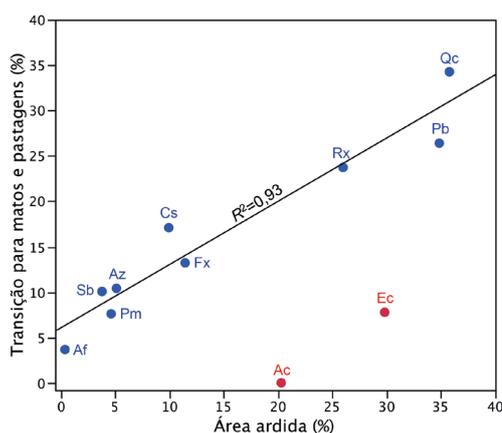
A Figura 4 mostra as variações da densidade arbórea para os períodos 2000-2006 e 2006-2012, decorrentes da análise das imagens MODIS. No primeiro são evidentes as consequências das extensas áreas ardidas dos anos de 2003 e 2005, com uma recuperação substancial no segundo período, e que é particularmente evidente ao ampliar a parte do centro do país mais afectada por esses incêndios. Considerar os espaços florestais com arvoredo disperso e copado menos denso revela portanto uma resiliência ao fogo maior do que aquela indicada pelas estatísticas das transições de floresta para mato.

No entanto a recuperação pós-fogo da vegetação depende das condições biofísicas, da composição dos povoamentos, do comportamento e efeitos do fogo e do histórico de perturbações, incluindo os incêndios ocorridos em anos anteriores. Entre estes múltiplos fatores, a severidade do fogo é um dos que pode condicionar a recuperação da vegetação após incêndio (Díaz-Delgado *et al.*, 2003; Maia *et al.*, 2012). De acordo com os resultados expressos na Figura 5, a relação entre a severidade do fogo e a perda de densidade de copas é mais evidente no sobreiro (a) do que no pinheiro bravo (b). Apesar da elevada resiliência do sobreiro ao fogo, a sua vulnerabilidade aumenta consideravelmente na sequência de incêndios severos (Catry *et al.*, 2012).

A ocorrência de fogos anteriores está associada a reduções na altura dominante e principalmente na área basal das parcelas de campo do IFN5 de sobreiro, carvalho negral, pinheiro bravo e eucalipto, verificando-se maiores reduções no caso de fogo recorrente e independentemente da idade dos povoamentos (Quadro 2). As causas serão diversas, incluindo recuperação natural incompleta, desbaste pelo fogo, abandono ou não intervenção pós-fogo e até mesmo a perda de potencial produtivo da estação. Direta ou indiretamente o fogo condiciona assim a estrutura dos povoamentos no futuro próximo.

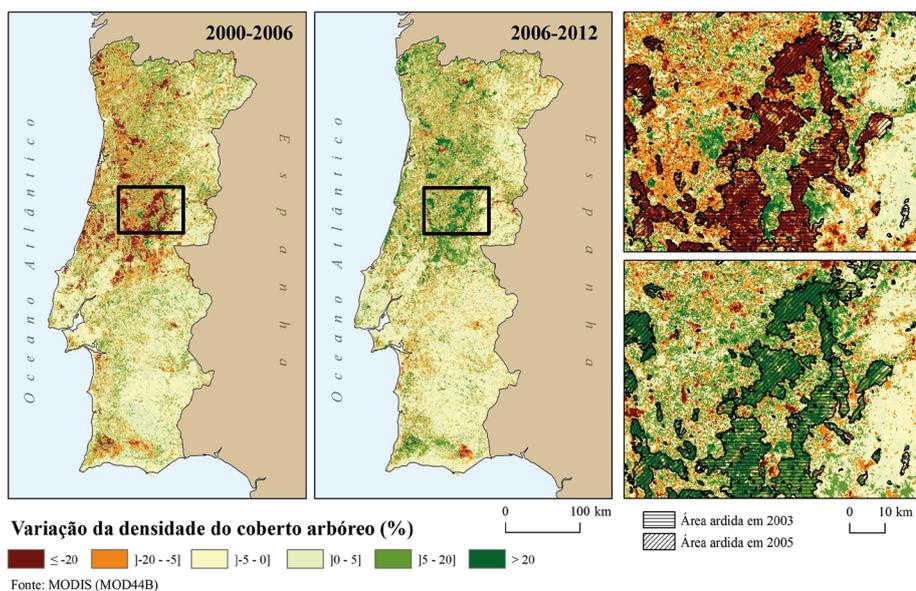
### CONCLUSÃO

Os incêndios perturbam a floresta nacional de forma muito significativa e têm contribuído para a redução da área florestal. Os incêndios incidem bastante mais nos carvalhais, resinosas e eucaliptais do norte e centro do país,



**Figura 3**

Relação entre a conversão em matos e pastagens (1995-2010) e a área ardida (1996-2009), expressas em percentagem da área ocupada, para as várias espécies florestais: Ac, acácias; Af, alfarrobeira; Az, azinheira; Cs, castanheiro; Fx, folhosas diversas; Pb, pinheiro bravo; Pm, pinheiro manso; Qc, carvalhos; Rx, resinosas diversas; Sb, sobreiro.



