

O contributo da vulnerabilidade na redução do risco de incêndio florestal

Fantina Tedim

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

Resumo:

A análise geográfica dos perigos naturais tem uma tradição que remonta ao início do século XX. Na procura de compreender como as sociedades percebem o perigo e o mitigam a investigação geográfica deu ênfase aos estudos da perceção e mais tarde da vulnerabilidade. Neste artigo considera-se o incêndio florestal como um perigo natural. O risco de incêndio florestal resulta da interação entre o perigo e a vulnerabilidade. Este artigo apresenta uma reflexão sobre a conceptualização da vulnerabilidade aos incêndios florestais e as metodologias de avaliação. Propõe um conceito de vulnerabilidade aos incêndios florestais e identifica as vantagens na sua operacionalização. O artigo conclui identificando os desafios que se colocam à operacionalização do modelo e, paralelamente, a sua importância para uma gestão mais eficaz e sustentável do risco de incêndio florestal.

Palavras-chave: Incêndios florestais. Risco natural. Perigo. Vulnerabilidade. Resiliência.

Abstract:

The contribution of vulnerability for forest fire risk reduction

The geographical analysis of natural hazards is a tradition dating back to the early twentieth century. Seeking to understand how societies perceive the hazard and mitigate it, the geographical research emphasized the study of perception and later of vulnerability. In this article we consider the forest fire as a natural hazard. Forest fire risk results from the interaction between hazard and vulnerability. This article presents a reflection on the conceptualization of vulnerability to forest fires and its assessment methodologies. Proposes a forest fires vulnerability framework and identifies the advantages in its operationalization. Concludes by identifying the challenges of the model's operationalization and its importance for more effective and sustainable management of forest fire risk.

Keywords: Forest fire. Risk. Natural hazard. Vulnerability. Resilience.

“Although fire itself is a biophysical process, fire management is essentially a social one”.

(McCAFFREY, TOMAN, STIDHAM e SHINDLER, 2013: 20)

A análise geográfica dos perigos naturais

O geógrafo Harlan Barrows foi o precursor no estudo das relações entre o homem e o meio na perspetiva do “*ajustamento humano*” ao atribuir um papel central às escolhas humanas (KOELSCH, 1969), mas o estudo dos perigos naturais (*natural hazards*) começou, efetivamente, com Gilbert White. A sua tese de doutoramento “Ajustamento humano às cheias”, publicada em 1945, é a obra de referência (WHITE, 1945). O perigo natural foi definido por WHITE (1974: 4) como uma interação da sociedade e da natureza governada pela presença do sistema humano na ocorrência de eventos naturais (MARANDOLA e HOGAN, 2004). Trata-se, assim, de um evento que se manifesta na interface sociedade-natureza pois apenas os fenómenos naturais que ocorrem em áreas ocupadas pelo homem, ameaçando as populações e as suas estruturas vulneráveis, gerando danos e perdas, podem ser considerados como perigos (CANNON, 2008; MARANDOLA e HOGAN, 2004). Nesta abordagem geográfica o objetivo não era apenas entender os danos que os perigos colocariam às populações mas, principalmente, determinar a probabilidade daqueles perigos ocorrerem. Assim a avaliação do risco era considerada como a probabilidade de um perigo ocorrer num determinado local (MARANDOLA e HOGAN, 2005). A resposta ao perigo era a capacidade de diminuir as perdas e salvar vidas e estava relacionada com a perceção do fenómeno e do conhecimento das oportunidades de fazer ajustamentos (BURTON, KATES e WHITE, 1978, citado por MARANDOLA e HOGAN, 2005).

Na análise geográfica dos perigos naturais a perceção é uma temática fundamental explicada por duas ordens de fatores: (i) aqueles que influenciam o conhecimento que as pessoas têm do perigo (p.ex., experiência passada com um determinado perigo); (ii) e aqueles que influenciam a transformação do conhecimento em ação (p.ex., disponibilidade de recursos para agir) (McCAFFREY, 2004). Atualmente, o enfoque da perceção continua a atrair o interesse dos investigadores, nomeadamente, na análise dos incêndios florestais (p.ex., KANCLERZ e DeCHANO-COOK, 2013; McFARLANE *et al.*, 2011; RYAN e WAMSLEY, 2008) e é de extremo interesse, por exemplo, no desenvolvimento de programas de comunicação do risco.

Na procura de compreender como as sociedades percebem o perigo e o mitigam a investigação geográfica também desenvolveu o tema da vulnerabilidade. BURTON, KATES e WHITE (1978) consideravam que a interação entre a natureza, a tecnologia e a sociedade criava vulnerabilidade que surgia subjacente à noção de capacidade de resposta (MARANDOLA e HOGAN, 2005). Segundo CUTTER *et al.* (2003) na literatura dos perigos naturais o termo vulnerabilidade é utilizado com diferentes conotações: “(i) a identificação das condições que tornam as pessoas ou os lugares vulneráveis a eventos naturais extremos (ANDERSON, 2000; BURTON, KATES e WHITE, 1993); (ii) o pressuposto de que a vulnerabilidade é uma condição social que mede a resistência ou a resiliência aos perigos (BLAIKIE *et al.*, 1994; HEWITT, 1997); (iii) e a integração da potencial exposição e da resiliência social centrada em determinados lugares ou regiões (CUTTER, MITCHELL e SCOTT, 2000; KASPERSON, KASPERSON e TURNER, 1995)” (pp. 242-243). Para CUTTER *et al.* (2008), vulnerabilidade são as inerentes características ou qualidades do sistema social que criam o

potencial para o dano; a vulnerabilidade é uma função da exposição e da sensibilidade do sistema. Todavia, outros autores (p.ex., BIRKMANN *et al.*, 2006; COLLINS e BOLIN, 2009; HEWITT, 1977; WISNER *et al.*, 2004) consideram na definição de vulnerabilidade uma terceira componente - a capacidade dos elementos expostos de anteciparem, responderem e resistirem ao impacto de um perigo natural. A capacidade designa “a combinação da resistência, atributos e recursos dos indivíduos e das comunidades para atingirem determinados objetivos” (IPCC, 2012: 556).

A vulnerabilidade na perspetiva da análise geográfica dos perigos naturais constitui um adequado suporte teórico para compreender a relação da sociedade com os fenómenos naturais, nomeadamente os incêndios florestais (COLLINS e BOLIN, 2009), e um instrumento fundamental para desenvolver estratégias de redução do risco que permitam às sociedades conviver com o perigo.

