



O conceito de “fire smart territory”: contributo para a mudança de perspetiva na gestão dos incêndios florestais em Portugal

Author(s): Tedim, Fantina

Published by: Imprensa da Universidade de Coimbra

Persistent URL: URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/39934>

DOI: DOI:https://doi.org/10.14195/978-989-26-1233-1_12

Accessed : 13-Dec-2016 10:59:54

The browsing of UC Digitalis, UC Pombalina and UC Impactum and the consultation and download of titles contained in them presumes full and unreserved acceptance of the Terms and Conditions of Use, available at https://digitalis.uc.pt/en/terms_and_conditions.

As laid out in the Terms and Conditions of Use, the download of restricted-access titles requires a valid licence, and the document(s) should be accessed from the IP address of the licence-holding institution.

Downloads are for personal use only. The use of downloaded titles for any another purpose, such as commercial, requires authorization from the author or publisher of the work.

As all the works of UC Digitalis are protected by Copyright and Related Rights, and other applicable legislation, any copying, total or partial, of this document, where this is legally permitted, must contain or be accompanied by a notice to this effect.



LUCIANO LOURENÇO
(COORDS.)

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

GEOGRAFIA, PAISAGEM E RISCOS

LIVRO DE HOMENAGEM AO
PROF. DOUTOR ANTÓNIO PEDROSA



**O CONCEITO DE “FIRE SMART TERRITORY”:
CONTRIBUTO PARA A MUDANÇA DE PERSPETIVA NA
GESTÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM PORTUGAL
THE CONCEPT OF “FIRE SMART TERRITORY”:
CONTRIBUTION FOR A SHIFT OF THE APPROACH
IN WILDFIRE MANAGEMENT IN PORTUGAL**

Fantina Tedim

Universidade do Porto, Faculdade de Letras, Departamento de Geografia
ftedim@letras.up.pt

Sumário: A perspetiva sintomática centrada no “controlo do fogo” através da extinção rápida das ignições, não resolveu nem controlou o problema dos incêndios florestais. Este tem uma natureza estrutural cuja solução só pode ser encontrada no âmbito do *Sistema Social e Ecológico Acochado* em que se origina e se desenvolve. Neste trabalho introduzimos o conceito de “*Fire Smart Territory*”¹ que assenta numa nova perspetiva de gestão dos incêndios florestais que promove um maior equilíbrio e inter-relação entre a prevenção e a extinção.

Palavras-chave: Controlo do fogo, prevenção, risco.

¹ “*Fire Smart Territory*” (FST) é um conceito inovador e original que será desenvolvido e operacionalizado no âmbito do projeto FIREXTR- *Prevenir e preparar a sociedade para incêndios florestais extremos: o desafio de ver a “floresta” e não apenas as “árvores”* (PTDC/ATPGEO/0462/2014) de que a autora é coordenadora. Este projeto, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, com início programado para Setembro de 2016, terá a duração de 36 meses. A opção por não traduzir o termo “*Fire Smart Territory*” neste trabalho prende-se com o facto da tradução literal (Território Inteligente ao Fogo) poder desvirtuar o conceito que vai mais no sentido de “Territórios Pró-ativos ao Fogo”. Optamos por não precipitar uma tradução de FST que queremos que resulte de uma reflexão transdisciplinar dos parceiros do projeto.

Abstract: The symptomatic approach to fire management focused on "fire control" through the suppression of all fires did not solve or control the problem of wildfires which has a structural root. The resolution of the problem can only be found in the *Coupled Human and Natural System* where it is originated and developed. In this paper the concept of "*Fire Smart Territory*" is introduced. It is based on a new perspective on the management of wildfires that promotes a better balance and interrelationship between prevention and suppression.

Keywords: Fire suppression, prevention, risk.

*“Cada um que passa em nossa vida, passa sozinho,
pois cada pessoa é única e nenhuma substitui outra.
Cada um que passa em nossa vida, passa sozinho,
mas não vai só, nem nos deixa sós.
Leva um pouco de nós mesmos, deixa um pouco de si mesmo”.*
(Antoine de Saint-Exupéry)

Introdução

O uso florestal do solo é dominante (35,4% em 2010) (ICNF, 2013) em Portugal que é o país da Europa com o rácio mais elevado de floresta afetada por incêndios florestais. Com uma densidade de 24,0 ignições por 100 km² (2000-2011) e uma média anual de 3% de área florestal (2000-2011) afetada por incêndios (P. Mateus e P. Fernandes, 2014), Portugal regista a pior situação dos países do “*clube do fogo*” (R. Vélez Muñoz, 2008), i.e. Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia. Nos anos 2010 e 2013, já depois da entrada em vigor do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI, Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006), a área ardida e o número de incêndios ocorridos explicaram mais de 50% da área queimada e das ocorrências dos 5 países do sul da Europa (European Commission, 2015).

Entre 2006 (ano em que foi aprovado o PNDPCI) e 2014 constatou-se que com exceção dos anos de 2008 e 2014 (com 18 619 e 9 634 ignições, respetivamente), o número anual de incêndios oscilou entre 23 642 (2013) e 29 218 (2009), o que revela a persistência de valores elevados (European Commission, 2015). A meta estabelecida no PNDPCI (2006, p. 3513) de reduzir a área ardida anual a menos de 100 000 ha em 2012, não foi alcançada em 2010, 2012 e 2013 (fig. 1). Esta evolução que não foi acompanhada por uma redução do número de ignições, reflete um decréscimo significativo da área ardida face aos primeiros anos do século XXI, embora seja evidente uma grande variabilidade interanual. Esta variação pode, pelo menos em parte, ser explicada por uma melhoria dos recursos humanos e técnicos, mas também por uma melhor coordenação do combate e, possivelmente, um aumento da eficácia da 1ª intervenção.

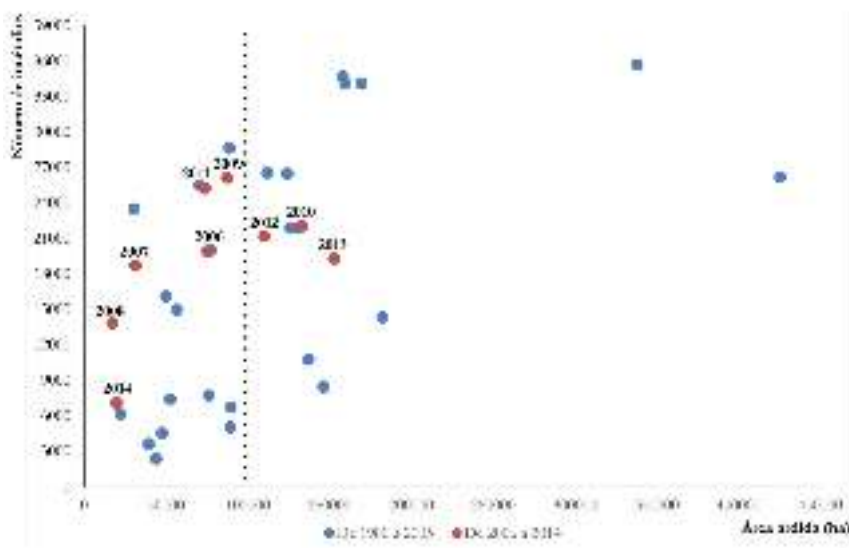


Fig. 1 - Evolução da área ardida e do número de ocorrências desde 1980 a 2014 (Fonte: Informação retirada do European Forest Fires Information System, European Commission, 2015).

Fig. 1 - Evolution of the burnt area and the number of occurrences from 1980 to 2014 (Source: Data from European Forest Fires Information System, European Commission, 2015).

A análise dos dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/estat-sgif>) não evidencia uma diminuição significativa e “sustentada” do número de ocorrências com >1ha de área ardida, uma das metas definidas no PNDFCI (2006, p. 3513), se compararmos a média anual entre 2012 e 2014 (3 537,67 ocorrências) com a do período de 2006 a 2008 (3 715,33 ocorrências). Verificou-se uma grande variação interanual, do número de ocorrências (1 342 em 2014 e 6 311 em 2009) sendo o valor médio anual no período (2006-2014) de 4 244. A variabilidade interanual não só do número de ocorrências mas também da área ardida é influenciada pelas condições meteorológicas, assim como pelas características dos combustíveis, embora haja um grande debate sobre qual o fator mais importante (J. Ruffault *et al.*, 2016).

A meta de eliminar os incêndios >1 000 ha tem sido difícil de alcançar e apenas em 2008 não se registou qualquer ocorrência. No restante período registaram-se entre 3 (em 2007 e 2014) e 28 (em 2013) eventos com essa dimensão. A área afetada por estes incêndios mostrou que nos três últimos anos (2012 a 2014) mais de 50% da área queimada por grandes incêndios (i.e., ≥ 100 ha) resultou de eventos >1 000 ha. Este comportamento evidencia que em determinadas condições meteorológicas não é possível evitar que o fogo atinja intensidade e velocidade de propagação elevadas, o que dificulta ou mesmo impossibilita o combate até que se alterem as condições meteorológicas e/ou as características dos combustíveis. O reforço da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios que resultou da implementação de medidas propostas pelo PNDFCI, não evitou a ocorrência de incêndios extremos (p. ex., o incêndio de Catraia em 2012, os incêndios do Caramulo e o de Picões em 2013). Embora este tipo de incêndios apresente uma baixa frequência são um desafio importante, principalmente quando afetam áreas de interface urbano-florestal, pois são eventos muito complexos, nomeadamente, em termos de causas, intensidade e severidade. A resposta das autoridades portuguesas tem sido um crescente investimento no combate em termos de meios, prontidão, eficácia e na introdução de tecnologia o que é importante, não para suprimir os incêndios extremos, que é uma tarefa difícil ou mesmo impossível, mas para evitar que pequenos incêndios se transformem em eventos de extrema intensidade que amplamente superam a capacidade do dispositivo de combate (F. Tedim *et al.*, 2013a). Assim, podemos afirmar que a atual política de gestão do fogo, sobretudo baseada na extinção que apenas atua nos efeitos e não nas causas dos incêndios, não é adequada para resolver um problema que requer uma nova abordagem ao nível da prevenção.

Com a finalidade de aumentar a abrangência e eficácia da prevenção introduzimos o conceito de “*Fire Smart Territory*” (FST) (F. Tedim *et al.*, 2015b) que representa uma tentativa de operacionalização da mudança de perspetiva na gestão dos incêndios florestais assente numa nova relação das comunidades, organizações e instituições com o fogo, com o objetivo de promover a segurança e o desenvolvimento sustentável. Centrais

neste esquema conceptual são a consideração do fogo no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acochado*¹ e a centralidade atribuída ao *território* enquanto unidade de intervenção, em vez da paisagem ou do maciço florestal (K. Hirsch *et al.*, 2001; P. Fernandes, 2010) como tem sido a prática habitual.