**Figura 4**

Varição da densidade do coberto arbóreo florestal de 2000 para 2006 e de 2006 para 2012, com ampliação de uma área do centro do país severamente afectada pelos incêndios de 2003 e 2005.

Espécie	G			hdom		
	Sig.	1	>1	Sig.	1	>1
Azinheira	n.s.	-	-	n.s.	-	-
Sobreiro	***	60,0	61,8	***	10,8	10,0
Carvalho negral	***	44,6	81,3	*	16,6	14,5
Carvalho roble	n.s.	-	-	n.s.	-	-
Pinheiro bravo	***	35,9	57,4	***	14,8	46,3
Pinheiro manso	n.s.	-	-	n.s.	-	-
Eucalipto	***	37,1	44,5	***	16,1	28,8

n.s. - não significativo ( $p > 0,05$ ); \* - significativo ( $p < 0,05$ ); \*\*\* - altamente significativo ( $p < 0,001$ ).

### Quadro 2

Influência da recorrência prévia do fogo na área basal (G) e altura dominante do povoamento (hdom) nas parcelas do IFN5 após consideração do efeito da idade: significância do efeito (Sig.) e diminuição (%) após um (1) ou após dois ou mais (>1) fogos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas pela cedência dos dados das parcelas do IFN5.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acácio, V., Dias, E.S., Catry, F.X., Rocha, M., Moreira, F., 2016. Landscape dynamics in Mediterranean oak forests under global change: understanding the role of anthropogenic and environmental drivers across forest types. *Global Change Biology*, 10.1111/gcb.13487.
- Acácio, V., Holmgren, M., Rego, F., Moreira, F., Mohren, G.M., 2009. Are drought and wildfires turning Mediterranean cork oak forests into persistent shrublands? *Agroforestry Systems* 76: 389-400.
- Caetano, M., Nunes, V., Nunes, A., 2009. CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal. Relatório técnico. Instituto Geográfico Português, Lisboa.
- Catry, F., Moreira, F., Pausas, J., Fernandes, P.M., Rego, F., Cardillo, E., Curt, T., 2012. Cork oak vulnerability to fire: the role of bark harvesting, tree characteristics and abiotic factors. *PLoS ONE* 7: e39810, 1-9.
- Cocke, A.E., Fulé, P.Z., Crouse, J.E., 2005. Comparison of burn severity assessments using Differenced Normalized Burn Ratio and ground data. *International Journal of Wildland Fire* 14: 189-198.
- Diaz-Delgado, R., Lloret, F., Pons, X., 2003. Influence of fire severity on plant regeneration by means of remote sensing imagery. *International Journal of Remote Sensing* 24: 1751-1763.
- Fernandes, P.M., Luz, A., Loureiro, C., 2010. Changes in wildfire severity from maritime pine woodland to contiguous forest types in the mountains of northwestern Portugal. *Forest Ecology and Management* 260: 883-892.
- Fernandes, P.M., Monteiro-Henriques, T., Guiomar, N., Loureiro, C., Barros, A., 2016. Bottom-up variables govern large-fire size in Portugal. *Ecosystems* 19: 1362-1375.
- Fernandes, P.M., Rigolot, E., 2007. The fire ecology and management of maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.). *Forest Ecology and Management* 241: 1-13.
- Godinho, S., Guiomar, N., Machado, R., Santos, P., Sá-Sousa, P., Fernandes, J.P., Neves, N., Pinto-Correia, T., 2016. Assessment of environment, land management, and spatial variables on recent changes in montado land cover in southern Portugal. *Agroforestry Systems* 90: 177-192.
- Guiomar, N., Batista, T., Fernandes, J.P., Cruz, C.S., 2009. Corine Land Cover nível 5 - Contribuição para a carta de uso do solo em Portugal Continental. AMDE, Évora.
- Guiomar, N., Godinho, S., Fernandes, P.M., Machado, R., Neves, N., Fernandes, J.P., 2015. Wildfire patterns and landscape changes in Mediterranean oak woodland. *Science of the Total Environment* 536: 338-352.
- ICNF, 2013. 6º Inventário Florestal Nacional - Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal Continental em 1995, 2005 e 2010. Resultados preliminares. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa.
- Jacobs, J., 1974. Quantitative measurement of food selection. *Oecologia* 14: 413-417.
- Maia, P., Pausas, J.G., Vasques, A., Keizer, J.J., 2012. Fire severity as a key factor in post-fire regeneration of *Pinus pinaster* (Ait.) in Central Portugal. *Annals of Forest Science* 69: 489-498.
- Mateus, P., Fernandes, P.M., 2014. Forest fires in Portugal: dynamics, causes and policies. In Reboredo, F. (Ed.), *Forest Context and Policies in Portugal, Present and Future Challenges*. Series: World Forests, Vol. 19. Springer.
- Moreira, F., Vaz, P., Catry, F., Silva, J.S., 2009. Regional variations in wildfire susceptibility of land-cover types in Portugal: implications for landscape management to minimize fire hazard. *International Journal of Wildland Fire* 18: 563-574.
- Paula, S., Arianoutsou, M., Kazanis, D., Tavsanoglu, Ç., Lloret, F., Buhk, C., Ojeda, F., Luna, B., Moreno, J.M., Rodrigo, A., Espelta, J.M., Palacio, S., Fernández-Santos, B., Fernandes, P.M., Pausas, J.G., 2009. Fire-related traits for plant species of the Mediterranean Basin. *Ecology* 90: 1420.
- Pausas, J.G., Llovet, J., Rodrigo, A., Vallejo, R., 2009. Are wildfires a disaster in the Mediterranean basin? - A review. *International Journal of Wildland Fire* 17: 713-723.
- San-Miguel-Ayanz, J., Rodrigues, M., de Oliveira, S.S., Pacheco, C.K., Moreira, F., Duguay, B., Camia, A., 2012. Land cover change and fire regime in the European Mediterranean region. In Moreira, F., Arianoutsou, M., Corona, P., delas Heras, J. (Eds.), *Post-fire Management and Restoration of Southern European Forests*. Springer Netherlands.

