

Coords.:

Luciano Lourenço, Fantina Tedim e Cármen Ferreira

OS INCÊNDIOS FLORESTAIS. EM BUSCA DE UM NOVO PARADIGMA

II Diálogo entre Ciência e Utilizadores



Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Coimbra
2019

OS INCÊNDIOS FLORESTAIS. EM BUSCA DE UM NOVO PARADIGMA

II Diálogo entre Ciência e Utilizadores

Ficha Técnica

Propriedade e Edição

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Largo da Porta Férrea
3004-530 Coimbra - Telf. 239 992 251
E-mail: nicif@uc.pt

Direção Editorial

Luciano Lourenço, Fantina Tedim e Cármen Ferreira

Processamento de Texto

Fernando Félix

Design da Capa

Fernando Félix

Fotografia da Capa

©Vittorio Leone, tirada durante o incêndio florestal de Vieste, em Apulia, Italia (agosto de 2007)

Tiragem

25 exemplares

Depósito Legal

461299/19

ISBN

Impresso: 978-972-8330-24-8

Digital: 978-972-8330-25-5

DOI

https://doi.org/10.34037/978-972-8330-25-5_2

Coimbra

2019

Por motivos imprevistos, a publicação desta obra dilatou-se no tempo muito mais do que seria desejável. Apesar do desfasamento entre a entrega dos originais e a sua publicação, muitos dos assuntos mantêm-se, desafortunadamente, de grande atualidade.

NOTA DE ABERTURA

A primeira edição do “Diálogo entre Ciência e Utilizadores” decorreu na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, a 16 de maio de 2014, e, logo nessa primeira reunião, foi anunciada a realização de um segundo “Diálogo”, que se iria realizar na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, o qual se veio a realizar no ano seguinte, mais precisamente no dia 30 de setembro de 2015 e que se centrou na abordagem de *“Os incêndios florestais. Em busca de um novo paradigma”*.

5

Como sucedeu com o anterior, também agora se dão à estampa as comunicações que nele foram apresentadas, de acordo com a sequência da respetiva apresentação, ainda que desta vez com um substancial atraso. Todavia, entendemos que isso é preferível à sua não publicação.

Assim, após a sessão de abertura, o primeiro painel, que deu **“A Palavra aos Académicos”**, contou com quatro intervenções de especialistas, provenientes de três universidades distintas: Coimbra, Minho e Porto. Coube aos signatários abrir e fechar este painel, respetivamente, com o Prof. Doutor Luciano Lourenço, da Universidade de Coimbra, a proferir, nessa abertura, uma palestra sobre *“Incêndios florestais em Portugal continental. Degradação da paisagem ou reabilitação após as cinzas?”*.

Seguiu-se-lhe a intervenção do Prof. Doutor António Bento Gonçalves, da Universidade do Minho, que tratou da *“Intensidade, severidade e recorrência, três conceitos-chave no estudo dos incêndios florestais”*, uma comunicação em coautoria com a Doutoranda Flora Ferreira Leite e o Prof. Doutor António Vieira, ambos da Universidade do Minho.

A continuação, a Prof.^a Doutora Adélia Nunes, da Universidade de Coimbra dissertou sobre a *“Tendência dos Incêndios florestais em Portugal continental (1980-2014): que ilações para o planeamento do território?”*.

Encerrou este painel a Prof.^a Doutora Fantina Tedim, da Universidade do Porto, com uma conferência sobre *“As causas e as motivações dos incêndios florestais na região norte de Portugal”*, realizada em coautoria com Vittorio Leone, Professor aposentado da Università degli Studi della Basilicata, de Potenza, Itália, com o Mestre Francisco Gutierrez, do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, e os Licenciados Fernando Correia e Catarina Magalhães, da Faculdade de Letras do Porto.

Depois de um breve intervalo, seguiu-se o segundo painel, dedicado à **“Interação entre Académicos e Operacionais”**, o qual contou com duas intervenções: A primeira

delas, da autoria de Christophe Bouillon, do Irstea, Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture, e da Prof. Doutora Fantina Tedi, que se centrou no tema “*Os incêndios na interface urbano-florestal: questões metodológicas e de gestão*”. Seguiu-se-lhe a comunicação “*Os mega-incêndios em Portugal: desafios para a gestão*”, da autoria das Prof^{as}. Doutoras Fantina Tedim, Carmen Ferreira e Helena Madureira, da Universidade do Porto, e dos Dr.s Alexandre Vasquez Rodriguez e João Martins, mas que por não ter sido entregue para publicação, não pôde ser dada à estampa.