Embora os incêndios florestais sejam um perigo natural têm sido poucos os trabalhos de investigação que adotam o enfoque dos perigos naturais talvez porque “os incêndios não eram percebidos como uma ameaça significativa pois as atividades de supressão dos incêndios florestais ainda eram razoavelmente efetivas” (McCAFFREY, 2004: 509). A autora prossegue dizendo que perante a evidência da impossibilidade de controlar todos os fogos importa prestar atenção à interação entre o homem e os fenómenos naturais que é o objeto da análise geográfica dos perigos naturais.

A construção social do risco de incêndio florestal

Embora os termos risco e perigo tenham assumido muitas vezes o mesmo significado, no presente é amplamente aceite que o perigo é uma componente do risco e não é o risco em si mesmo (WISNER *et al.*, 2012, KERNS e AGER, 2007; MILLER e AGER, 2013). Na sua forma mais simples pode dizer-se que o risco é uma função do perigo e da vulnerabilidade. Ambos interagem para criar uma grande diversidade de situações de risco que são social e geograficamente diferenciadas (LAVELL, 2003). O termo risco de incêndio florestal surge na literatura específica com diferentes definições (ver TEDIM e CARVALHO, 2013), não obstante as tentativas de standardizar e operacionalizar o conceito (BACHMANN e ALLGOWER 2001; HARDY, 2005; FINNEY, 2005; MARZANO *et al.*, 2006).

Neste trabalho considera-se que o risco é a potencial ocorrência de perdas físicas, sociais, económicas e ambientais numa determinada área e num determinado período de tempo, resultante da vulnerabilidade dos sistemas socio-ecológicos quando são afetados por um perigo natural (p.ex., um incêndio florestal). Esta conceptualização identifica as duas componentes do risco: o processo físico enquanto perigo (p.ex., o incêndio florestal) e o processo social (vulnerabilidade do sistema socio-ecológico) (TEDIM e CARVALHO, 2013). Assim sendo o risco é uma construção social.

O paradigma físico tem sido dominante na investigação e na orientação da política de gestão dos incêndios florestais, mas não permite contribuir de uma forma sustentável para a redução do risco de incêndio florestal. O fogo é uma componente natural de muitos ecossistemas e desempenha uma importante função ecológica (p.ex., MYERS, 2007), todavia, não é simplesmente um processo biofísico mas também um processo social (COUGHLAN e PETTY, 2012; KUMAGAI *et al.*, 2004; McCAFFREY *et al.*, 2013; PLYNE, 2007). Como salienta PLYNE (2007) “os problemas

dos incêndios florestais são socialmente construídos e são problemas porque as sociedades os definem como tal, e quase todas as crises geradas pelo fogo podem ser resolvidas através de instrumentos sociais” (p. 274). Não obstante os milhares de anos decorridos desde que o homem começou a “manipular o fogo”, a relação entre as sociedades, o fogo e as paisagens continua a permanecer muito pouco compreendida pelo que há necessidade de existir uma abordagem mais integrativa dos aspetos sociais e físicos do fogo (COUGHLAN e PETTY, 2012). Este enfoque será fundamental para que a gestão do risco de incêndio florestal possa, de uma forma mais eficiente, prevenir e mitigar os efeitos negativos e, paralelamente, incentivar a utilização ecológica e rentável do fogo (McCAFFREY *et al.*, 2013). Numa altura em que em muitas regiões do Globo a expansão da interface urbano-florestal está colocando mais pessoas em risco vai aumentando o interesse das ciências sociais pelos incêndios florestais (MICKLER *et al.*, 2013).

A vulnerabilidade aos incêndios florestais: diversidade conceptual

A comunidade científica está de acordo que a vulnerabilidade dos ecossistemas e das sociedades é determinante na explicação dos impactos dos perigos naturais e no surgimento das catástrofes (ALEXANDER, 2006; CANNON, 2008, LAVELL *et al.*, 2012; McENTIRE, 2012; WISNER *et al.*, 2012). Distintos níveis de vulnerabilidade originam diferentes graus de danos e perdas em condições de exposição semelhantes a perigos de igual magnitude (WISNER *et al.*, 2012). Estas evidências também são válidas para os incêndios florestais que como já referimos, são um perigo natural (MARZANO *et al.*, 2006; McCAFFREY, 2004) embora, ao contrário dos outros perigos naturais que resultam de um processo físico que não é possível controlar o seu aparecimento, a maior parte dos incêndios florestais têm origem antrópica; só posteriormente o comportamento do fogo e o seu carácter destrutivo são influenciados por fatores e processos naturais (SAPOUNTZAKI *et al.*, 2009).

Embora o conceito de vulnerabilidade esteja a ser utilizado de uma forma crescente no âmbito dos incêndios florestais, permanece ausente de alguns dos mais importantes glossários (AFAC, 2012; FAO, 2011; NWCG, 2012) e continua a ser um problema não resolvido devido à diferente conceptualização proveniente de áreas científicas distintas e aos modelos de avaliação existentes (COSTA e KROPP, 2013).

O termo vulnerabilidade é utilizado como “causa” (MANTZAVELAS *et al.*, 2008: 4) e corresponde a um conjunto de variáveis biofísicas e humanas cuja dinâmica espacial e temporal produz situações mais ou menos perigosas para os elementos expostos (BUHLER *et al.*, 2012; ORTEGA *et al.*, 2012). Neste caso a vulnerabilidade surge como uma propriedade exterior aos elementos expostos e mais relacionada com as condições favoráveis à ignição e propagação do fogo. Esta definição de vulnerabilidade configura sobreposição com o conceito de suscetibilidade enquanto componente do perigo (ver TEDIM e CARVALHO, 2013).

Para outros autores vulnerabilidade é o grau de perda associado a um dado elemento ou conjunto de elementos (p.ex., recursos naturais, pessoas, estruturas, atividades produtivas) (ARAGONESES e RÁBADE, 2008; BLANCHI *et al.*, 2002; CABALLERO *et al.*, 2007; CALKIN *et al.*, 2011; CHUVIECO *et al.*, 2010; FINNEY, 2005; LAMPIN-MAILLET *et al.*, 2010; LENTILE, 2006; ROMÁN *et al.*, 2013). Neste caso a vulnerabilidade inclui os efeitos do fogo assim como o valor dos elementos expostos (MARZANO, 2006; RODRIGUEZ Y SILVA *et al.*, 2007), enquanto para outros autores (VERDE e ZÉZERE, 2010) o valor

económico é exterior à vulnerabilidade e produz conjuntamente com esta o que designam de dano potencial.