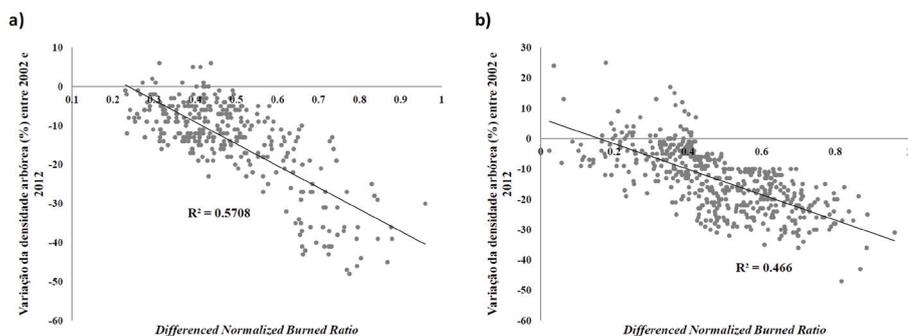


Figura 5.

Relação linear entre a severidade do fogo, expressa pelo *Differenced Normalized Burned Ratio*, em incêndios ocorridos em 2003, e a variação na densidade arbórea entre 2002 e 2012 para sobreiro ( $n=300$ ) a) e pinheiro bravo ( $n=500$ ) b).

afectando-os porém em graus distintos. É especialmente preocupante a perda de pinhal bravo, em contraste com o eucalipto que aparentemente convive razoavelmente bem com o atual regime de fogo. Entre 1990 e 2012 cerca de 10% da área de povoamentos florestais foi convertida em comunidades de vegetação arbustiva e herbácea por ação do fogo. A densidade de copas e o volume lenhoso tendem a diminuir nas áreas ardidas que mantêm ou recuperam o coberto arbóreo, especialmente onde o fogo é mais severo, exprimindo portanto um efeito direto ou indireto do fogo na produtividade.

Genericamente e independentemente dos impactes socioeconómicos, e face à taxa de desarboreização associada aos incêndios

(0,45% ano<sup>-1</sup>), a floresta portuguesa pode ser considerada resiliente à perturbação pelo fogo, excepto onde a sua maior frequência causou o desaparecimento ou acentuada rarefação do pinhal. Note-se que a dinâmica natural da vegetação compensa largamente as perdas associadas aos incêndios.

O impacte dos incêndios em Portugal é mais visível na qualidade da floresta do que na sua quantidade. Mitigar os impactes negativos dos incêndios na floresta nacional exige o aumento da eficácia do dispositivo de pré-supressão e supressão do fogo mas, acima de tudo, implica uma gestão mais ativa e profissional dos povoamentos florestais, incluindo práticas mais efetivas e mais generalizadas de gestão do combustível e de silvicultura preventiva. ■