Após um intervalo para almoço, os trabalhos foram retomados ao início da tarde, com um painel em que foi dada “**A palavra aos Operacionais**”, tendo o Coronel Luís Neri, Presidente do Serviço Regional de Proteção Civil da Madeira, dissertado sobre “*A interface urbano-florestal na RAM como ambiente de dificuldade extrema para a intervenção coordenada e racional dos corpos de bombeiros em incêndios florestais*”. Após esta intervenção, seguiu-se uma “*Sessão em grupos de trabalho*”.

Depois de uma pausa para café, a reunião fechou com uma mesa redonda sobre “**A extinção e a prevenção: que equilíbrio possível?**”, onde foram apresentadas as propostas e as conclusões de cada um dos grupos de trabalho, à qual se seguiu a sessão de encerramento, com que terminou esta reunião.

Estamos certos de que este segundo Diálogo terá dado um importante contributo para uma reflexão séria sobre os incêndios florestais em Portugal e, para que aqueles que não tiveram possibilidade de nele participar também possam usufruir dos assuntos aí tratados, publicamos as diferentes intervenções que, deste modo, não só perpetuam a realização desta reunião, mas também permitem disponibilizar para um público mais vasto os conteúdos dos assuntos então abordados.

Boas leituras!

Coimbra, 7 de setembro de 2018

Luciano Lourenço

Painel:
“A Palavra aos Acadêmicos”

**TENDÊNCIA DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM
PORTUGAL CONTINENTAL (1980-2014):
QUE ILAÇÕES PARA O PLANEAMENTO
DO TERRITÓRIO?**

**TREND OF WILDFIRES IN MAINLAND PORTUGAL
(1980-2014): LESSONS FOR
TERRITORIAL PLANNING?**

Adélia Nunes

Departamento de Geografia e Turismo, CEGOT, NICIF
Universidade de Coimbra, Portugal
ORCID: 0000-0001-8665-4459 adelia.nunes@fl.uc.pt

Sumário: Analisam-se, neste trabalho, a distribuição espacial e a tendência de evolução temporal, no período de 1980-2014, dos incêndios florestais, à escala do município. Para compreender os principais fatores/elementos responsáveis pela sua desigual incidência, incluíram-se variáveis humanas e físicas e aplicaram-se técnicas de regressão simples e a Regressão Geograficamente Ponderada.

Palavras-chave: Incêndios florestais, incidência espacial, tendências temporais, regressão geograficamente ponderada, “driving forces” municípios de Portugal.

Abstract: This work examines the spatial distribution and temporal trends for the wildfires, at the municipality scale are analyzed for the period of 1980-2014. To understand the main drivers for their unequal incidence, human and physical variables were included, and simple regression techniques and Geographically Weighted Regression were applied.

Keywords: Forest fires, spatial incidence, temporal trends, geographically weighted regression, local drivers, municipalities in Portugal.

Introdução

44

Em Portugal continental registaram-se, nas últimas três décadas e meia (1980-2014) cerca de 700 mil ignições e uma área ardida que ronda 3,8 milhões de hectares, tornando o nosso país o mais flagelado pelas chamas, entre os da bacia do mediterrâneo, em termos relativos. Quando se analisa a sua distribuição a nível nacional, verifica-se que há áreas especialmente suscetíveis à sua deflagração e outras mais favoráveis à propagação das chamas. Aliás, a dicotomia Norte/Centro *vs* Sul de Portugal, tanto no número de ignições como na área ardida, é já bem conhecida (Lourenço *et al.*, 2012; Nunes, 2012; Nunes *et al.*, 2013; Nunes *et al.*, 2014).

Reconhece-se, assim, que a incidência espacial de incêndios depende de um conjunto específico de fatores locais/regionais, associados tanto às componentes ambientais, onde se incluem as condições climático-meteorológicas, o relevo, as características e os tipos de combustíveis, mas também de um outro conjunto de elementos, ligado às atitudes e aos comportamentos humanos (Nunes, 2012; Nunes *et al.*, 2013).

Nestas circunstâncias, a análise ao nível do município, por se caracterizarem por contextos geoespaciais bastante diferenciados, resultantes não apenas das respetivas características biofísicas mas também das complexas trajetórias sociodemográficas, assinaladas desde as últimas décadas do século passado, cujos reflexos se fizeram sentir, principalmente, no uso e ocupação do solo, revela-se fundamental. Com efeito, o conhecimento e espacialização do número de ignições e da respetiva área ardida, a análise da tendência temporal na sua ocorrência e extensão, assim como a identificação de alguns dos principais fatores que explicam a sua desigual incidência, permitem tirar ilações sobre a eficácia das medidas levadas a cabo no âmbito das sucessivas políticas/medidas implementadas, nestas últimas décadas, com vista à redução do número de ignições e da área queimada, assim como na promoção de uma silvicultura sustentável.