JAPPIOT *et al.* (2009: 43) define vulnerabilidade como “a suscetibilidade de uma estrutura” (p.ex., floresta, edifícios) relacionada com a capacidade de aguentar uma certa intensidade de calor durante um determinado período de tempo sem ser seriamente afetada. A vulnerabilidade considerada como uma característica intrínseca dos elementos expostos vai para além da probabilidade de destruição das estruturas físicas (BOVIO *et al.*, 2006; COLLINS, 2012; GALIANA-MARTIN, 2009; JAPPIOT *et al.*, 2009; SAPOUNTZAKI *et al.*, 2009; WHITTAKER *et al.*, 2012). Surge definida como a propensão ou fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas e dos sistemas humanos para sofrerem danos quando expostos a um incêndio florestal.

Já ALLOZA *et al.* (2006), IBARRA *et al.* (2007) e DUGUY *et al.* (2012) consideram vulnerabilidade como a suscetibilidade do ecossistema para mudar como consequência do fogo, mas consideram-na numa dupla dimensão temporal: o curto e o longo prazo. Neste caso a vulnerabilidade resultará da falta de resiliência, isto é, da capacidade da vegetação regenerar depois do fogo sem sofrer alterações significativas na sua composição e estrutura.

Em muitos dos estudos a vulnerabilidade aos incêndios florestais surge constituída por componentes. WHITTAKER *et al.* (2012) identificam duas componentes: (i) a exposição das pessoas que é “socialmente determinada” (MUSTAFA, 1998: 290), pelas opções de localização que as comunidades e as sociedades fazem; (ii) e a capacidade de resposta e de adaptação aos impactos do incêndio florestal. Já o modelo para avaliação da vulnerabilidade proposto por LAMPIN-MAILLET *et al.* (2010) compreende quatro componentes (dificuldade de extinção, demanda de defesa da floresta, demanda de proteção civil e valor territorial). Os estudos relacionados com as alterações climáticas propõem: exposição, sensibilidade e adaptação/capacidade de adaptação (p.ex., LAVOREL *et al.*, 2007; PRESTON *et al.*, 2009).

O projeto europeu Move (Métodos para melhorar a avaliação da vulnerabilidade na Europa - www.move-fp7.eu), adotando uma abordagem holística e multi-risco, desenvolveu um esquema conceptual composto por três componentes: (i) exposição (*exposure*) definida como o contexto social e material representado por pessoas, recursos, infraestruturas, produção, bens, serviços e ecossistemas que podem ser afetados por um perigo); (2) suscetibilidade/fragilidade (*susceptibility/fragility*), isto é, as características dos elementos expostos em resultado de fatores físicos, sociais, económicos, ecológicos, institucionais e culturais que se revelam propensas a criarem danos; (3) falta de resiliência (*lack of resilience*) que influencia a capacidade de antecipar, resistir, responder e recuperar do impacto do evento físico (WANCZURA e ANGINARD, 2011).

O modelo de vulnerabilidade aos incêndios florestais que se propõe neste trabalho (Fig.1) segue o esquema conceptual e, genericamente, as definições desenvolvidas pelo projeto Move. A principal diferença entre ambos é a designação e conceptualização da terceira componente. O modelo conceptual do projeto Move considera que a vulnerabilidade integra a capacidade de “responder e recuperar do impacto do evento físico” (WANCZURA e ANGINARD, 2011: 7). Por conseguinte, a resiliência está integrada na vulnerabilidade.

A fundamentação para alterar a designação e restringir o âmbito da terceira componente baseia-se na convicção de que a vulnerabilidade e a resiliência são conceitos distintos embora não sejam independentes na explicação das interações entre o homem e o ambiente (ADGER, 2006; CUTTER *et al.*, 2008; MILLER *et al.*, 2010; WHITTAKER *et al.*, 2012). Como refere CUTTER *et al.*

(2008) “vulnerabilidade é o pré-evento, as características ou qualidades inerentes aos sistemas sociais que criam o potencial para o dano” (p. 599). Já a resiliência é considerada como a capacidade dos indivíduos, das comunidades, das sociedades e dos sistemas para responderem e recuperarem do impacto de um perigo, neste caso, de um incêndio florestal (CUTTER *et al.*, 2008; MITCHELL e HARRIS, 2012; PATON, 2008).

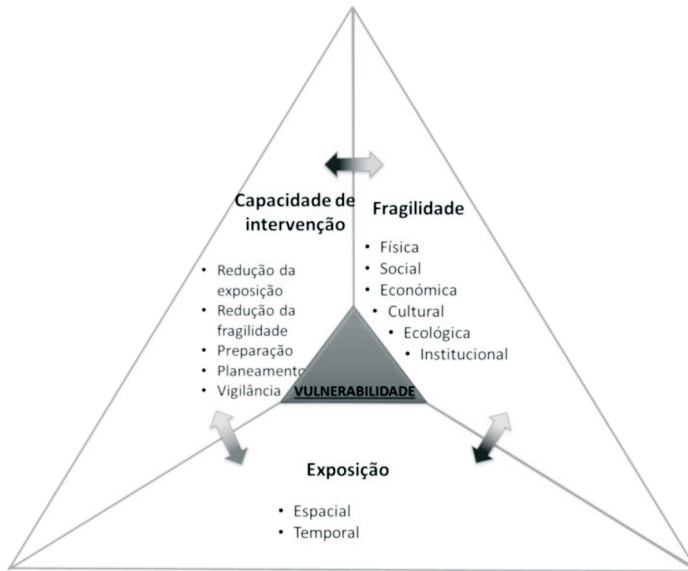


Figura 1
Esquema conceptual da vulnerabilidade.

Neste trabalho define-se vulnerabilidade como a propensão para sofrer dano em caso de incêndio florestal como função da exposição (*exposure*), do grau de fragilidade (*fragility/sensitivity*) das pessoas, das comunidades e sociedades, das estruturas económicas, das estruturas físicas e dos ecossistemas, assim como da capacidade de intervenção (*capacity to cope*). Assim, o conceito de vulnerabilidade encerra a fragilidade mas também a capacidade de desenvolver medidas de prevenção e procedimentos para reduzir os danos em caso de ocorrência de um incêndio.