Propomos o conceito de FST para: (i) promover a mudança de uma abordagem sintomática e tática do problema dos incêndios florestais para uma abordagem etiológica, estratégica e adaptativa; (ii) suportar a implementação de uma perspectiva de gestão dos incêndios florestais onde prevaleça um maior equilíbrio e inter-relação entre a prevenção e a extinção; (iii) reforçar a participação das comunidades na conceção e implementação das estratégias de prevenção e mitigação do risco de incêndio; (iv) suportar a tomada de decisão em contextos de grande incerteza não só relacionados com as alterações climáticas, mas também com as dinâmicas sociais e a disponibilidade financeira; (v) estabelecer um novo modelo de governança do sistema de defesa contra incêndios rurais.

Prosseguir neste caminho requer compreender a dinâmica ambiental, social e económica dos territórios, assumir as comunidades como um campo interacional (T. Paveglio *et al.*, 2015), e considerar a prevenção e a extinção como elos da *cadeia de gestão do risco de incêndio* (i.e., identificar as influências recíprocas e potenciar as sinergias entre a prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação) que se influenciam mutuamente (fig. 2). Persistir na consideração de que a prevenção e a extinção são atividades desligadas entre si, reduz a eficácia de atuação e promove o desperdício de recursos.

Neste trabalho começamos por apresentar as características da atual política de defesa da floresta contra incêndios centrada no “controlo do fogo” de modo a contextualizar e justificar a mudança para uma nova perspectiva que se baseia em aprender a “viver com o fogo” e em que o FST se baseia. Em seguida, explicamos o conceito de FST e demonstramos o seu carácter inovador face aos modelos que estão a ser desenvolvidos noutros países e que também se orientam pela perspectiva de “viver com o fogo”.

¹ Esta é a tradução que propomos para CHNS- Coupled Human and Natural Systems (J. Liu *et al.*, 2007; T. Spies *et al.*, 2014).

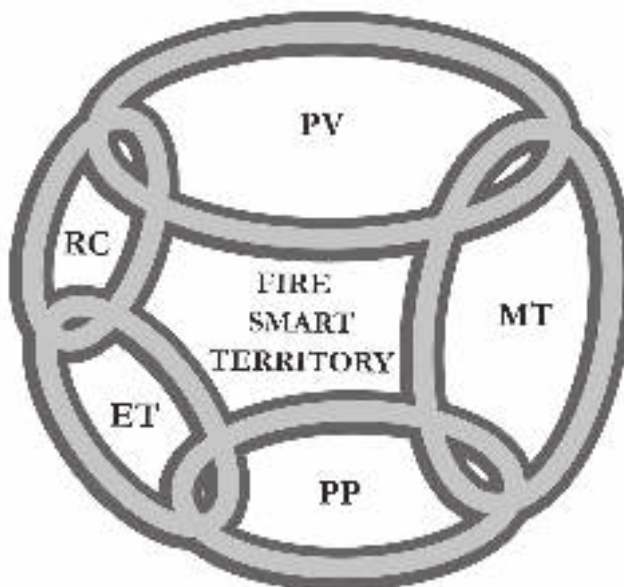


Fig. 2 - A cadeia de gestão do risco de incêndio reflete as influências recíprocas e as sinergias potenciais entre prevenção (PV), mitigação (MT), preparação (PP), extinção (ET) e recuperação (RC) (Inspirado em Beaver, 2011). Os elos da cadeia têm dimensões diferentes para representarem a desigual ordem de importância que em nossa opinião deveriam ter na cadeia de gestão do risco de incêndio.

Fig. 2 - The wildfire risk management chain reflects the reciprocal influences and the potential synergies between prevention (PV), mitigation (MT), preparedness (PP), suppression (ET) and recovery (CR) (Inspired in Beaver, 2011). The chain links have unequal dimensions to represent the different order of importance that in our opinion should be attributed in fire management risk.

As limitações da perspectiva do “controle do fogo” na resolução do problema dos incêndios florestais

A importância da prevenção na abordagem dos incêndios florestais é reconhecida desde há várias décadas (Decreto-Lei n.º 488/70) mas fatores políticos e reestruturações institucionais, conduziram a uma abordagem reativa, inconsistente, centrada na extinção e na busca de resultados a curto prazo (P. Mateus e P. Fernandes, 2014). Este enfoque foi-se reforçando com a afetação crescente de recursos financeiros e humanos e foi evoluindo de uma forma independente

da prevenção e da gestão das florestas (L. Lourenço, 2006), assim como foi reduzida a atenção prestada à origem antrópica dos incêndios. Foram “*gastas avultadas verbas ditas em prevenção, mas que só o eram contabilisticamente, pois na generalidade não surtiram qualquer efeito em termos de prevenção, porque quase sempre corresponderam a medidas avulsas, sem grande envolvimento dos proprietários florestais e com alguns gestores a parecerem estar mais preocupados em gastar as verbas disponibilizadas pelos fundos comunitários do que em solucionar os problemas da floresta através prevenção de incêndios, chegando a ser imputados à prevenção custos de equipamentos usados no funcionamento normal dos serviços*” (L. Lourenço, 2006, p.61).

Foi sendo reforçada uma postura política claramente “intervencionista” com vários instrumentos de comando e controlo (p. ex., legislação, regulação, planeamento, instrumentos financeiros) com grande volatilidade e sem seguirem uma orientação consistente até serem alcançados resultados efetivos, assim como foram feitas reestruturações institucionais, nomeadamente dos Serviços Florestais, que desaproveitaram muito do conhecimento acumulado e boas práticas das instituições (P. Mateus e P. Fernandes, 2014). Paralelamente à grande instabilidade legislativa, institucional, operacional e financeira nas políticas de gestão da floresta e dos incêndios, a sua dispersão por vários ministérios contribuiu para agudizar o problema (P. Mateus e P. Fernandes, 2014).

A política centrada na extinção pode parecer eficaz já que reduz os danos no curto prazo, mas em nenhum país se mostrou sustentável (G. Busenberg, 2004; P. Corona *et al.*, 2015; R. Olson e D. Bengston, 2015; A. Smith *et al.*, 2016). O sucesso inicial impediu constatar que o problema não estava a ser resolvido (p. ex., o número de ignições continua excessivamente elevado embora a maior parte dos incêndios tenha menos de 1ha) e até o agravou, favorecendo o aparecimento de incêndios extremos (G. Busenberg, 2004; R. Collins *et al.*, 2013; D. Calkin *et al.*, 2014; P. Mateus e P. Fernandes, 2014).

O “*paradoxo da extinção*” ou “*a armadilha do combate*” como foi apelidado por R. Collins (2012), é resultado da visão ingénua que os incêndios são um desafio da extinção e não um sintoma de problemas de ordenamento (FAO, 2011) e de conflitos sociais relacionados com a utilização e gestão de recursos

(V. Clément, 2005; F. Tedim *et al.*, 2016). Centrar-se na extinção desvia a atenção da prevenção e conduz a resultados inferiores, pois vai exacerbar o problema (R. Collins *et al.*, 2013).

Para o reforço da política centrada no “controlo do fogo” contribuíram muitos fatores: o fogo, que era um instrumento tradicional de gestão no mundo rural, foi percecionado apenas como um perigo, uma ameaça pela elite política, os florestais, a sociedade urbana e os neo-rurais (V. Clément, 2005); a pressão dos tempos políticos de curto prazo, ritmado pelos ciclos eleitorais; a espetacularidade das operações de combate sobretudo quando utilizam meios aéreos que têm grande impacto mediático e no controlo da ansiedade dos cidadãos; e a atitude de aversão ao risco por parte de políticos e técnicos que os leva a optar pela extinção devido à incerteza sobre a prevenção ser capaz de controlar o fogo (R. Collins *et al.*, 2013); a comunicação social tem reforçado a representação negativa do fogo na opinião pública.

Depois dos anos catastróficos de 2003 e 2005 foi aprovado o PNDFCI (2006) que reconheceu a necessidade de atuação nos domínios da prevenção estrutural (coordenada pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas), vigilância (coordenada pela Guarda Nacional Republicana) e combate (coordenado pela Autoridade Nacional de Proteção Civil). Os eixos estratégicos propostos (aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; redução da incidência dos incêndios; melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; recuperação e reabilitação dos ecossistemas; e adaptação de uma estrutura orgânica e funcional eficaz) refletem uma visão mais global do problema dos incêndios. Todavia, a extinção continua a ser o centro da atuação como é evidente através da análise dos financiamentos realizados (p. ex., ver dados em P. Mateus e P. Fernandes, 2014). O “*valor médio investido anualmente em atividades de prevenção e de combate foi, no período 2005 a 2012, de 13,2 euros por hectare de espaço florestal existente (povoamentos e matos). O valor investido em prevenção foi, em média, próximo de 1/3 do investimento em combate (3,4 euros/ha de prevenção e 9,8 euros/ha em combate). O valor de prevenção e combate correspondeu a 1 544 euros por hectare de área ardida (povoamentos ou matos)*” (Estratégia Nacional para as Florestas, Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015).

No PNDFCI (2006) a prevenção surge definida como o “conjunto de atividades que têm por objetivos reduzir ou anular a possibilidade de se iniciar um incêndio, diminuir a sua capacidade de desenvolvimento e mitigar os efeitos indesejáveis que o incêndio pode originar, [...]”. Considerando que o objetivo do controlo das ignições consiste em evitar que se dê início a um incêndio e que a maioria dos incêndios são causados por atividade humana, é sobre a alteração dos comportamentos humanos relativos ao uso do fogo que os agentes da proteção da floresta deverão atuar” (p. 3516). Para alterar estes comportamentos foi estabelecido o objetivo de sensibilizar as populações, através de “Programas de Sensibilização e Educação Florestal que tenham como objetivo a promoção da tomada de consciência relativamente ao perigo que representa a manipulação do fogo e de comportamentos de risco em espaços florestais e agrícolas” (PNDFCI, 2006, p. 3516). Esta afirmação suscita-nos duas reflexões.