Com o presente trabalho pretende-se analisar a distribuição espacial e detetar tendências de evolução temporal, no período de 1980-2014, tanto na densidade de ignições, como na percentagem de áreas ardidas, a nível municipal. Pretende-se, também, analisar à escala do município, os principais fatores/elementos responsáveis (*driving forces*) pela sua desigual incidência, incluindo variáveis quer de natureza humana quer físico-ambiental. Por último, pretende-se refletir sobre a eficácia das medidas levadas a cabo nas consecutivas políticas e medidas implementadas, nestas últimas duas décadas, com vista à redução do número de ignições e da área queimada.

Fonte e Metodologia

O presente estudo integra os 278 municípios de Portugal continental. A informação referente ao número de ignições e respetiva área ardida, no período de 1980 a 2014, foram recolhidos do *website* do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (<http://www.icnf.pt/portal>), entidade responsável pela gestão dessa informação. O número total de ignições e a respetiva área ardida, a nível municipal, são as variáveis utilizadas, interrelacionadas posteriormente com a superfície total do município, o que permite a sua análise em termos relativos. Após a sua espacialização, procedeu-se à análise de tendências de evolução (positiva, negativa ou nula) das duas variáveis em análise. Aplicou-se, para o efeito, o coeficiente de correlação de *Spearman*, classificado de não paramétrico, pelo que não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de *outliers*, não exigindo, assim, que os dados provenham de populações normais (Nunes *et al.*, 2014). Na interpretação dos resultados apenas se teve em conta os coeficientes de correlações com significados estatísticos inferiores a 0,05.

Com o objetivo de determinar alguns dos potenciais fatores, à escala municipal, que influenciaram a densidade de ignição e a respetiva área ardida, foi definido um conjunto de variáveis (independentes) onde se integram as características físicas, socioeconómicas, ocupação do solo, estrutura da propriedade e rede viária (TABELA I). A determinação do indicador de rugosidade topográfica, a nível municipal, baseou-se na proposto de Pereira & Ramos (1997) (adaptado de Melton), que resulta da razão entre a amplitude altimétrica e a raiz quadrada da área do município. O valor relativo à precipitação média anual foi extraído da carta Precipitação - Quantidade total (1931-1960), do Atlas do Ambiente (Agência Portuguesa do Ambiente, <http://sniamb.apambiente.pt>), após a ponderação de cada uma das classes de precipitação obtidas através da interceção deste mapa com o dos municípios. Por sua vez, as variáveis socioeconómicas, bem como as ligadas à estrutura da propriedade foram extraídas dos documentos oficiais, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística, enquanto as relativas à ocupação do solo tiveram como base o 6.º Inventário Florestal Nacional disponibilizado pelo Instituto de Conservação da Natureza e Florestas.

No intuito de avaliar o grau de colinearidade entre as variáveis dependentes, aplicou-se o coeficientes de correlação de *Pearson*, tendo sido estabelecido como limiar de correlação o valor de $|r| > 0,7$, pois o elevado grau de associação entre as mesmas pode distorcer

severamente o modelo preditivo (Dormann *et al.*, 2012). Como resultado, apenas as variáveis identificadas na TABELA I (com *) foram consideradas na análise estatística.

Com o objetivo de detetar o grau de correlação, entre as variáveis dependentes e independentes, aplicou-se, inicialmente, uma regressão linear simples, a qual assume que a relação estudada é estacionária, ou seja, os parâmetros estimados não variam espacialmente.

TABELA I - Variáveis dependentes e independentes utilizadas, a nível municipal.