A exposição representa a interface onde se processa a interação entre os processos naturais, neste caso concreto o fogo, e os sistemas socio-ecológicos. São os elementos expostos que a sociedade valoriza que representam a materialização desta interação. O enfoque pode recair sobre os elementos ecológicos, humanos ou socioeconómicos ou apenas sobre um deles, embora seja preferível adotar uma visão integrativa. A exposição tem para além da dimensão espacial uma dimensão temporal já que por exemplo a duração do contacto com o fogo de uma determinada intensidade influencia a severidade (SAPOUNTZAKI *et al.*, 2009).

A fragilidade/sensibilidade refere-se às características dos edifícios, pessoas, funções e organizações que afetam a sua integridade e/ou funcionalidade quando submetidas a um incêndio florestal.

A opção por designar a terceira componente por capacidade de intervenção (*capacity to cope*) em vez de utilizar capacidade de resposta prende-se com o fato desta última poder induzir a atuação no caso de ocorrência de um incêndio florestal. Este artigo propõe como definição de capacidade de intervenção a aptidão para utilizar competências assim como recursos (financeiros, técnico-científicos, humanos) das populações e organizações para reduzir a exposição e a fragilidade/sensibilidade dos elementos expostos e, consequentemente minimizar os impactos no caso de ocorrência de um incêndio florestal.

Conforme proposto no modelo do projeto MOVE também se considera que a vulnerabilidade tem um carácter multidimensional (física ou estrutural, social, económica, cultural, ecológica e institucional). Esta conceptualização de vulnerabilidade em três componentes e seis dimensões permite compreender a estrutura e os fatores de vulnerabilidade e, ao mesmo tempo, orientar a sua operacionalização o que facilita o seu uso como uma ferramenta de suporte à decisão.

A avaliação da vulnerabilidade aos incêndios florestais: os desafios da operacionalização do modelo

Como CUTTER *et al.* (2008) referem, a transição do modelo conceptual para a avaliação da vulnerabilidade encerra diversos desafios. Um dos desafios da operacionalização da vulnerabilidade prende-se com a seleção da escala espacial a que deve ser feita a sua avaliação. A escala local (*place-based*) parece a mais adequada pois, por um lado, há uma grande variação na vulnerabilidade em função dos lugares e das comunidades mesmo para perigos gerados à escala global (TURNER *et al.*, 2003) e, por outro, os desastres ocorrem à escala local embora possam afetar áreas com extensões muito variadas. A análise local não impede a capacidade de desenvolver caracterizações gerais da vulnerabilidade e de encontrar métodos que sejam úteis para avaliar as especificidades dos lugares e, paralelamente, construir a partir delas conceptualizações gerais (TURNER *et al.*, 2003:8076).

Um outro desafio é tornar a vulnerabilidade mensurável de modo a integrá-la na avaliação do risco de incêndio florestal. Na maior parte dos processos a avaliação da vulnerabilidade é quantitativa e usa um conjunto de indicadores (p.ex., IBARRA *et al.*, 2007; PRESTON *et al.*, 2009). Frequentemente, a seleção dos indicadores é orientada pela disponibilidade de informação estatística e cartográfica. Mas não é este o procedimento que permite uma efetiva redução da vulnerabilidade. Os indicadores não deverão ser selecionados em função da informação existente mas da sua importância para traduzir os fatores de vulnerabilidade e permitir a definição de procedimentos para a sua redução. Os critérios a utilizar na definição dos indicadores devem ser a validade científica e a relevância para a operacionalização da vulnerabilidade. Para alguns autores o contributo dos diferentes indicadores na explicação da vulnerabilidade é igual, enquanto outros adotam métodos diversos (p.ex., opinião de peritos) para atribuírem ponderação diferenciada aos diferentes fatores explicativos da vulnerabilidade. A atribuição de ponderação não é uma tarefa simples pois, por um lado, requer um bom conhecimento da importância relativa de cada indicador e da sua interação na criação de vulnerabilidade aos incêndios florestais e, por outro, o contributo de cada indicador na explicação da vulnerabilidade está dependente do contexto e pode variar ao longo do tempo (PATON e TEDIM, 2012). Vários autores têm procurado selecionar indicadores e, em seguida, agregá-los até obter um índice de vulnerabilidade. Se dispor de um

índice agregado de vulnerabilidade parece ser ideal para a implementação de medidas de gestão, o facto de não permitir identificar as dimensões e de este não ser apresentado em unidades mensuráveis torna difícil a sua interpretação (MILLER e AGER, 2013).

O último desafio tem a ver com o objeto de análise da vulnerabilidade: o sistema ecológico ou o sistema humano? O modelo de vulnerabilidade proposto permite utilizar diferentes enfoques e seleccionar diversos elementos expostos. Se o objetivo é reduzir o risco há necessidade de se conhecer os elementos expostos mas também os fatores que explicam a vulnerabilidade de cada um deles e a forma como se interrelacionam para construir a vulnerabilidade do território. Deve-se adotar um enfoque o mais abrangente possível pois como referem Turner *et al.* (2003) considerar a totalidade do sistema é irrealista.

Conclusão

A natureza dinâmica e multidimensional da vulnerabilidade que envolve processos estocásticos e não lineares, assim como a complexidade da realidade social põe em causa representações simplistas (COLLINS, 2012; TURNER *et al.*, 2003).

O modelo de vulnerabilidade proposto por este artigo permite *ex-ante* identificar as características dos sistemas humanos e ecológicos que os tornam mais propícios a sofrer danos provocados por incêndios florestais e, conseqüentemente desenvolver ações de prevenção e mitigação. Detentor de uma estrutura conceptual integrativa permite uma flexibilização na avaliação da vulnerabilidade a diferentes escalas temporais e espaciais o que é fundamental para aumentar a eficácia e sustentabilidade das medidas de redução do risco. O modelo conceptual apresentado permite suportar a escolha de métodos adequados de análise à escala local mas também pode ser utilizado noutras escalas (desde a escala do edifício até à escala regional ou mesmo nacional).