Primeiramente, parece menosprezar o tradicional conhecimento ecológico do fogo (Traditional Ecological Knowledge, TEK, acrónimo em língua inglesa) que as populações rurais foram construindo ao longo do tempo (M. Freeman, 1992; N. Ribet, 2002; F. Berkes, 2009). É, geralmente, “assumido que o uso não autorizado do fogo é ateadado com o objetivo de se propagar sem qualquer medida de controlo da dimensão e da severidade. [...]”. No entanto, se quem inicia a ignição deseja alcançar determinados objetivos biofísicos ou sociais com o uso do fogo, mal-intencionado ou não, a decisão de quando e onde começar um incêndio implica o conhecimento ecológico significativo de causa e efeito” (H. Lewis, 1978). “[...] Assim, se cada ignição representa o resultado de uma decisão específica para queimar em um momento especial e lugar, os padrões espaço-temporais das ignições indicam preferências para as condições desejadas conducentes à intensidade do fogo, propagação, contenção e efeitos biofísicos sobre a paisagem” (M. Coughlan, 2013, p. 46). Mas, não estará a criminalização do uso do fogo a provocar a perda do tradicional conhecimento ecológico, assim como a alterar atitudes que secundarizam o interesse nas consequências biofísicas do fogo? O receio de ser apanhado pode condicionar as opções a nível quer espacial (para desviar atenções do eventual interessado em queimar por questões de gestão de combustível e assim alargar a área que vai ser queimada) quer temporal (iniciar a

ignição durante a noite, ou então queimar quando há melhores condições para favorecer a combustão e a propagação do fogo e/ou quando há mais recursos no terreno, isto é durante a “fase Charlie”², de modo a satisfazer o objetivo com a utilização do fogo). A própria rapidez de intervenção dos meios de extinção pode conduzir a um aumento do número de ocorrências, pois por conhecimento empírico verificamos que algumas vezes os bombeiros são chamados a extinguir ignições em locais muito próximos havendo a percepção de que há interesse em queimar uma determinada superfície. Caso não seja alcançado esse objetivo, por causa da pronta intervenção dos bombeiros, novas ignições repetem-se num curto espaço de tempo. Parece-nos fundamental desenvolver investigação que permita compreender como a criminalização do uso do fogo está a alterar o tradicional conhecimento ecológico.

A segunda reflexão refere-se à implementação das campanhas de sensibilização destinadas a públicos distintos, as quais, em geral, não parecem surtir grandes resultados já que o número de ignições não tem diminuído de uma forma sustentada. A principal fragilidade resulta do modelo de sensibilização adotado e do público-alvo. Este assume que as instituições e organizações são o “agente ativo” e os membros das comunidades são o “recipiente passivo” das mensagens (P. O’Neill, 2004) e que basta fornecer à população, muitas das vezes apenas uma vez, informações sobre o perigo de incêndio, sobre os comportamentos de risco e de como os prevenir, para levar ao conhecimento e à transformação desse conhecimento em ação e, conseqüentemente, a uma mudança sustentada de comportamentos, o que não é verdadeiro (D. Paton e J. McClure, 2013). Os programas de sensibilização baseados apenas na divulgação de informação são considerados na literatura científica como ineficazes mesmo quando as pessoas têm a percepção do risco (D. Paton *et al.*, 2006; M. Lindell *et al.*, 2009). Disseminar informação é apenas uma das componentes que contribuem para as mudanças de comportamento (D. Paton e J. McClure, 2013). O facto de

² Para garantir uma resposta operacional adequada em conformidade com a probabilidade de ocorrência e a potencial severidade dos incêndios florestais, o Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Florestais estabelece que a Fase Charlie ocorre entre 1 de julho e 30 de setembro, e a ela são afetados mais recursos humanos e materiais para fazer face aos incêndios florestais.

as pessoas conhecerem o risco não significa que mudem as suas atitudes pois sabem que em caso de emergência as instituições que têm a responsabilidade do combate auxiliam (P. Cohn *et al.*, 2008; F. Tedim *et al.*, 2015b).

A comunicação do risco é uma tarefa exigente que requer uma sólida contextualização teórica, adequação às condições geográficas locais, para promover uma efetiva mudança de convicções, atitudes e comportamentos (B. Rohrmann, 2000; D. Paton e J. McClure, 2013; T. Steelman e S. McCaffrey, 2013). A adoção de medidas de prevenção é função da forma como as pessoas interpretam a informação sobre o risco e se relacionam com as fontes de informação. Programas efetivos de sensibilização não se podem focalizar na disseminação de informação para impor comportamentos adequados e soluções (cuja utilidade e exequibilidade por vezes os destinatários questionam), mas deverão promover o empoderamento das comunidades que constitui o tipo mais “perfeito” de envolvimento público dos cidadãos, assim como a integração da prevenção como uma prática diária das atividades das pessoas. A mudança de um enfoque baseado na sensibilização para um outro direcionado para a construção de comunidades menos vulneráveis e mais resilientes torna os destinatários participantes ativos, em vez de simples recetáculos passivos de informação. Para ser efetiva a sensibilização deverá conduzir ao empoderamento das comunidades, à construção de confiança e interdependências entre os diferentes atores e deverá ter continuidade temporal. Estudos empíricos já realizados em Portugal evidenciaram que a prevenção está relacionada com características e competências das comunidades desenvolvidas nas atividades quotidianas o que permite inferir que a eficácia na gestão do risco pode ser ampliada se for integrada nas estratégias de desenvolvimento das comunidades (D. Paton e F. Tedim, 2013).

Um outro objetivo do PNDFCI, relacionado com a prevenção, é *“melhorar o conhecimento das causas dos incêndios e das suas motivações, com vista a incrementos de qualidade na metodologia e eficiência das práticas de investigação e responsabilização do agente causador e a orientação estratégica de ações preventivas [...] e aumentar a capacidade de dissuasão e fiscalização, com vista ao acompanhamento de situações e/ou comportamentos desviantes e de comportamentos de risco, detendo e sancionando os infratores da lei”* (p. 3516). Não é suficiente ter boa

legislação com criminalização do uso do fogo para reduzir o número de ignições. O conhecimento das causas é fundamental para adequar o conteúdo e identificar o público-alvo das campanhas de sensibilização (V. Leone *et al.*, 2003, 2009). No caso de muitas das causas dos incêndios florestais medidas sancionatórias não são a atitude mais eficaz para conduzir à mudança de comportamentos, sobretudo porque como referem A. Gonçalves *et al.*, (2007), se trata de um crime em que há muita dificuldade em encontrar provas materiais que levem à condenação de quem o cometeu. Premiar mudanças de comportamento pode ser mais sustentável e ter menores custos. Num contexto de grande incerteza sobre as causas dos incêndios florestais (no ano de 2014, 61,5 % dos incêndios tiveram causa desconhecida, 37,7% por não terem sido investigados e 23,8% por não ter sido possível determinar a causa, European Commission, 2015) e de dificuldades na implementação do MEFCIF-método das evidências físicas (A. Gonçalves *et al.*, 2007), a identificação de padrões espaço-temporais das ignições também pode ajudar a esclarecer as dinâmicas sociais e ecológicas dos incêndios florestais (M. Coughlan, 2013). Esta abordagem permite reconhecer quando o incêndio resulta da necessidade de utilizar o fogo enquanto instrumento de gestão e compreender quando há verdadeira intencionalidade na ignição com o objetivo de provocar danos. Neste caso, os efeitos devastadores que se pretende alcançar são pensados, preparados, premeditados, nomeadamente provocando várias ignições quase simultâneas em dias de condições meteorológicas favoráveis a uma rápida propagação e a elevada intensidade do incêndio (V. Clément, 2005).

Por outro lado, nalguns locais, existe conhecimento das motivações dos incêndios mas há dificuldade em desenvolver programas adequados de redução dos incêndios (p. ex., a utilização do fogo controlado na renovação das pastagens), o que está relacionado com as características do modelo de atuação centrado no “controlo do fogo” (cujas principais características estão sintetizadas na TABELA I) e o reduzido investimento na prevenção que condiciona a disponibilidade de execução de atividades. Estas são, fundamentalmente, construção de infraestruturas rodoviárias nas florestas, de pontos de água, práticas de silvicultura baseadas na gestão de combustível (redes de faixas e mosaicos de gestão de combustível), desbaste, faixas de proteção em redor das casas e evacuação de

TABELA I - Comparação das principais características do modelo “controlo do fogo” e do modelo “viver com o fogo”.

TABLE I - Comparison of key features of the model “fire control” and the model “live with fire”.

Modelo corrente de gestão dos incêndios florestais (“controlo do fogo”)	Modelo pró-ativo de gestão dos incêndios florestais (“viver com o fogo”)
Abordagem sintomática (dos efeitos)	Abordagem etiológica (das causas)
Abordagem setorial focada na floresta	Abordagem focada no território
Visão parcial do problema	Visão holística do problema no contexto do Sistema Social e Ecológico Acoplado
O fogo é sempre uma ameaça	O incêndio é sempre uma ameaça, mas o fogo pode ser um benefício enquanto processo ecológico e ferramenta de gestão da paisagem
Abordagem centrada numa “resposta musculada” e no controlo rápido de todos os incêndios para que tenham dimensão reduzida	Abordagem centrada na prevenção dos incêndios e no desenvolvimento de formas de integração e complementaridade entre prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação
Os incêndios florestais são considerados um problema de proteção civil	Os incêndios florestais são um problema de gestão de recursos e de conflitos sociais e só numa pequena parte são um problema de proteção civil
Para resolver o problema dos incêndios que fogem ao controlo é preciso reforçar o uso da tecnologia e procedimentos de extinção.	A solução para os incêndios extremos é reforçar a prevenção num contexto de partilhada de recursos
Criminalização do uso do fogo enquanto ferramenta de gestão e imposição de um modelo de fogo controlado sem a intervenção dos atores locais. No uso do fogo controlado não é reconhecido o conhecimento ecológico tradicional	Criação de dinâmicas colaborativas com os atores que vivem no espaço rural que conhecem o território e têm competências e recursos que permitem o uso consciente e prudente do fogo.
Sensibilização focada na disseminação de informação e na imposição de regras de comportamento	Sensibilização focalizada no envolvimento participativo e empoderamento das comunidades na proteção ativa e valorização dos territórios
Prevenção centrada na mitigação do risco através da implementação de medidas estruturais e evacuação de populações	Prevenção dos incêndios centrada na modificação e redução das causas e integrada na prática diária das comunidades visando promover o desenvolvimento sustentável
Fraca concertação com as comunidades locais	Colaboração entre todos os atores que intervêm sobre o território, compatibilização de interesses e desenvolvimento de sinergias entre atuações
A dimensão territorial não é considerada na política de defesa da floresta contra incêndios	O território é central na redução do risco de incêndio florestal
Portugal sem fogos depende de todos	Portugal sem incêndios florestais depende de todos

populações, que são geralmente impostas sem concertação com as comunidades locais. Este posicionamento não favorece o envolvimento das comunidades e desperdiça os seus recursos e competências que poderiam contribuir para a redução dos incêndios florestais.