TABLE I - Dependent and independent variables used at municipal level.

| VARIÁVEIS DEPENDENTES | FONTE: |
|---|--|
| Incêndios florestais (1980-2014) | |
| Densidade de ocorrências | <i>Inst.de Conser. da Natureza e Florestas, ICNF</i> |
| % de area ardida | |
| VARIÁVEIS INDEPENDENTES | |
| *Indicador de rugosidade topográfica | <i>Instituto Nacional de Estatística, INE</i> |
| Precipitação média anual (em mm), 1931-60 | <i>Atlas do Ambiente, APA</i> |
| População total, 2001/11 ^(a) | <i>Recenseamentos Gerais da População, INE</i> |
| *Densidade de população, 2001/11 ^(a) | |
| *Índice de envelhecimento, 2001/11 ^(a) | |
| Taxa de Analfabetismo, 2001/11 ^(a) | |
| *Variação na Taxa de Desemprego, 2001/11 | |
| Taxa de Desemprego, 2011 | |
| Total de Agricultores, 1999/09 ^(a) | <i>Recenseamentos Agrícolas, INE</i> |
| Total de Agricultores com mais de 65 anos de idade, 2009 | |
| Número de Bombeiros, 2011 | <i>Instituto Nacional de Estatística, INE</i> |
| *Área agrícola, em %, 2006 | <i>Inventário florestal Nacional, ICNF</i> |
| *Área florestal, em %, 2006 | |
| *Área inculca, em %, 2006 | |
| Total de gado miúdo (ovino e caprino), 1999/09 ^(a) | <i>Recenseamentos Agrícolas, INE</i> |
| *Densidade de gado miúdo, 1999/09 ^(a) | |
| Total de gado bovino, 1999/09 ^(a) | |
| *Densidade de gado bovino, 1999/09 ^(a) | |
| Nº de parcelas por Exploração, 1999/09 ^(a) | |
| km de rede viária | |
| km de rede viária/km ² | |

^(a) Valor médio obtido a partir dos resultados dos censos (1999-2009 ou 2001-2011).

* Variáveis selecionada para análise, após teste de colinearidade | r > 0,7.

Com efeito, a aplicação de modelos tradicionais de regressão linear, sem a incorporação de atributos geográficos, pode conduzir à sobrestimação da significância dos parâmetros dos modelos, além de evidenciar associações espúrias (Câmara *et al.*, 2002).

Para evitar problemas dessa natureza, a incorporação do carácter espacial na calibração de modelos de regressão linear pode ser efetuada por meio da técnica de ponderação geográfica (Fotheringham *et al.*, 2000). Assim, a Regressão Geograficamente Ponderada (RGP) constitui uma técnica simples de extensão da regressão convencional permitindo que parâmetros locais – em vez de globais – sejam estimados (Fotheringham *et al.*, 1997). De facto, ao assumir relações não-estacionários entre as variáveis explicativas e a ocorrência de incêndios, a sua aplicação à análise das variações espaciais permite explorar possíveis características locais e padrões regionais nos modelos de ocorrência e incêndios e nas áreas ardidas (Martínez-Fernández *et al.*, 2013). Deste modo, as estimativas tornam-se específicas para cada local/região.

Com a implementação da RGP em ambiente SIG (ArcGis 10.1), os valores dos outputs podem ser analisados na forma de mapas temáticos. Esta forma de representação permite, por exemplo, avaliar a variação espacial dos coeficientes de R^2 locais, bem como os resultados dos resíduos obtidos entre a variável dependente e a(s) variável(eis) independente(s), e assim aferir o grau de ajuste entre as variáveis independentes e exploratórias.

Resultados

Incidência espacial e tendências de evolução temporal dos incêndios florestais no período 1980-2014

A análise à distribuição geográfica da densidade média anual de ignições, no período de 1980 a 2014, mostra, para além da já reconhecida dicotomia entre os territórios localizados a Norte e a Sul do Tejo, a sua concentração em determinadas regiões do país (fig. 1, esquerda).

Uma mancha, a que correspondem as maiores densidades de ignições, com mais de 20 ocorrências/ano/10 km², situa-se no Norte do país e integra os municípios de Paredes, Paços de Ferreira, Espinho, Vizela, Santo Tirso, Gondomar, Lousada, Penafiel e Valongo.