Na procura da efetiva operacionalidade do modelo optou-se por não o considerar uma “caixa fechada”. O esquema conceptual apresentado permite flexibilidade na operacionalização sem impactos negativos na avaliação da vulnerabilidade. Primeiramente, porque se centra na compreensão efetiva do processo de vulnerabilidade em vez de procurar apenas construir um índice resultado da agregação de indicadores utilizando procedimentos matemáticos mais ou menos complexos e “impressionáveis”. A identificação de indicadores com relevância para a compreensão da vulnerabilidade aos incêndios florestais organizados por variável, componente e dimensão permite facilmente modificar a listagem em função de novos desenvolvimentos científicos e da integração do conhecimento local. Embora tenham sido identificados indicadores para todas as componentes e dimensões propostas no modelo conceptual (ver TEDIM *et al.*, 2011, TEDIM, 2012), para muitos deles não existe informação disponível nem a uma escala adequada nem com a qualidade requerida.

Num contexto de mudança e incerteza um modelo como o proposto por este artigo, permite a adequação a qualquer contexto geográfico, cultural e socioeconómico e às suas dinâmicas evolutivas. Cada uma das variáveis e dos indicadores definidos podem ser usados individualmente, ou podem ser agregados entre si para fornecer uma medida por componente e dimensão e, finalmente, um valor geral para a vulnerabilidade. Este pode ser obtido utilizando métodos geoestatísticos adaptados ao contexto. A vantagem da avaliação individual de cada indicador, de cada variável e componente

per si face a um modelo que admita apenas um valor global é que: (i) possibilita atuar de imediato sobre os fatores de vulnerabilidade identificados pois cada um deles tem significado por si mesmo; (ii) permite conhecer melhor a dinâmica socioeconómica dos territórios e identificar potenciais conflitos que podem causar ignições o que possibilita o desenvolvimento de ações com repercussões positivas na redução da incidência de incêndios florestais; (iii) torna possível compreender as relações entre variáveis e os reajustamentos entre elas.

Bibliografia:

- ADGER, W. N. (2006) - "Vulnerability". *Global Environmental Change*, Vol. 16, nº 3, pp. 268-81.
- AFAC (2012) - "Australasian Fire and Emergency Service Authorities Council, Bushfire Glossary". Disponível: http://knowledgeweb.afac.com.au/data/bushfire_glossary?result_12103_result_page=H.
- ALEXANDER, D. (2006) - "Trends, problems and dilemmas", *Journal of International Affairs*, Vol. 59, nº 2, pp. 1-24.
- ALLOZA, J. A.; BAEZA, M. J.; DE LA RIVA, J.; DUGUY B.; ECHEVERRÍA, M. T.; IBARRA, P.; LLOVET, J.; PÉREZ-CABELLO, F.; ROVIRA, P. e VALLEJO, V. R. (2006) - "A model to evaluate the ecological vulnerability to forest fires in Mediterranean ecosystems". *Forest Ecology and Management*, Vol. 234/Suplemento 1, S203.
- ANDERSON, M. B. (2000) - "Vulnerability to Disaster and Sustainable Development: A General Framework for Assessing Vulnerability". In: PIELKE JR., R. e PIELKE SR., R. (Eds) - *Storms* (Vol. 1). Routledge, London, pp. 11-25.
- ARAGONESES, C. e RÁBADE, J. M. (2008) - "Methodological Proposal for Analyzing the Vulnerability and Potential Gravity of Forest Fires Within the Framework of Civil Protection. In: GONZÁLEZ-CABAN, A. (Coord.) (2008) - *Proceedings of the second international symposium on fire economics planning and policy: a global view*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-208. Albany. CA: Pacific Southwest Research Station. Forest Service. U.S. Department of Agriculture. pp. 147-158.
- BACHMANN, A. e ALLGÖWER, B. (2001) - "A consistent wildland fire risk terminology is needed". *Fire Management Today*, Vol. 61, nº 4, pp. 28-33.
- BIRKMANN, J. (2006) - "Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: conceptual frameworks and definitions". In: BIRKMANN, J. (Ed.) - *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*, United Nations University Press, Hong Kong, pp. 9-59.
- BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I. e WISNER, B. (1994) - *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Routledge, London.
- BLANCHI, R.; JAPPIOT, M. e ALEXANDRIAN, D. (2002) - "Forest fire risk assessment and cartography. A methodological approach". In: VIEGAS, D. (Ed.) - *Proceedings of the IV International Conference on Forest Fire Research*. Luso, Portugal. Disponível: <http://www.incendies-de-foret.org/recherche/1998-3/coimbra-2002.pdf>.
- BOVIO, G.; MARZANO, R.; AGUADO, I.; CHUVIECO, E.; MARTINEZ, J.; NIETO, H.; SALAS, J.; BEROLO, W.; CARREGA, P.; FOX, D.; GERONIMO, N.; ROBIN, J. G.; GOMEZ, I.; MARTIN, P.; MARTINEZ-VEGA, J.; VILAR, L.; GITAS, I.; KARTERIS, M. e TSAKALIDIS, S. (2006) - *Towards a Euro-Mediterranean Wildland Fire Danger Rating System*. EUFIRELAB D-08-06: Euro - Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a "wall-less" Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region.
- BUHLER, M. D.; CURTH, M. T. e GARIBALDI, L. A. (2012) - "Demography and socioeconomic vulnerability influence fire occurrence in Bariloche (Argentina)". *Landscape and Urban Planning*, Disponível: www.elsevier.com/locate/landurbplan.