Uma outra questão relaciona-se com a inconsistência no discurso político e conteúdo legislativo que pode ser visualizado no *slogan* que tem sido difundido para sensibilizar os cidadãos que é “*Portugal sem fogos depende de todos*”. Este *slogan* deveria ser “*Portugal sem incêndios depende de todos*”. Não se trata apenas de uma mera questão lexical mas uma questão semântica de extrema relevância. Por um lado, o fogo técnico está enquadrado legalmente e constitui um instrumento de reforço da resiliência. Por outro lado, cientificamente tem sido reconhecido que o fogo pode ser um benefício enquanto processo ecológico e ferramenta de gestão da paisagem (p. ex., D. Ascoli e G. Bovio, 2013; The Nature Conservancy, 2015).

O modelo de “controlo do fogo” é um modelo durável pois têm-se reforçado no tempo mas não promove o desenvolvimento sustentável pois as questões ecológicas, sociais e económicas são ignoradas, menosprezadas, distorcidas, camufladas de uma forma inconsciente por muitas pessoas mas, provavelmente, consciente por outras a fim de obter benefícios duráveis (P. Arnould e C. Calugaru, 2008).

A corrente perspectiva de gestão dos incêndios florestais é muito tática e não considera a dimensão territorial da política de defesa da floresta contra incêndios. Está baseada em “medidas padronizadas” e estáticas deixando margem reduzida para a integração de novas evidências científicas, das lições que podem ser aprendidas empiricamente e de novos modelos de governança.

A nova perspectiva na gestão dos incêndios: “viver com o fogo”

Antevê-se que a gestão dos incêndios será um desafio muito mais difícil nas próximas décadas e que os procedimentos que têm vindo a ser adotados não serão eficazes no futuro (R. Olson e D. Bengston, 2015), pelo que tem

sido anunciado a eminência do fim do paradigma da extinção e a emergência de um novo paradigma assente no desenvolvimento da resiliência (Joint Fire Science Program, 2016). Cada vez mais estudos apontam para a necessidade das sociedades aprenderem a coexistir de forma sustentável com o fogo, o que só é possível através de uma abordagem dos incêndios florestais no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* (R. Myers, 2006; Y. Birot, 2009; M. Moritz *et al.*, 2014; D. Paton *et al.*, 2015a, b; F. Tedim *et al.*, 2015b; A. Smith *et al.*, 2016).

Modelos conceptuais e programas existentes

Vários modelos têm sido propostos para reduzir os impactos dos incêndios florestais. R. Myers (2006) reconheceu a necessidade de integrar as realidades e dinâmicas socioculturais com os objetivos ecológicos e propôs a “*gestão integrada do fogo*” como forma de “*reduzir as ameaças colocadas pelo fogo às atividades económicas e à biodiversidade enquanto ao mesmo tempo reconhece o importante papel [do fogo] em muitos ecossistemas e economias*” (p. 24). A “*gestão inteligente da floresta*”, inicialmente atribuída a K. Hirsch *et al.* (2001), é definida como a oportunidade de usar as atividades florestais para modificar a carga combustível e, conseqüentemente reduzir a intensidade dos incêndios (P. Fernandes, 2010; P. Fernandes *et al.*, 2013). Consiste em localizar estrategicamente à escala da paisagem áreas de gestão de combustíveis com reduzido potencial de intensidade do fogo de modo a reduzir o número e a dimensão de incêndios extremos (M. Finney, 2001).

Outras abordagens focalizam-se na redução da vulnerabilidade, no aumento da resiliência e, conseqüentemente, na diminuição dos danos. No Canadá, foi criado o Programa “*FireSmart: proteger a comunidade dos incêndios florestais*” (Partners in Protection 2003; Alberta Government 2013) para promover a redução do risco de incêndio das comunidades que vivem em áreas de interface urbano- florestal. O manual que foi produzido destina-se aos cidadãos mas também a vários tipos de organizações que atuam nessa interface (p. ex., bombeiros, responsáveis pela gestão

do território); contém informação e procedimentos práticos nomeadamente para avaliar o perigo, implementar estratégias e técnicas de prevenção, de mitigação e de resposta em situação de emergência. Um programa semelhante, “*Comunidades inteligentes ao fogo*”, existe nos Estados Unidos da América, com o objetivo de auxiliar os residentes a assumirem a responsabilidade individual de preparar suas casas para reduzir o risco de incêndio nomeadamente selecionando materiais resistentes ao fogo, limpando uma faixa de proteção em redor de cada edifício, selecionando espécies vegetais resistentes ao fogo (NFPA, 2006, 2009; S. Stein *et al.*, 2013). Mais recentemente foi desenvolvido o programa “*Comunidades adaptadas ao fogo*” (FEMA, 2012; M. Frank *et al.*, 2015) com um âmbito mais alargado pois não visa apenas diminuir o risco de incêndio dos edifícios mas em todos os outros elementos da comunidade, como infraestruturas, empresas, parques. Na mesma perspetiva de reduzir os danos nas comunidades, A. Smith *et al.* (2016) propuseram o enfoque “*do risco à resiliência continuum*”.

Um outro modelo é a “*gestão com base na comunidade*” (CBFiM) que tem um âmbito diferente pois utiliza uma abordagem participativa de gestão de recursos e do solo em que a comunidade é envolvida para decidir os objetivos e as práticas para prevenir, controlar e utilizar o fogo (D. Ganz *et al.*, 2003; R. Vélez, 2005; D. Mukhopadhyay, 2007; FAO, 2013). Inspira-se no facto da maior parte dos incêndios serem de origem antrópica pelo que é lógico envolver a população local na definição de políticas e de práticas de gestão (FAO, 2011).

“Viver com o fogo”: Modelo pró-ativo de gestão dos incêndios florestais

Os nossos principais argumentos para defender uma mudança de perspetiva na gestão dos incêndios florestais são o carácter dual do fogo (i.e., como risco e como benefício) e a complexidade dos incêndios florestais devido à influência antrópica no regime do fogo.

Tanto do ponto de vista da biodiversidade como da dinâmica florestal, a diabolização do fogo não encontra fundamento pelo que importa alterar esta perceção (V. Clément, 2005; A. Shlisky *et al.*, 2007). Vários trabalhos

científicos desenvolvidos nos últimos quarenta anos (ver p. ex., R. Keane e E. Karau, 2010; S. Gómez-González *et al.*, 2011; D. Ascoli e G. Bovio, 2013; M. Milne *et al.*, 2014), demonstraram claramente que a ideia de que o fogo é sempre destrutivo, é claramente incorreta. Consoante o contexto espacial e temporal em que o fogo ocorre tanto pode constituir um risco como um benefício (The Nature Conservancy, 2015). Se pode constituir um fator de erosão do solo, uma ameaça à conservação da natureza, também se revela um processo ecológico necessário à manutenção de ecossistemas e biodiversidade (R. Myers, 2006; A. Shlisky *et al.*, 2007; A. Smith *et al.*, 2016). Para as populações o fogo pode ter elevados custos sociais (p. ex. perdas de vidas humanas, danos na saúde das pessoas) e económicos (p. ex. destruição de bens, produções, propriedades), mas também constitui uma ferramenta necessária, por exemplo, para a gestão de combustível e renovação das pastagens. Considerando o papel do fogo nos ecossistemas, estes podem ser classificados como “*independentes do fogo*”, “*dependentes do fogo*”, “*sensíveis ao fogo*” e “*influenciados pelo fogo*” (J. Hardesty *et al.*, 2005; R. Myers, 2006). O desafio consiste em basear a tomada de decisões políticas e as atividades de gestão em conhecimentos sólidos sobre o comportamento e o papel do fogo em cada ecossistema e sistema antrópico.

Os incêndios não são meramente um processo biofísico com consequências sociais, económicas e ambientais, mas também um processo social, culturalmente moldado (S. Pyne, 2000; A. Granström, 2001; W. Bond e J. Keeley, 2005; V. Clément, 2005; C. Flint e A. Luloff, 2005; T. Steelman e S. McCaffrey, 2011; M. Coughlan e A. Petty, 2012; D. Paton *et al.*, 2015; T. Paveglia *et al.*, 2015; A. Smith *et al.*, 2016).

O desafio é identificar a relação que as comunidades têm com o fogo e a sua utilização enquanto instrumento de gestão, assim como acomodar “*tensões políticas entre os grupos com concorrentes modelos de gestão do fogo*” (D. Bowman *et al.*, 2011, p. 2225). Os incêndios são um processo complexo que não pode ser compreendido por abordagens no âmbito da ecologia do fogo ou das ciências sociais consideradas independentemente, pois resultam de uma complexa rede de interações entre os sistemas antrópico e natural (J. Liu *et al.*, 2007; T. Spies *et al.*, 2014). P. Arnould

e C. Calugaru (2008) referem que os problemas relacionados com os incêndios só podem ser compreendidos na interseção de vários sistemas (i.e., social, político-jurídico, técnico-económico, psicológico, ecossistema e geossistema). A fig. 3 realça as componentes do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* que constitui o contexto onde os incêndios ocorrem. Só esta abordagem integrada e holística permite compreender as interdependências complexas entre fogo, paisagem, clima, comunidades e sociedades e, como diz M. Coughlan (2013), ultrapassar a ambiguidade das categorias convencionais das causas dos incêndios. As soluções para o problema dos incêndios florestais só podem ser encontradas no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* que permite ver a “floresta” e não apenas as “árvores” (F. Tedim *et al.*, 2015b). Como referiu U. Beck (1992, p. 80) “a natureza não pode continuar a ser compreendida fora da sociedade nem a sociedade fora da natureza”.

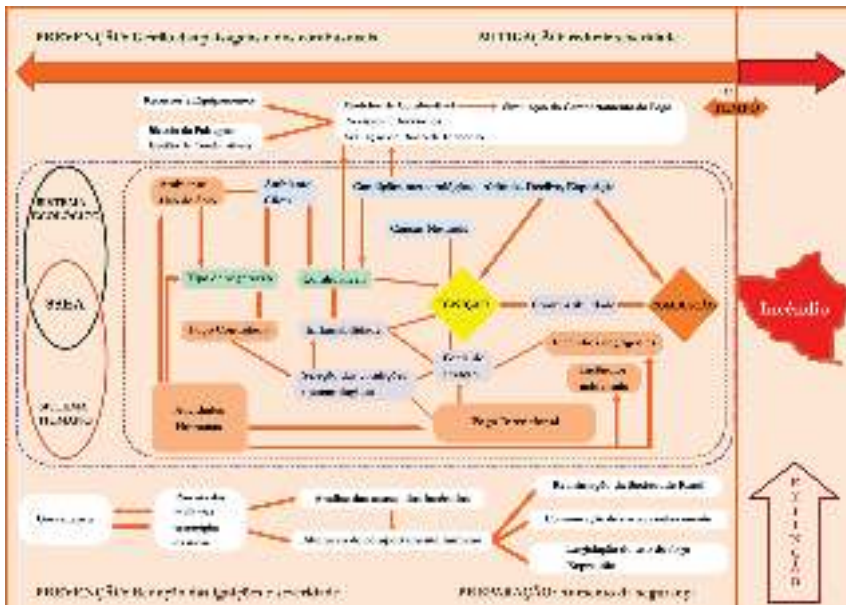


Fig. 3 - Os incêndios florestais desenvolvem-se num contexto social e ecológico que só pode ser compreendido e resolvido no âmbito do Sistema Social e Ecológico Acoplado (Fonte: F. Tedim *et al.*, 2016)

Fig. 3 - Forest fires develop in a social and ecological context that can only be understood and solved in the context of Coupled Human and Natural Systems (Source: F. Tedim *et al.*, 2016).