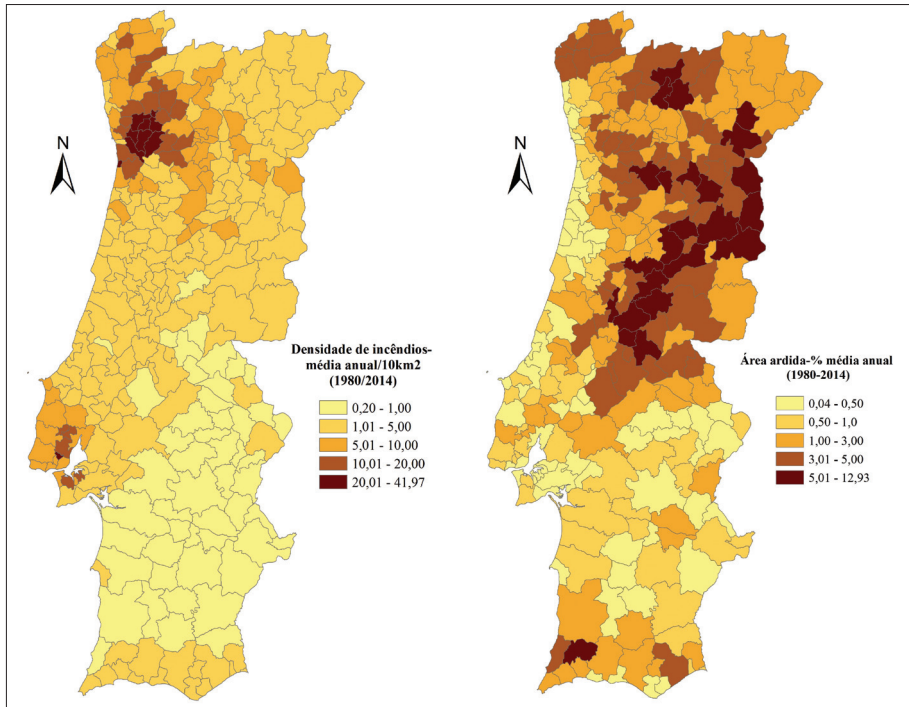


Fig. 1 - Variação espacial na densidade média de incêndios e na % de área ardida, a nível municipal, no período 1980-2014.

Fig. 1 - Spatial variation in the fire density and % of burned area, at municipal level, in the period 1980-2014.

Esta mancha é circundada por um outro conjunto de municípios, que abarca praticamente todo o Noroeste português, com uma média anual de ocorrências de incêndios florestais bastante elevada, a variar entre as 10 e 20 ignições/ano/10 km².

Para além do Noroeste português, sobressai uma outra faixa, mais a Sul, congregando os municípios da região de Lisboa, cujo número de ignições é, igualmente, elevado. Com a menor densidade de ignições/ano sobressaem os municípios a Sul do Tejo, com exceção de alguns localizados na Península de Setúbal, assim como a maioria dos que integram a região algarvia.

No que se refere às áreas, anualmente, percorridas pelo fogo (fig. 1, direita), é sobretudo nos municípios do distrito da Guarda e numa faixa que abrange maioritariamente os territórios serranos da cordilheira Central portuguesa que se assinalam as maiores percentagens, ultrapassando em média 5 % da superfície concelhia. Outros territórios são, no entanto, de destacar pela elevada proporção de manchas

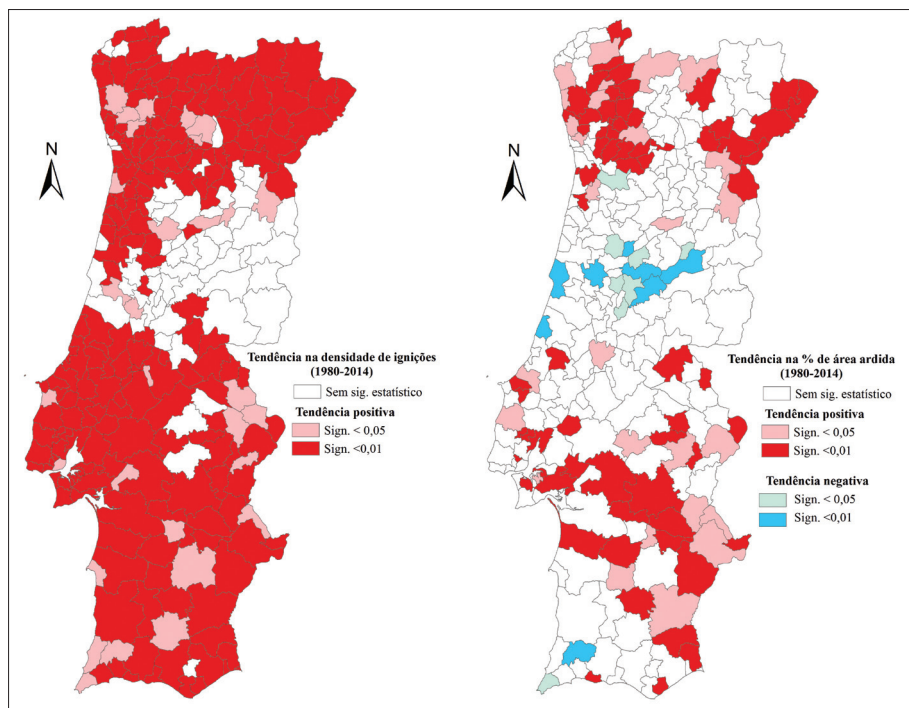


Fig. 2 - Tendência temporal, de acordo com o coeficiente de *Spearman*, na densidade média de incêndios e na % de área ardida, a nível municipal, no período 1980-2014.