- BURTON, I. R.; KATES, W. e WHITE G. F. (1978) - *The Environment as Hazard*. Oxford University Press, New York.
- BURTON, I. R.; KATES, W. e WHITE, G. F. (1993) - *The Environment as Hazard (2nd Ed.)*. Guildford. New York.
- CABALLERO, D.; BELTRÁN, I. e VELASCO, A. (2007) - "Forest Fires and Wildland-Urban Interface in Spain: Types and Risk Distribution". *Proceedings of the Wildfire 2007-4th International Wildland Fire Conference*. Seville, Spain. Disponível em http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/html/es/autor_1.html.
- CALKIN, D.; AGER, A. A.; GILBERTSON-DAY, J.; SCOTT, J. H.; FINNEY, M. A.; SCHRADER-PATTON, C.; QUIGLEY, T. M.; STRITTHOLT, J. R. e KAIDEN, J. D. (2010) - *Wildland Fire Risk and Hazard: Procedures for the First Approximation*. RMRS-GTR-235. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO.
- CANNON, T. (2008) - *Reducing People's Vulnerability to Natural Hazards: Communities and Resilience*. WIDER Research Paper 34, United Nations University, Helsinki.
- CHUVIECO, E.; AGUADO, I.; YEBRA, M.; NIETO, H.; SALAS, J.; MARTÍN, M. P.; VILAR, L.; MARTÍNEZ, J.; MARTÍN, S.; IBARRA, P.; DE LA RIVA, J.; BAEZA, J.; RODRÍGUEZ, F.; MOLINA, J. R.; HERRERA, M. A. e ZAMORA, R. (2010) - "Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies". *Ecological Modelling*, Vol. 221, nº 1, pp. 46-58.
- COLLINS, T. (2012) - A landscape typology of residential wildfire risk. In: PATON, D., TEDIM, F. (Eds.) - *Wildfire and Community: Facilitating Preparedness and Resilience*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Ill., pp. 33-65.
- COLLINS, T. e BOLIN, B. (2009) - "Situating hazard vulnerability: people's negotiations with wildfire environments in the US Southwest". *Environmental Management*, Vol. 44, nº 3, pp. 441-455.
- COSTA, L. e KROPP, J. P. (2013) - "Linking components of vulnerability in theoretic frameworks and case studies". *Sustainability Science*, Vol. 8/nº 1, pp. 1-9.
- COSTA, L. e KROPP, J. P. (2011) - "Vulnerability to forest fires in a Mediterranean context: A dynamic loop in space and time". In: ENSURE final workshop abstracts - *Enhancing resilience of communities and territories facing natural hazards and na-tech-hazards*. BRGM, Orleans, France, pp. 46-49.
- COUGHLAN, M. R. e PETTY, A. M. (2006) - "Liking humans and fire: a proposal for a transdisciplinary fire ecology". *International Journal of Wildland Fire*, Vol. 21, nº 5, pp. 477-487.
- CUTTER, S. L., BORUFF, B. J. e SHIRLEY, M. L. (2003) - "Social Vulnerability to Environmental Hazards". *Social Science Quarterly*, Vol. 84, nº 2, pp. 242-261.
- CUTTER, S. L.; BARNES, L.; BERRY, M.; BURTON, C.; EVANS, E.; TATE, E. e WEBB, J. (2008) - "A place-based model for understanding community resilience to natural disasters." *Global Environmental Change*, Vol. 18, nº 4, pp. 598-606.
- CUTTER, S. L.; MITCHELL, J. T. e SCOTT, M. S. (2000) - "Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina". *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 90, nº 4, pp. 713-737.
- DUGUY, B.; ALLOZA, J. A.; BAEZA, M. J.; DE LA RIVA, J.; ECHEVERRÍA, M.; IBARRA, P.; LLOVET, J.; CABELLO, F. P.; ROVIRA, P. e VALLEJO, R. V. (2012) - "Modelling the Ecological Vulnerability to Forest Fires in Mediterranean Ecosystems Using Geographic Information Technologies ". *Environment Management*, Vol. 50, pp. 1012-1026.
- FAO (2011) - *Forest Fire Management Glossary*. Disponível: <http://www.fao.org>.
- FINNEY, M. A. (2005) - "The challenge of quantitative risk analysis for wildland fire". *Forest Ecology and Management*, Vol. 211, nº 1-2, pp. 97-108.
- HARDY, C. C. (2005) - "Wildland fire hazard and risk: Problems, definitions and context". *Forest Ecology and Management*, Vol. 211, pp. 73-82.

O contributo da vulnerabilidade na redução do risco de incêndio florestal

- HEWITT, K. (1997) - *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters*. Longman, Essex, U.K.
- IBARRA, P.; ALLOZA, J. P.; PEREZ-CABELLO, F.; DE LA RIVA, J.; BAEZA, M. J.; DUGUY., B.; ECHEVERRIA, M. T.; LLOVET, J.; ROVIRA, P. e VALLEJO, V. R. (2007) - "Ecological vulnerability to forest fires: an evaluation model". *Proceedings of the Wildfire 2007-4th International Wildland Fire Conference*. Seville, Spain. Disponível: http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/html/es/autor_1.html.
- IPCC (2012) - "Glossary of terms". In: Field, C. B.; Barros, V.; Stocker, T. F.; Qin, D.; Dokken, D. J.; Ebi, K. L.; Mastrandrea, M. D.; Mach, K. J.; Plattner, G.-K.; Allen, S. K.; Tignor, M. e Midgley, P. M. (Eds.) - *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 555-564.
- JAPPIOT, M., GONZALES-OLABARRIA, J. R., LAMPIN-MAILLET, C. e BORNIET, L. (2009) - Assessing wildfire risk in time and space. In: BIROT, Y. (Ed.) - "Living with Wildfires: What Science Can Tell Us? A Contribution to the Science-policy Dialogue". *European Forest Institute*, Discussion Paper 15, pp. 41-47.
- KANCLERZ, L. e DECHANO-COOK, L. M. (2013) - "Understanding wildfire vulnerability of residents in Teton County, Wyoming". *Disaster Prevention and Management*, Vol.22, n° 2, pp. 104-118.
- KASPERSON, J. X.; KASPERSON, R. E. e TURNER B. L. (Eds.) (1995) - *Regions at Risk: Comparisons of Threatened Environments*. United Nations University Press, Tokyo.
- KERNS, B. K. e AGER, A. (2007) - "Risk assessment for biodiversity conservation planning in Pacific Northwest forests". *Forest Ecology and Management*, Vol. 246, pp. 38-44.
- KEY, C. H. e BENSON, N. C. (2006) - "Landscape Assessment (LA)". In: LUTES, D. C.; KEANE, R. E.; CARATTI, J. F.; KEY, C. H.; BENSON, N. C.; SUTHERLAND, S. e GANGI, L. J. (Eds.) - *FIREMON: Fire Effects Monitoring and Inventory System*. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-164-CD, Fort Collins, CO, p. LA-1-55.
- KERNS, B. K. e AGER, A. (2007) - "Risk assessment for biodiversity conservation planning in Pacific Northwest forests". *Forest Ecology and Management*, Vol. 246, pp. 38-44.
- KOELSCH, W. A. (1969) - "The historical geography of Harlan H. Barrows". *Annals of the Association of American Geographers*, Vol.59, n° 4, pp. 632-651.
- KUMAGAI, Y.; CARROLL, M. S. e COHN, P. (2004) - "Coping with interface wildfire as a human event: Lessons from the disaster/hazard literature". *Journal of Forestry*, Vol. 102, n° 9, pp. 28-32.
- LAMPIN-MAILLET, C.; MANTZAVELAS, A.; GALIANA, L.; JAPPIOT, M.; LONG, M.; HERRERO, G.; KARLSSON, O.; APOSTOLOPOULOU, I.; LAZARIDOU, T. e PARTOZIS, T. (2010) - "Wildland Urban Interfaces, Fire Behaviour and Vulnerability: Characterization, Mapping and Assessment". In: SILVA, J. S.; REGO, F.; FERNANDES, P. e RIGOLOTT, E. (Eds.) - *Towards Integrated Fire Management Outcomes of the European Project Fire Paradox*. European Forest Institute Research Report 23. Disponível: http://www.efi.int/portal/virtual_library/publications/research_reports/23.
- LAVELL, A. (2003) - *Local Level Risk Management: Concept and Practices*. CEPREDENAC-UNDP, Quito, Ecuador.
- LAVELL, A.; OPPENHEIMER, M.; DIOP, C.; HESS, J.; LEMPERT, R.; LI, J.; MUIR-WOOD, R. e MYEONG, S. (2012) - "Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience". In: FIELD, C. B., BARROS, V.; STOCKER, T. F.; QIN, D.; DOKKEN, D. J.; EBI, K. L.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; PLATTNER, G.-K.; ALLEN, S. K.; TIGNOR, M. e MIDGLEY, P. M. (Eds.) - *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 25-64.