A perspectiva de gestão dos incêndios que propomos- *Modelo pró-ativo de gestão dos incêndios florestais* (ver as características na TABELA I) propõe numa abordagem etiológica e holística do problema no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acoplado*, focada no *território* (fig. 4). O *território* (comunidades e recursos físicos) é central na redução do risco de incêndio florestal que é um problema de gestão de recursos e de conflitos sociais e só numa pequena parte é que constitui um problema que tem de ser gerido pela proteção civil. Por isso, atribui à prevenção um papel de grande relevo e defende o desenvolvimento de formas de integração e complementaridade entre prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação (i.e., considerando-as no contexto da cadeia de gestão do risco de incêndio florestal).

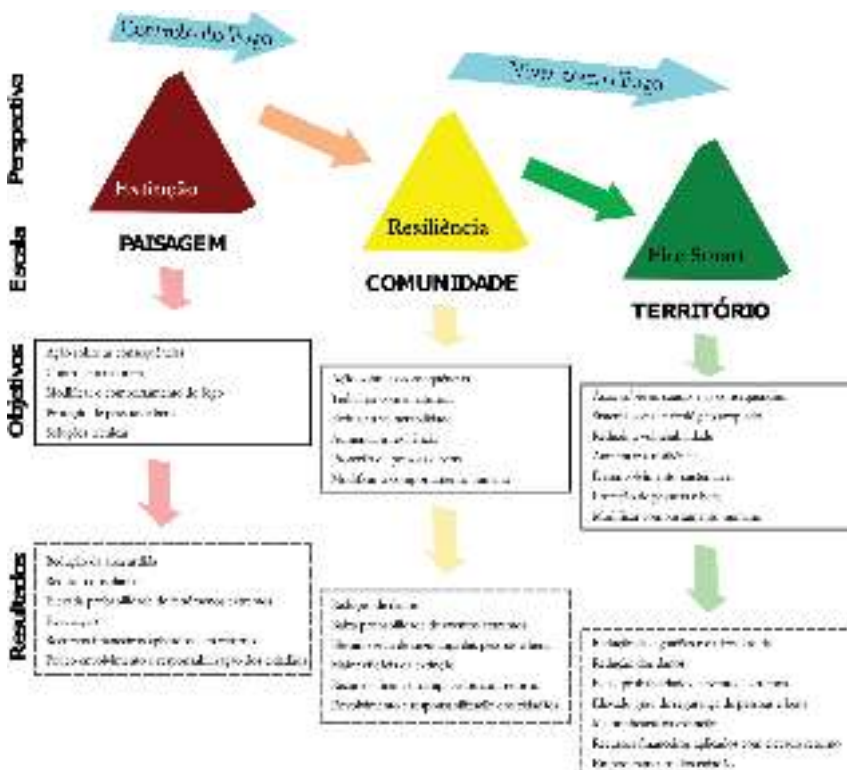


Fig. 4 - Comparação dos objetivos e resultados das várias perspetivas de gestão dos incêndios florestais.

Fig. 4 - Comparison of objectives and results of the various perspectives of wildfires management.

Esta abordagem é fundamental para minimizar a probabilidade de ocorrência de incêndios inclusive de grandes dimensões. A prevenção dos incêndios está centrada na eliminação das causas e está integrada na atividade diária das comunidades. A implementação desta perspectiva não pode ser feita sem a colaboração de todos os que intervêm sobre o território, compatibilizando interesses e desenvolvendo sinergias entre atuações. O empoderamento das comunidades deve ser obtido através da acomodação de convicções individuais com processos sociais e será muito mais eficaz se a gestão do risco de incêndio florestal for integrada em iniciativas de desenvolvimento em vez de ações dedicadas, exclusivamente, a reduzir o risco (D. Paton e F. Tedim, 2013).

Alterar a perspectiva de abordagem dos incêndios florestais não é fácil nomeadamente porque as instituições adotam mecanismos de autorreforço (recursos e influência) para justificar e reforçar posição na estrutura governativa e, como G. Busenberg (2004) reconhece, os erros nas políticas podem permanecer por longo tempo. Um outro fator que já mencionamos anteriormente relaciona-se com os compromissos ideológicos e os tempos políticos dos ciclos eleitorais que impõem uma agenda que não é a do tempo de resolução de um problema complexo como o dos incêndios.

O conceito de “Fire Smart Territory”

A importância de novos indicadores para sustentar a tomada de decisão

Um fator fulcral para promover a alteração da perspectiva de gestão reside na introdução de novos indicadores/métricas na análise dos incêndios florestais. Embora o número de ignições e a dimensão da área ardida (total e por incêndio) sejam as métricas mais comumente utilizadas para caracterizar os incêndios, são manifestamente insuficientes para reforçar a componente da prevenção e comprovar as mais-valias de um maior equilíbrio e sinergia entre esta (a prevenção) e a extinção. O PNDFCI (2006) reconheceu os incêndios florestais

como um “grave problema de segurança interna” (p. 3513) mas a avaliação da sua severidade, i.e. das suas consequências (ecológica, social e económica) raramente tem sido realizada. Este parâmetro é fundamental para avaliar a eficácia quer das medidas de prevenção quer das opções em termos de combate.

A prática de avaliação sistemática dos incêndios é fundamental mas há dificuldade social em aceitá-la e técnica em fazê-la. Como não se realiza uma “avaliação sistemática dos incêndios desconhecem-se as causas de insucesso de cada operação concreta e, assim, não se podem corrigir as falhas detetadas, isto é, não se pode aprender com os erros cometidos, ou seja, evitar que nas próximas operações esses erros se repitam. Não se trata tanto de apurar quem e porque é que falhou, se bem que essas responsabilidades devam ser avaliadas, quanto mais não seja para evitar que se possam repetir situações análogas, mas sobretudo para perceber o quê e porque é que correu mal” (L. Lourenço, 2006, p. 64). Mas essa prática não deve ser reduzida a mero procedimento para cumprir imposições legais e regulamentares mas para identificar as lições e integrá-las no planeamento futuro das operações de prevenção e combate. Será necessário impor legalmente a obrigatoriedade de “aprender as lições”? O objetivo da avaliação *ex-post* da intervenção, das opções táticas tomadas e das suas consequências destina-se a aumentar a eficácia das intervenções. Esta avaliação é fundamental para compreender e reforçar as sinergias entre prevenção e extinção.

É também frequente referir-se que os danos provocados por um incêndio estão na razão direta da superfície, o que não é verdade (F. Tedim *et al.*, 2013b). Mesmo o custo da extinção, cujo conhecimento detalhado por evento é fundamental, mas não é conhecido, não está na razão direta da superfície queimada. Há uma “grande opacidade em torno das questões financeiras” (P. Arnould e C. Calugaru, 2008, p. 290) pelo que urge conhecer os custos diretos e indiretos dos incêndios, que embora não seja tarefa fácil é possível e imprescindível. Afirmações gerais sobre os impactos ambientais, sociais e económicos dos incêndios sem qualquer afetação territorial não têm qualquer influência no aumento de eficácia do sistema. O conhecimento do custo dos incêndios florestais contribuirá para uma maior eficácia e transparência na gestão de recursos quer ao nível da prevenção quer do combate. Não é possível melhorar

a eficácia do ataque e da gestão dos incêndios sem haver o conhecimento do custo-benefício de determinadas opções estratégicas e táticas, especialmente quando equipamentos dispendiosos como Canadairs ou helicópteros (ou outros tipos de meios aéreos) são usados.

A introdução de novas métricas na avaliação dos incêndios florestais facilitará a compreensão da necessidade de mudar de perspectiva na gestão dos incêndios florestais.

O conceito e características de “Fire Smart Territory”

Os modelos e programas descritos anteriormente atuam à escala da comunidade e da paisagem, enquanto o conceito de “*Fire Smart Territory*” assenta no *território* (fig. 5). Este reflete a dinâmica das comunidades e das relações de poder produzidas numa porção do espaço geográfico por uma comunidade, onde se cruzam influências económicas, sociais, política e ambientais provenientes de escalas espaciais diferentes (C. Raffestin, 1980, 2015). Os incêndios são um problema estrutural e não conjuntural (P. Arnould e C. Calugaru, 2008), que não se resolve apenas com o que é entendido como prevenção estrutural mas por uma atuação na dinâmica dos territórios. Por isso, definimos FST como um “*território com suscetibilidade ao fogo em que a redução do risco é feita através da gestão das atividades económicas e sociais, a conservação dos valores naturais e dos serviços ecossistémicos, na perspectiva do desenvolvimento sustentável e da segurança das pessoas e bens. É definido pelas relações de poder que se estabelecem entre os atores que se apropriaram desse espaço*” (F. Tedim *et al.*, 2015b).

As áreas de intervenção de FST (fig. 6) são a gestão dos ecossistemas e da paisagem assim como as atividades económicas e estilos de vida, o que requer adequado conhecimento (científico e tradicional), trabalho colaborativo e aprendizagem, o empoderamento das comunidades e o estabelecimento de um novo modelo de governança. FST é configurado pela interação de fatores e dinâmicas que se manifestam a escalas geográficas diversas (indivíduo, família,

comunidade, sociedade, Estado). É, simultaneamente, um processo que deve ser monitorizado de modo a adaptar-se à mudança e um resultado que pode ser avaliado em função da redução da ocorrência de incêndios e da redução dos seus impactos ecológicos, sociais e económicos.

O esquema conceptual que propomos não se limita a prever, adaptar e mitigar os impactos diretos e indiretos dos incêndios, mas atua proactivamente na redução de ignições e no comportamento do fogo. FST propõe-se integrar a prevenção do risco de incêndio nas estratégias de desenvolvimento das comunidades que é a forma mais eficaz de atuação (D. Paton e F. Tedim, 2013).