Fig. 2 - Time trend, according to the *Spearman* coefficient, in the average density of ignitions and in the % of burned area, at the municipal level (1980-2014).

incineradas, nomeadamente os municípios dos distritos de Viana do Castelo, Vila Real, Viseu e Castelo Branco. No distrito de Faro, destacam-se os concelhos de Monchique, Aljezur e Tavira.

De acordo com o coeficiente de correlação de *Spearman*, 80 % dos municípios portugueses mostram uma tendência de incremento, estatisticamente significativa ao nível de 0,05, no número de ignições, no período de 1980-2014 (fig. 2, esquerda). Desse conjunto, cerca de 70 % assinalam uma tendência de acréscimo claramente expressiva, pois o respetivo significado estatístico é inferior a 0,001. Nele se incluem, municípios localizados no Norte de Portugal, na região de Lisboa e Vale Tejo, assim como no Alentejo. Sem significado estatístico, no que toca à tendência de evolução no número de ignições, destacam-se a maioria dos municípios da região Centro de Portugal.

No que à percentagem de área ardida se refere, 60 % dos concelhos denotam uma tendência nula em termos de evolução. Os restantes municípios, 35 %

assinalam uma tendência de acréscimo e 5 % de decréscimo (fig. 2, direita). Os territórios municipais que registam uma tendência positiva na respetiva área incinerada, nestas últimas 3 décadas e meia, localizam-se predominantemente no Norte Litoral e Interior, assim como a Sul do Tejo, em particular no Alentejo. Com um comportamento inverso, ou seja, de diminuição na área ardida, sobressai um conjunto de municípios da região Centro, com especial destaque para Arganil, Coimbra, Covilhã, Figueira da Foz, Marinha Grande, Mortágua e Santa Comba Dão, cuja tendência de decréscimo é significativa ao nível de 0,01. Ainda na região Centro destaca-se, também, Arouca, Góis, Lousã, Manteigas, Pedrogão Grande e Tábua. No Algarve, Monchique e Vila do Bispo sobressaem igualmente com uma tendência negativa no que se refere à % de área anual incinerada, relativamente à superfície total municipal.

Variação espacial dos incêndios florestais vs características físicas e humanas dos territórios municipais: que correlações?

Através da aplicação do Coeficiente de Correlação Linear, com o objetivo de detetar correlações entre variáveis relativas aos incêndios florestais e as características físicas e humanas dos territórios municipais de Portugal continental, permitiu determinar as que assinalavam maior relação, tendo sido sistematizadas aquelas que demonstravam um nível de significância inferior 0,001 (p-value <0,001) (TABELA II e III).

Assim, de acordo com resultados obtidos (TABELA II), as variáveis que melhor se relacionam com a densidade de ocorrências, a nível municipal, no período de 1980-2014, são, com um sinal positivo, a variação na taxa de desemprego (r: 0,379), a densidade populacional (r: 0,352), o indicador de rugosidade topográfica (r: 0,239). Com sinal negativo, são ade assinalar as relações, estatisticamente significativas, assumidas entre a densidade espacial de focos de ignição e o índice de envelhecimento (r: -0,419), a percentagem de área florestal (r: -0,246) e a densidade de gado miúdo (r: -0,351). Apesar dos coeficientes de correlação apresentarem significado estatístico ao nível de 0,001, na realidade o coeficiente de determinação R^2 (%), mostra um fraco ajuste entre as variáveis correlacionadas, oscilando a respetivo valor entre 6 e os 18 %.

Tendência dos incêndios florestais em Portugal continental (1980-2014):
que ilações para o planeamento do território?

TABELA II - Coeficientes de correlação/determinação resultantes da aplicação da correlação de Pearson e da Regressão Geograficamente Ponderada (RGP) entre a densidade de ocorrências e as variáveis dependentes.