- LAVOREL S.; FLANNIGAN, LAMBIN, E. F. e SCHOLLES, M. (2007) - "Vulnerability of land systems to fire: Interactions among humans, climate, the atmosphere, and ecosystems". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 12, pp. 33-53.
- LENTILE, L. B., SMITH, F. W. e SHEPPERD, W. D. (2006) - "The Influence of Topography and Forest Structure on Patterns of Mixed-Severity Fire in the South Dakota Black Hills". *International Journal of Wildland Fire*, Vol.15, nº 4, pp. 557-566.
- MANTZAVELAS, A.; APOSTOLOPOULOU, I.; LAZARIDOU, T.; PARTOZIS, T.; Lampin, C.; LONG, M. e JAPPIOT, M. (2008) - *Literature review and synopsis of the methodologies to estimate vulnerability*. Deliverable D5.2-5 of the Integrated Project "Fire Paradox", Project no. FP6-018505. European Commission, 13 p.
- MARANDOLA, E. Jr. e HOGAN, D. J. (2004) - "Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos". *Ambiente & Sociedade*, Vol. VII, nº 2 jul./dez., pp. 95-109.
- MARANDOLA, E. Jr. e HOGAN, D. J. (2005) - "Vulnerabilidades e riscos:entre geografia e demografia" *Revista Brasileira de Estudos da População*, São Paulo, Vol. 22, nº 1, pp. 29-53. Disponível: <http://www.abep.nepo.unicamp.br>.
- MARZANO, R.; BOVIO, G.; GUGLIELMET, E.; CAMIA, A.; DESHAYES, M.; LAMPIN, C.; SALAS, J.; MARTÍNEZ, J. D.; MOLINA GERONIMO, N.; CARREGA, P.; FOA, D.; SABATÉ, S.; VAYREDA, J.; MARTIN, P.; MARTÍNEZ, J.; VILAR, L.; CONESE, C.; BONORA, L.; TSAKALIDIS, S.; GITAS, I. e KARTERIS, M. (2006) - *Wildland Fire Danger and Hazards: a state of the art, final version*. Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a "wall-less" Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region, Deliverable D-08-07.
- MCCAFFREY, S. (2004) - "Thinking of Wildfire as a Natural Hazard". *Society and Natural Resources*, Vol. 17, pp. 509-516.
- MCCAFFREY, S.; TOMAN, E.; STIDHAM, M. e SHINDLER, B. (2013) - "Social science research related to wildfire management: an overview of recent findings and future research needs". *International Journal of Wildland*, Vol. 22, pp. 15-24.
- MCCENTIRE, D. (2012) - "Understanding and reducing vulnerability: from the approach of liabilities and capabilities". *Disaster Prevention and Management*, Vol. 21, nº 2, pp. 206-221.
- MCFARLANE, B. L.; MCGEE, T. K. e FAULKNER, H. (2011) - "Complexity of homeowner wildfire risk mitigation: an integration of hazards theories". *International Journal of Wildland Fire*, Vol. 20, pp. 921-931.
- MICKLER, R. A.; CISSEL, J. H. e LAURENCE, J. (2013) - "Advances in understanding and managing wildland fire: communicating wildland fire research to land-management practitioners". *International Journal of Wildland Fire*, Vol. 22, pp. i-iv.
- MILLER, C. e AGER, A. A. (2013) - "A review of recent advances in risk analysis for wildfire management". *International Journal of Wildland Fire*, Vol.22, nº 1, pp. 1-14.
- MILLER, F., OSBAHR, H.; BOYD, E.; THOMALLA, F.; BHARWANI, S.; ZIERVOGEL, G.; WALKER, B.; BIRKMANN, J.; VAN DER LEEUW, S.; ROCKSTRÖM, J.; HINKEL, J.; DOWNING, T.; FOLKE, C. e NELSON, D. (2010) - "Resilience and vulnerability: complementary or conflicting concepts?" *Ecology and Society*, Vol. 15/n.º3, Disponível: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art11>.
- MITCHELL, T. e HARRIS, K. (2012) - *Resilience: A risk management approach*. Overseas Development Institute. ODI Background Notes". Disponível: www.odi.org.uk.
- MUSTAFA, D. (1998) - "Structural causes of vulnerability to flood hazard in Pakistan". *Economic Geography*, Vol. 74, nº 3, pp. 289-305.
- MYERS, R. L. (2007) - "Ecology- an integral part of fire management in cultural landscapes. A Keynote address". *Proceedings of the 4th International Wildland Fire Conference*. Seville, Spain. Disponível: http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/html/es/autor_1.html.