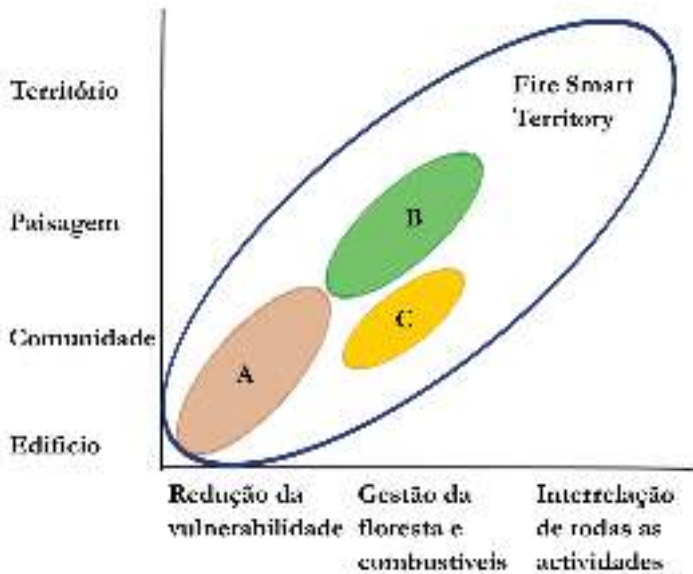


Fig. 5 - Comparação da escala de intervenção e do tipo de medidas de de diferentes modelos na perspetiva de “viver com o fogo” (A- “FireSmart: proteger a comunidade dos incêndios florestais”, “Comunidades inteligentes ao fogo”, “Comunidades adaptadas ao fogo”, “do risco à resiliência”; B- “gestão integrada do fogo”; “gestão inteligente da floresta” ...; C- “gestão com base na comunidade”.

Fig. 5 - Comparison of the scale of intervention and the type of measures from different models following the perspective of “living with fire” (A- “FireSmart: community protection”. “Firewise Communities”, “Fire adapted communities”, “risk-to-resilience continuum”; B- “Integrated fire management”, “Fire smart landscape management”; C- “Community-based fire management”.

Como os fatores culturais das comunidades e das organizações afetam a gestão do risco de incêndio e, como refere R. Collins (2012), o contexto social ou cultural pode ser o fator mais importante a considerar quando se desenha uma política, FST acomoda esta dimensão. FST assenta numa gestão que não está centrada na extinção mas numa abordagem sistémica das interações e sinergias entre prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação, utilizando o conceito de *cadeia de gestão do risco de incêndio*.

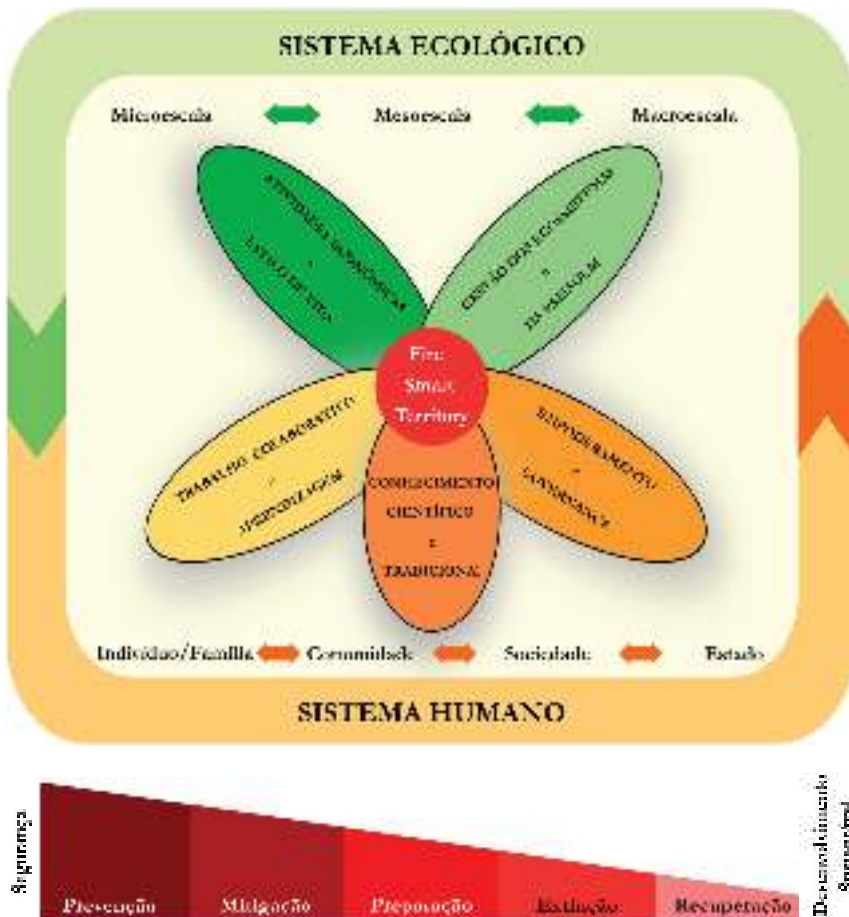


Fig. 6 - Representação gráfica do conceito de "Fire Smart Territory": componentes, escalas e objetivos.

Fig. 6 - Graphic representation of FST concept: components, scales, and objectives.

Entre os princípios em que assenta FST (ver F. Tedim *et al.*, 2015b) salientamos:

- Heterogeneidade: FST varia em função do espaço e mesmo num mesmo contexto ecológico a sua configuração pode resultar diferente em função, nomeadamente, das características sociais, culturais e recursos existentes;
- Flexibilidade e adaptabilidade: as comunidades e a natureza interagem contínua e reciprocamente e estabelecem complexos mecanismos de retroação (J. Liu *et al.*, 2007) que podem variar ao longo do tempo. Nesta inter-relação há várias fontes de incerteza relacionadas com a variabilidade, o conhecimento e as decisões (J. Ascough *et al.*, 2008), pelo que a melhor maneira de as acomodar é utilizar uma gestão adaptativa que favorece “*o processo de aprendizagem das pessoas umas com as outras, experimentar e cooperar para desenvolver abordagens de sucesso*” (R. Olson *et al.*, 2015. p.18);
- Empoderamento: as comunidades não podem ser meros espetadores das atividades de extinção ou destinatários passivos e, frequentemente inativos de medidas de prevenção tipificadas. Soluções impostas por entidades distantes tendem a gerar passividade ou, o que ainda é pior, resistência das comunidades (T. Paveglio *et al.*, 2009). A implementação de FST requer comunidades bem informadas, capazes de decidir objetivos e implementar medidas para prevenir, controlar e utilizar o fogo de uma forma inteligente. FST não configura uma listagem de procedimentos, pelo que a sua configuração depende das características do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* existente;
- Complementaridade: refere-se à necessidade de claramente identificar e concertar funções entre todos os atores envolvidos (P. Buergelt e D. Paton, 2014);
- Cooperação: procurar as melhores soluções para os problemas existentes em cada território requer o desenvolvimento de cooperação entre a academia, decisores políticos, utilizadores finais, organizações e comunidades. Atendendo à complexidade do sistema social e ecológico em que se desenvolvem é necessário dispor de informação atualizada e adequada para suportar a gestão e a construção de FST.

Com base no pressuposto da variabilidade e volatilidade dos instrumentos financeiros, FST deve ser preparado para atingir autonomia de meios o mais rapidamente possível, utilizando preferencialmente recursos pré-existentes e competências ao nível do indivíduo e da comunidade (D. Paton e F. Tedim, 2012). A adoção preferencial de medidas de “baixo custo”, multifuncionais e com a melhor relação custo-benefício, em vez de grandes investimentos de reduzida sustentação a médio e longo prazo, responde melhor à implementação de FST.

A implementação do conceito no terreno deverá permitir que quando o problema dos incêndios estiver controlado, os territórios intervencionados possam ser objeto de certificação com acesso a um conjunto de benefícios.

Entre as barreiras que podem ser colocadas à operacionalização do conceito salientamos as resistências políticas e institucionais à mudança de perspectiva de abordagem da gestão dos incêndios florestais, as características das comunidades, a harmonização dos interesses de diferentes atores, a aceitação de uma nova forma de governança na gestão dos incêndios florestais que não se baseia na alteração da estrutura organizativa vigente, nem sequer de alterações significativas de competência, mas sim no reforço dos mecanismos de cooperação.

Conclusão

A perspectiva sintomática de gestão dos incêndios centrada no “controlo do fogo” através da extinção das ocorrências não resolveu, nem controlou o problema dos incêndios florestais que pela sua natureza estrutural só encontrará a solução no âmbito do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* em que se desenvolvem. Não obstante a introdução no planeamento ao nível municipal da Defesa Contra Incêndios Florestais, a integração entre a prevenção e extinção mantém-se deficitária e, paralelamente, não há uma dimensão territorial na política de Defesa da Floresta Contra Incêndios Florestais.

Como consideramos que os incêndios florestais são um problema de ordenamento do território, de gestão de recursos e de conflitos sociais, neste trabalho

apresentamos uma nova e original perspectiva de gestão do risco de incêndio onde é reconhecida a dupla face do fogo (i.e., enquanto risco e enquanto benefício) e o papel ativo das comunidades no desenvolvimento e implementação de medidas mais eficazes de gestão dos incêndios florestais na ótica do “viver com o fogo”. Esta perspectiva atribui um papel central à prevenção focalizada na modificação e redução das causas e integrada na prática diária das comunidades visando promover a segurança e o desenvolvimento sustentável

Para operacionalizar esta perspectiva e implementar medidas preventivas mais eficazes, apresentamos o conceito de FST que está numa fase inicial de conceptualização que se quer claramente transdisciplinar. Esta tarefa será desenvolvida no âmbito do projeto FIREXTR (Setembro de 2016 a Agosto de 2019).

Uma das características inovadoras do conceito FST assenta na escolha do *território*, que não tem de ser de base político/administrativa, como escala de intervenção. Requer um conhecimento integrado multidisciplinar que forneça os dados imprescindíveis para sustentar uma ação que se quer mais eficaz mas ao mesmo tempo mais heterogénea, adequada às realidades locais. FST promove a colaboração entre todos os atores que intervêm sobre o território, compatibilizando interesses e desenvolvendo sinergias entre atuações.

Atualmente, a perspectiva de “viver com o fogo” começa a orientar a estratégia de gestão dos incêndios florestais nalguns países como os EUA e o Canadá. São diversos os modelos que têm vindo a ser propostos e FST é uma proposta coerente com esta nova estratégia e revela-se mesmo mais ambiciosa. O conceito de FST adequa-se à influência antrópica no regime de fogo e às características dos incêndios florestais no contexto geográfico europeu mas o seu impacto geográfico pode vir a ser mais amplo.