TABLE II - Correlation/determination coefficients resulting from applying the Pearson correlation and the Geographically Weighted Regression (RGP) between density of ignitions and dependent variables.

| Dens. Ocor. | Ind. rug. top | Dens. Pop. | Ind. env. | Var. Tax. Desem. | % Flor. | Dens. gado miúdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------|------------------|----------|------------------|
| Correl/Sinal | + | + | - | + | - | - |
| $C_{\text{Pearson}} (r)$ | 0,239** | 0,352** | -0,419** | 0,379** | -0,246** | -0,351** |
| R^2 (%) | 5,7 | 12,4 | 17,6 | 14,6 | 6,0 | 6,0 |
| RGP (R^2 , %) | 82,6 | 80,9 | 79,0 | 81,7 | 79,4 | 83,0 |

TABELA III - Coeficientes de correlação/determinação resultantes da aplicação da correlação de Pearson e da Regressão Geograficamente Ponderada entre a % de área ardida e as variáveis dependentes.

TABLE III - Correlation /determination coefficients resulting from applying the Pearson correlation and the Geographically Weighted Regression between the % of the burned area and the dependent variables.

| % Área Ardida | Ind.rug. Top. | Den. Pop. | Ind. env. | % Área Agri. | % Incultos | Dens. bovinos |
|--------------------------|---------------|-----------|-----------|--------------|------------|---------------|
| Correl/Sinal | + | - | + | - | + | - |
| $C_{\text{Pearson}} (r)$ | 0,388** | -0,231** | 0,414** | -0,459** | 0,721** | -0,337** |
| R^2 (%) | 15 | 5,3 | 17,1 | 21,0 | 52,0 | 11,4 |
| RGP (R^2 , %) | 77,9 | 72,0 | 74,5 | 79,3 | 77,2 | 69,9 |

No que toca à percentagem média anual percorrida pelo fogo, a nível municipal, foram identificadas 6 variáveis (TABELA III), destacando-se, pelo maior grau de associação, a percentagem de incultos, com um valor de $r: 0,721$ ($R^2: 52\%$). As restantes variáveis apresentam coeficientes de correlação, estatisticamente significativos, embora a magnitude do R^2 apresente valores bastantes díspares, a oscilar entre os 5,3 % da densidade populacional e os 21 % da área agrícola.

Em contrapartida, com a aplicação da Regressão Geograficamente Ponderada verifica-se uma significativa melhoria no grau de inter-relação entre as variáveis dependentes e independentes. No caso da densidade média anual de ocorrências os valores de R^2 aumentam, com todas as variáveis dependentes, para cerca de 80 %, assim como na % de área ardida em que os valores de R^2 , com as variáveis explicativas, se situam em os 70 e os 80 %. Nos mapas das figuras 3 e 4 é possível visualizar o comportamento espacial entre algumas das variáveis correlacionadas, através do mapeamento do R^2 local, fornecendo informações sobre as áreas onde o modelo de RGP melhor se ajusta e onde o seu desempenho é mais débil.

Assim, na correlação entre a densidade média anual de ocorrências e a densidade da população, as áreas que assinalam os maiores valores de R^2 , portanto onde o modelo melhor se ajusta, situam-se a Sul do Tejo e numa faixa latitudinal na região Norte, incluindo a maioria dos municípios do distrito de Vila Real (fig. 3, esquerda). Já no que se refere à correlação entre a mesma variável e a densidade de gado miúdo, os maiores coeficientes de determinação emergem num conjunto de concelhos a Norte do Porto, em alguns de Trás-os-Montes e Cordilheira Central e também na região mais meridional do nosso território (fig. 3, centro). A correlação destas duas variáveis independentes com a variável dependente melhora o grau de ajuste do modelo, traduzido pelo incremento do valor de R^2 local e pelo aumento dos municípios onde mais de 50 % da variância observada é explicada pela densidade populacional e densidade de gado miúdo (fig. 3, direita). A RGP possibilita, ainda, fazer a espacialização dos resíduos, permitindo a identificação das áreas ou municípios onde o modelo revela o menor grau de ajuste, alertando para a necessidade de incorporar outras variáveis na explicação, neste caso, da incidência de incêndios florestais.

No que se refere à % de área ardida, a espacialização do R^2 local resultante da sua inter-relação com a % de área inculca, mostra que para um elevado número de municípios o grau de ajuste é bastante significativo, ao explicar mais de 50 % da variação observada na variável dependente (fig. 4, esquerda).

Com o indicador de rugosidade topográfica, apesar de pontualmente o grau de ajuste aumentar, atingindo os 90 %, são menos os concelhos que se integram na classe dos 70 % aos 90 % (fig. 4, centro). Quando correlacionadas estas duas variáveis (regressão múltipla) com a % área ardida, assinala-se um aumento bastante significativo no número

de município que integram as classes com maior variância estimada (>50 %) (fig. 4, direita).
Naqueles municípios onde o valor de R^2 local (em %) é reduzido significa que há variáveis
importantes na explicação da área ardida que estão a faltar no modelo de regressão.