O contributo da vulnerabilidade na redução do risco de incêndio florestal

- NWCG (National Wildfire Coordinating Group) (2012) - *Glossary of Wildland Fire Terminology*. May 2011. Disponível: <http://www.nwcg.gov/pms/pubs/glossary/f.htm>.
- ORTEGA, M.; SAURA, S.; GONZÁLEZ-ÁVILA, S.; GÓMEZ-SANZ, V. e ELENA-ROSSELÓ, R. (2012) - "Landscape vulnerability to wildfires at the forest-agriculture interface: half-century patterns in Spain assessed through the SISPAES monitoring framework". *Agroforestry Systems*, Vol. 85, nº 3, pp. 331-349.
- PATON, D. (2008) - "Community Resilience: Integrating Individual, community and societal Perspectives". In: GOW, K. e PATON, D. (Eds.) - *Phoenix of Natural Disasters: Community Resilience*. Nova Science Publishers, Inc.
- PATON, D. e TEDIM, F. (2012) - "A Dimensão Social dos Incêndios Florestais. Identificação de Fatores que Contribuem para uma Gestão Sustentada e Integrada". In: TEDIM, F. e PATON, D. (Eds.) - *A Dimensão Social dos Incêndios Florestais. Para uma Gestão Integrada e Sustentável, Estratégias Criativas*, Porto, pp.14-30.
- PRESTON, B. L.; BROOKE, C.; MEASHAM, T. G.; SMITH, T. F. e GORDDARD R. (2009) - "Igniting change in local government: lessons learned from a bushfire vulnerability assessment". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol.14, nº 3, pp. 251-283.
- PYNE, S. J. (2007) - "Problems, paradoxes, paradigms: triangulating fire research". *International Journal of Wildland Fire*, Vol. 16, pp. 271-276.
- ROMÁN, M. V.; AZQUETA, D. e RODRÍGUES, M. (2013) - "Methodological approach to assess the socio-economic vulnerability to wildfires in Spain". *Forest Ecology and Management*, vol. 294, pp.158-165.
- RODRIGUEZ, Y.; SILVA, F.; MOLINA MARTINEZ, J. R.; HERRERA MACHUCA, M. e ZAMORA DIAZ, R. (2007) - "Vulnerabilidad socioeconómica de los espacios forestales frente al impacto de los incendios, aproximación metodológica mediante sistemas de información geográficos (Proyecto FireMap)". *Proceedings of the 4th International Wildland Fire Conference*, Seville, Spain. Disponível: http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/html/es/autor_1.html.
- RYAN, R. L. e WAMSLEY, M. B. (2008) - "Public Perceptions of Wildfire Risk and Forest Management in the Central Pine Barrens of Long Island (USA)", *The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*, Vol. 2008-2. Disponível: <http://www.massey.ac.nz/~trauma/issues/2008-2/ryan.htm>.
- SAPOUNTZAKI, K.; DANDOULAKI, M.; WASSENHOVEN, L.; MELISSOURGOS, Y.; VIKATOU, K.; PARKER, D.; HANDMER, J.; COSTA, L.; KROPP, J.; BENENSON, I.; KIDRON, G.; OMER, I. e SVORAY, T. (2009) - *State-of-the-art on vulnerability types*. Del. 1.1.2-2: State-of-the-art on vulnerability of territorial systems - The case of forest fire & drought project ENSURE-Enhancing resilience of communities and territories facing natural and na-tech hazards. Disponível: www.ensureproject.eu/.
- TEDIM, F. (2012) - "Enhance Wildfire Risk Management in Portugal: the Relevance of Vulnerability Assessment". In: PATON, D. e TEDIM, F. (Eds.) - *Wildfire and Community: Facilitating Preparedness and Resilience*, Springfield, Ill., Charles C. Thomas Publisher, pp. 66-84.
- TEDIM, F. e CARVALHO, S. (2013) - "A vulnerabilidade aos incêndios florestais: reflexões em torno de aspetos conceptuais e metodológicos". *Territorium*.
- TEDIM, F.; VINCHON, C.; GARCIN, M.; CARVALHO, S.; DESRAMAUT, N. e ROHMER, J. (2011) - *Comprehensive Vulnerability Assessment of Forest Fires and Coastal Erosion: Evidences from Case-Study Analysis in Portugal*, in D.4.2 Handbook of Vulnerability Assessment in Europe, pp. 90-108.
- TEDIM, F.; REMELGADO, R.; BORGES, C.; CARVALHO, S. e MARTINS, J. (2013) - "Exploring the occurrence of mega-fires in Portugal". *Forest Ecology and Management*, Vol. 294, pp. 86-96.
- TURNER, B. L.; KASPERSON, R. E.; MATSON, P. A.; MCCARTHY, J. J.; CORELL, R. W.; CHRISTENSEN, L.; ECKLEY, N.; KASPERSON, J. X.; LUERS, A.; MARTELLO, M. L.; POLSKY, C.; PULSIPHER, A. e SCHILLER, A. (2003) - "A Framework for

- Vulnerability Analysis in Sustainability Science.” *Proceedings of the National Academies of Science USA*. pp. 8074-8079.
- VERDE, J. C. e ZÉZERE, J. L. (2010) - “Assessment and validation of wildfire susceptibility and hazard in Portugal”. *Natural Hazards and Earth System Science*, Vol. 10, nº 3, pp. 485-497.
- WANCZURA, S. e ANGINARD M. (2011) - *Glossary of definitions and relevant terms, project MOVE- Methods for the improvement of vulnerability Assessment in Europe*, D.1.3. Disponível: www.move-fp7.eu/documents/MOVE_Glossary.pdf.
- WHITTAKER, J.; HANDMER J. e MERCER, D. (2012) - “Vulnerability to bushfires in rural Australia: A case study from East Gippsland, Victoria”. *Journal of Rural Studies*, Vol.28, pp. 161-173.
- WHITE, G. F. (1945) - *Human adjustment to floods*. Research paper nº 29. University of Chicago. Disponível: http://www.colorado.edu/hazards/gfw/images/Human_Adj_Floods.pdf.
- WHITE, G. F. (1974) - “Natural hazards research: concepts, methods, and policy implications”. In: WHITE, G. (Ed.) - *Natural hazards: local, national, global*. Oxford University Press, New York, pp. 3-16.
- WISNER, B.; BLAIKIE, P.; CANNON T. e DAVIS I. (2004) - *At Risk, Natural Hazards, People’s Vulnerability and Disasters*. Routledge, London, UK.
- WISNER, B.; GAILLARD, J. C. e KELMAN, I. (Eds) (2012) - *Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction*. Routledge, Abingdon, Oxfordshire.