Agradecimentos

A autora agradece ao Professor Vittorio Leone os comentários e as sugestões. Agradece à Ana Tedim Pedrosa e ao António Tedim Pedrosa a elaboração dos elementos gráficos.

A autora expressa o seu agradecimento à Fundação para a Ciência e a Tecnologia por ter aprovado o projeto PTDC/ATPGEO/0462/2014 que permitirá desenvolver o conceito de “*Fire Smart Territory*” e promover a sua implementação.

Referências bibliográficas

- ALBERTA GOVERNMENT (2013). *FireSmart. Guidebook for Community Protection. A guidebook for Wildland / Urban Interface Communities*. Edmonton, AB, Canada, Alberta Government, Provincial Forest Fire Centre. Disponível em:
<http://wildfire.alberta.ca/firesmart/documents/FireSmart-GuideCommunityProtection-Nov2013.pdf>.
- Arnould, P. & Calugaru, C. (2008). Incendies de forêts en Méditerranée : le trop dit, le mal dit, le non-dit. *Forêt méditerranéenne*, XXIX, 3, p. 281-296.
- Ascoli, D. & Bovio, G. (2013). Prescribed burning in Italy: issues, advances and challenges. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 6(1), p. 79-89.
- Ascough, J. C., Maier, H. R., Ravalico, J. K. & Strudly, M.W. (2008). Future research challenges for incorporation of uncertainty in environmental and ecological decision-making. *Ecological Modelling*, 219 (3-4), p. 383-399.
- Beaver A. (2011). Wildland-Urban Intermix, Disasters by Design. *Proceedings of 5th International Wildland Fire*, South Africa. Disponível em:
http://www.wildfire2011.org/material/papers/Al_Beaver.pdf.
- Beck, U. (1992). *Risk society. Towards a new modernity*, Londres, Sage Publications, p.272.
- Berkes, F. (2009). Indigenous ways of knowing and the study of environmental change. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 39 (4) p.151–156.
- Birot, Y. (2009). Living with wildfires: what science can tell us, European Forest Institute: Joensuu, FI, p.82.
- Bond, W.J. & Keeley, J.E. (2005). Fire as a global ‘herbivore’: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 20, p.387–394. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1016/J.TREE.2005.04.025>.
- Bowman, D. M. J. S., Balch, J., Artaxo, P., Bond, W.J., Cochrane, M. A., D’Antonio, C. M., DeFries, R., Johnston, F. H., Keeley J. E., Krawchuk M. A, Kull C. A., Mack M., Moritz M. A., Pyne S., Roos C. I., Scott A. C, Sodhi N.S. & Swetnam T.W. (2011).The human dimension of fire regimes on Earth. *Journal of Biogeography*, 38(12), p. 2223–2236. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02595.x>.
- Buergelt, P. & Paton, D. (2014). Management and Capacity Building Model. *Human Ecology*, 42, p.591–603. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10745-014-9676-2>.
- Busenberg, G. (2004). Wildfire Management in the United States: The Evolution of a Policy Failure. *Review of Policy Research*, 21(2), p. 145-154. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1541-1338.2004.00066.x>.
- Calkin, D. E., Cohen, J. D., Finney, M. A. & Thompson, M. P. (2014). How risk management can prevent future wildfire disasters in the wildland-urban interface. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, p.746–751.

- Clément, V. (2005). Les feux de forêt en Méditerranée: un faux procès contre Nature. *L' Espace Géographique*, 4 (3), p. 289-304.
- Cohn, P. J., Williams, D. R. & Carroll, M. S. (2008). Wildland–urban interface residents' views on risk and attribution. In *'Wildfire risk: human perceptions and management implications'*. (Eds WE Martin, C Raish, B Kent), pp. 23–43. Resources for the Future: Washington, DC, U.S.
- Collins R. D. (2012) Forest Fire Management in Portugal: Developing System Insights through Models of Social and Physical Dynamics, Master of Science in Technology and Policy, Massachusetts Institute of Technology, 166 p.
- Collins, R. D., de Neufville, R., Claro, J., Oliveira, T. & Pacheco, A.B. (2013). Forest fire management to avoid unintended consequences: A case study of Portugal using system dynamics. *Journal of Environmental Management*, 130, p. 1-9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.033>.
- Corona, P., Ascoli, D., Barbati, A., Bovio, G., Colangelo, G., Elia, M., Garfi, V., Iovino, F., Laforteza, R., Leone, V., Lovreglio R., Marchetti M., Marchi, E., Menguzzato, G., Nocentini, S., Picchio, R., Portoghesi, L., Puletti, N., Sanesi, G. & Chianucci, F. (2015). Integrated forest management to prevent wildf res under mediterranean environments. *Annals of Silvicultural Research*, 39 (1), p. 24-45.
- Coughlan, M. R. (2013). Unauthorized fire setting as socioecological disturbance: a spatiotemporal analysis of incendiary wildfires in Georgia, USA, 1987–2010. *Fire Ecology* 9(3): p. 45–63. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4996/fireecology.0903045>.
- Coughlan, M. R. & Petty, A. M. (2012). Linking humans and fire: a proposal for a transdisciplinary fire ecology. *International Journal of Wildland Fire*, 21, p. 477–487. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1071/WF11048>.
- EUROPEAN COMMISSION (2015). *Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2014*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 107 p.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2013). Community-based fire management meeting, FAO, Rome, 12-13 November 2012. Report Working Paper FM/28/E: FAO, Rome, Italy, 140 p.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2011). Community-based fire management: A review, FAO Forestry paper 166, FAO, Rome, 99 p.
- FEMA (2012). Your Role in Fire-Adapted Communities. How the fire service, local officials, and the public can work together. Disponível em: https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fire_adapted_communities.pdf.
- Fernandes, P. M., Davies, G. M., Ascoli D., Fernández C., Moreira, F., Rigolot, E., Stooft, C. R., Vega, J.A. & Molina, D. (2013). Prescribed burning in southern Europe: developing fire management in a dynamic landscape. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11 (Online Issue 1): e4–e14. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1890/120298>.
- Fernandes P. M., (2010). Creating fire-smart forests and landscapes. *Forêt Méditerranéenne*. XXXI (4), p. 417-422. Disponível em: http://www.foret-mediterraneenne.org/upload/biblio/FORET_MED_2010_4_417-422.pdf.
- Finney, M. A. (2001). Design of Regular Landscape Fuel Treatment Patterns for Modifying Fire Growth and Behavior. *Forest Science*, 47(2), p. 219-228.
- JOINT FIRE SCIENCE PROGRAM (2016). Scanning the Future of Wildfire: Resilience Ahead. Whether We Like It or Not?, *Fire Science Digest*, 22. Disponível em: <https://www.firescience.gov/Digest/FSdigest22.pdf>.

- Flint, C. G. & Luloff A. E. (2005). Natural Resource-Based Communities, Risk, and Disaster: An Intersection of Theories. *Society and Natural Resources*, 18(5), p. 399–412.
- Frank M., Bowyer J., Bratkovich S., Erickson G., Fernholz K., Groot H., Howe J. & Pepke E. (2015). Fire adapted communities: nation wide efforts and community based tools for living with wildfire. Minneapolis, DoveTail Partners, Inc., 14 p. Disponível em: http://www.dovetailinc.org/report_pdfs/2015/dovetailfac0815.pdf.
- Freeman, M. M. R. (1992). The nature and utility of traditional ecological knowledge. *Northern Perspectives*, 20(1), p. 9-12.
- Ganz D., Fisher R. J. & Moore, P. F. (2003). Further defining community-based fire management: critical elements and rapid appraisal tools. *Third International Wildland Fire Conference*, 3–6 October (Sydney, AU).
- Gómez-González, S., Torres-Díaz, C., Bustos-Schindler, C., Gianoli, E. (2011). Anthropogenic fire drives the evolution of seed traits. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(46), p. 18743–18747. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1108863108>.
- Gonçalves, A. B., Lourenço, L. & Silva, J. D. (2007). Manifestação do Risco de Incêndio Florestal, causa e investigação criminal. *Territorium*, 14, p. 81-87. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T14_artg/T14art09.pdf.
- Granstroëm, A. (2001). Fire Management for Biodiversity in the European Boreal Forest. *Scandinavian Journal Forest Research*, Suppl. 3, p. 62–69.
- Hardesty, J., Myers, R. L. & Fulks, W. (2005). Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. The George Wright Forum, 22, p.78-87 Hirsch, K., Kafka, V., Tymstra, C., McAlpine, R., Hawkes, B., Stegehuis, H., Quintilio, S., Gauthier, S. & Peck, K. (2001). Fire-smart forest management: A pragmatic approach to sustainable forest management in fire-dominated ecosystems. *Forestry Chronicle*, 77, p. 1-7
- ICNF (2013). IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. Resultados preliminares, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa, 34 p.
- Keane, R.E. & Karau, E. (2010). Evaluating the ecological benefits of wildfire by integrating fire and ecosystem simulation models. *Ecological Modelling*, 221, p. 1162–1172. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2010.01.008>.
- Leone, V., & Lovreglio, R. (2003). Human fire causes: a challenge for modeling. In: Emilio Chuvieco, Pilar Martín and Chris Justice (Ed.) Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation. *4th International Workshop on Remote Sensing and GIS Applications*. Ghent, July 5-7 2003, p. 89-98.
- Leone V., Lovreglio L., Pilar Martín M., Martínez J., Vilar L., (2009). Chapter 11 Human Factors of Fire Occurrence in the Mediterranean. In: E. Chuvieco (Ed.) *Earth Observation of Wildland Fires in Mediterranean Ecosystems*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 149-170.
- Lewis, H.T. (1978). Traditional uses of fire by Indians in northern Alberta. *Current Anthropology*, 19, p. 401–402. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1086/202098>.
- Lindell, M. K., Arlikatti, S. & Prater, C. S. (2009). Why do people do what they do to protect against earthquake risk: perception of hazard adjustment attributes. *Risk Analysis*, 29, p. 1072–1088. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01243.x>.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Folke, C., Alberti, M., Redman, C., Schneider, S., Ostrom, E., Pell, A., Lubchenco, J., Taylor, W., Ouyang, Z., Deadman, P., Kratz, T. & Provencher, W. (2007). Coupled human and natural systems. *Ambio*, 36, p.639–649. Disponível em: [doi:10.1579/0044-7447](https://doi.org/10.1579/0044-7447).

- Lourenço, L. (2006). Incêndios florestais. Algumas reflexões sobre prevenção e mitos do combate. *Territorium*, 13, p.59-70. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T13_artg/T13art06.pdf.
- Mateus, P. & Fernandes, P. M. (2014). Chapter 4. Forest Fires in Portugal: Dynamics, Causes and Policies. In: Reboredo F. Forest Context and Policies in Portugal: Present and Future Challenges. Springer, p. 97-115.
- Milne, M., Clayton, H., Dovers, S. & Cary, G. J. (2014). Evaluating benefits and costs of wildland fires: critical review and future applications. *Environmental Hazards*, 13(2), p.114-132. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17477891.2014.888987>.
- Moritz, M. A., Batllori, E., Bradstock, R. A. , Gill, M. A. , Handmer, J. , Hessburg, P. F. , Leonard, J., McCaffrey, S., Odion, D. C., Schoennagel, T. & Syphard, A.D. (2014). Learning to coexist with wildfire. *Nature*, 515, p. 58-66. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/nature13946>.
- Mukhopadhyay, D. (2007). Community Based Wildfire Management in India. In: *Proceedings of the IV International Wildland Fire Conference*, May 13-17, 2007, Seville, Spain, p. 9. (IV IWFC: Seville, ES). Disponível em: http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/cd/SESIONES_TEMATICAS/ST2/Mukhopadhyay_INDIA.pdf.
- Myers, R. (2006). Living with Fire – Sustaining Ecosystems and Livelihoods Through Integrated Fire Management. The Nature Conservancy Global Fire Initiative, Tallahassee, FL. 32 pp. Disponível em: http://tncfire.org/documents/Integrated_Fire_Management_Myers_2006.pdf.
- NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (2006). Firewise: community solutions to a national problem. National Wildland/Urban Interface Fire Program publication FWC-008-06-BK, Quincy: MA, U.S.
- NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (2009). Safer from the start: a guide to Firewise friendly developments. FWC-001-09-BK., Quincy: MA, U.S.
- O'Neill, P. (2004). Developing A Risk Communication Model to Encourage Community Safety from Natural Hazards, State Emergency Management. Disponível em: http://www.ses.nsw.gov.au/content/documents/pdf/research-papers/42904/Developing_a_risk_communication_model.pdf.
- Olson, R. L., Bengston, D.N. (2015). A World on Fire. Foresight Report, AAI Foresight, Inc., Freeland, VA. Disponível em: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/2015/nrs_2015_olson_001.pdf?.
- Olson, R. L., Bengston, D. N., DeVaney, L. A. & Thompson, T. A.C. (2015). Wildland fire management futures: insights from a foresight panel. Gen. Tech. Rep. NRS-152. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. 44 p.
- PARTNERS IN PROTECTION (2003). FireSmart. Protecting your community from Wildfire. 2nd Edition. Edmonton, AB, Canada, Partners in Protection.
- Paton, D. & Tedim, F. (2012). A Dimensão Social dos Incêndios Florestais. Identificação de Fatores que Contribuem para uma Gestão Sustentada e Integrada. In F. Tedim, & D. Paton, *A dimensão social dos incêndios florestais. Para uma gestão integrada e sustentável* Porto, PT, Estratégias Criativas, p. 14-30.
- Paton, D. & Tedim, F. (2013). Enhancing forest fires preparedness in Portugal: Integrating community engagement and risk management. *Planet@Risk*, 1(1), p. 44–52.
- Paton, D., McClure, J. & Bürgelt, P. T. (2006) Natural hazard resilience: The role of individual and household preparedness. In D. Paton & D. Johnston (eds), *Disaster Resilience: An integrated approach*. Springfield, Ill., Charles C. Thomas.
- Paton, D., McClure, J. (2013). Preparing for disaster: Building Household and Community Capacity, Springfield, Ill., USA, Charles C. Thomas.

- Paton, D., Buergelt, P. T. & Flannigan, M. (2015a). Ensuring That We Can See the Wood and the Trees: Growing the Capacity for Ecological Wildfire Risk Management. In: D. Paton (ed.) Buergelt, P.T., McCaffrey, S. & Tedim, F. (ed. associados), *Wildfire: hazards, risks and disasters*, Elsevier, Whaman, MA, USA, p. 247-262.
- Paton, D., Buergelt, P.T., Tedim, F. & McCaffrey, S. (2015b). Wildfires: International Perspectives on Their Social-Ecological Implications, In: D. Paton (ed.) Buergelt, P.T., McCaffrey, S. & Tedim, F. (ed. associados), *Wildfire: hazards, risks and disasters*, Elsevier, Whaman, MA, USA, p.2-14.
- Paveglio, T.B, Jakes, P.J., Carroll, M.S., Williams, D.R. (2009). Understanding Social Complexity within the Wildland–Urban Interface: A New Species of Human Habitation? *Environmental Management*, 43, p.1085–1095. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-009-9282-z>.
- Paveglio, T. B., Boyd, A. D & Carroll, M. S. (2016). Reconceptualizing community in risk research, *Journal of Risk Research*. (Publicado on-line em 5 de Fevereiro). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2015.1121908>.
- Pyne, S. J. (2000) *Vestal fire: An environmental history, told through fire, of Europe and Europe's encounter with the world*, University of Washington Press: Seattle, WA, U.S.
- Raffestin C. (2015). From the Territory to the Landscape: The image as a tool for Discovery, in R. Gambino, A. Peano, (eds.) *Nature Policies and Landscapes Policies. Towards an Alliance*, Springer, Switzerland, p.93-101.
- Raffestin, C. (1980). *Pour une Géographie du Pouvoir*, Litec, Paris, FR, 250 p.
- Ribet, N. (2002). La maîtrise du feu un travail «en creux» pour façonner les paysages. In:D. Woronoff (dir.), *Travail et paysages*, Paris, Éditions du CTHS, *Actes du 127e Congrès du CTHS «Le travail et les hommes»*, Nancy 15-20 avril 2002,167-198.
- Rohrmann, B. (2000). A socio-psychological model for analyzing risk communication processes. *The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*, 2000-2, Disponível em: <http://www.massey.ac.nz/~trauma/issues/2000-2/rohrmann.htm>.
- Ruffault, J., Moron, V., Trigo, R. M. & Curt, T. (2016). Daily synoptic conditions associated with large fire occurrence in Mediterranean France: evidence for a wind-driven fire regime. *International Journal of Climatology*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/joc-15-0702> (em impressão).
- Shlisky, A., Waugh, J., Gonzalez, P., Gonzalez, M., Manta, M., Santoso, H., Alvarado, E., Nuruddin A. A., Rodríguez-Trejo, D. A., Swat, R., Schmidt, D., Kaufmann M., Myers R., Alencar A., Kearns F., Johnson, D., Smith, J., Zollner, D. & Fulks, W. (2007). *Fire, ecosystems and people: Threats and strategies for global biodiversity conservation*. GFI Technical Report 2007-2. The Nature Conservancy. Arlington, VA, 28 p.
- Smith, A. M. A., Kolden C. A., Paveglio, T. B., Cochrane, M. A., Bowman, D. M. J. S, Moritz, M. A., Kliskey, A. D., Alessa L., Hudak, A. T., Hoffman, C. M., Lutz, J. A., Queen L. P., Goetz S. J., Higuera, P. E., Boschetti, L., Flannigan M., Yedinak K. M., Watts A. C., Strand E. K., Van Wagtendonk J. W., Anderson J. W., Stocks , B.J. & Abatzoglou, J.T. (2016) The Science of Firescapes: Achieving Fire Resilient Communities. *BioScience*, 66(2), p. 130-146.
- Spies, T. A., White, E. M., Kline, J. D., Fischer, A.P ., Ager, A., Bailey, J., Bolte, J., Koch, J., Platt, E., Olsen C. S., Jacobs, D., Shindler, B., Steen-Adams, M. M. & Hammer, R (2014). Examining fire-prone forest landscapes as coupled human and natural systems. *Ecology and Society*, 19(9). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06584-190309>.
- Steelman T. A., McCaffrey, S. (2013). Best practices in risk and crisis communication:Implications for natural hazards management. *Natural Hazards*, 65, p. 683 - 705.

- Steelman, T. A., McCaffrey, S. (2011). What is limiting more flexible fire management - public or agency pressure? *Journal of Forestry*, 109, p. 454–461.
- Stein, S. M., Menakis, J., Carr, M. A., Comas, S.J., Stewart, S. I., Cleveland, H., Bramwell, L. & Radeloff, V.C. (2013). Wildfire, wildlands, and people: understanding and preparing for wildfire in the wildland-urban interface - a Forests on the Edge report. General. *Technical Report. RMRS-GTR-299*. Fort Collins, CO. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Tedim, F., Remelgado, R., Borges, C., Carvalho, S. & Martins, J. (2013a). Exploring the occurrence of mega-fires in Portugal. *Forest Ecology and Management*, 294, p. 86–96. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.07.031>.
- Tedim, F., Remelgado, R., Martins, J., & Carvalho, S. (2013b). Os grandes incêndios florestais em Portugal: desafios para a gestão do risco. In: A.B. Gonçalves, A. Vieira, (eds), *Grandes incêndios florestais, erosão, degradação e medidas de recuperação dos solos*, Guimarães, Universidade do Minho, p. 75-86.
- Tedim, F., Remelgado, R., Martins, J., & Carvalho, S. (2015a). The largest forest fires in Portugal: the constraints of burned area size on the comprehension of fire severity. *Journal of Environmental Biology*, 36 (1), p. 133-143.
- Tedim, F., Leone, V., & Xanthopoulos, G. (2015b). Wildfire risk management in Europe. the challenge of seeing the “forest” and not just the “trees.” In *Proceedings of the 13th International Wildland Fire Safety Summit & 4th Human Dimensions of Wildland Fire, Managing Fire, Understanding Ourselves: Human Dimensions in Safety and Wildland Fire* (pp. 213–238). Boise, Idaho, U.S.: International Association of Wildland Fire, Missoula, Montana, U.S. Disponível em: http://www.iawfonline.org/Safety_Summit_2015_Proceedings-updated_5.23.2016.pdf.
- THE NATURE CONSERVANCY (2015). Disponível em: <http://www.nature.org/ourinitiatives/habitats/forests/howwework/integrated-fire-management.xml>.
- Vélez, R. (2005). Community Based Fire Management in Spain, *FAO Working Paper FFM/4/E*. Rome, Italy
- Vélez Muñoz, R. (2008). Europe: Development and Fire. In: Armando González-Cabán, (Ed.). *Proceedings of the Second International Symposium on Fire Economics, Planning, and Policy: A Global View.*, General. Technical Report. PSW-GTR-208 (English). Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, p. 213-219.