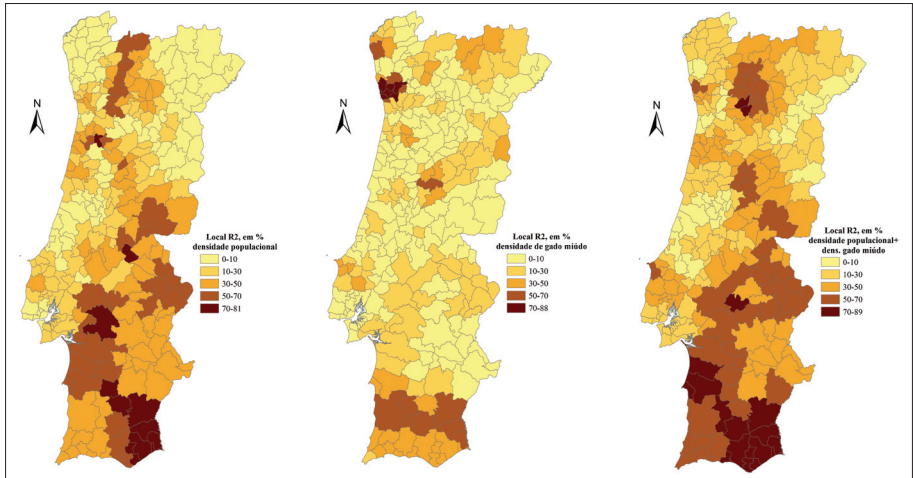


Fig. 3 - R^2 local (em %) resultante da RGP entre densidade de ocorrências e densidade populacional e gado miúdo.

Fig. 3 - Local R^2 (in %) resulting from the RGP between the fire density and the population and the small cattle density.

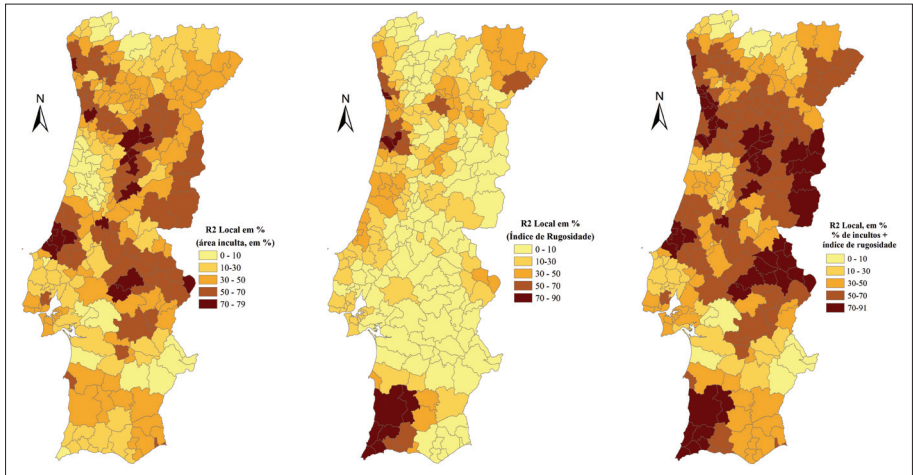


Fig. 4 - R^2 local (em %) resultante da RGP entre a % de área ardida e % de área inculta e indicador de rugosidade topográfica.

Fig. 4 - Local R^2 (in %) resulting from the RGP application between the % of burned area and the % of uncultivated area and topographic roughness indicator.

Discussão

Planeamento e Políticas Florestais nos últimos anos

54

A incidência de incêndios florestais em Portugal e a conseqüente necessidade de adoção de medidas de prevenção são repetidamente abordada em trabalhos técnicos e científicos sobre silvicultura. Sousa Pimentel já, em 1888, argumentava que a prevenção dos incêndios florestais devia fazer parte de programas de gestão florestal. Também Natividade, em 1950, refere que apesar de serem conhecidas medidas concretas para minimizar o risco de incêndio florestal, as mesmas não se refletem na política florestal.

Mais recentemente são vários os documentos estratégicos produzidos a nível nacional: em 1996, a “*Lei de Bases da Política Florestal*”; em 1999 o “*Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa*”; em 2003 o “*Plano de Ação para o Setor Agrícola e Florestal*” e o “*Reforma Estrutural do Setor Florestal*”; em 2005 o “*Plano Operacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais*”; em 2006, o “*Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios Florestais*” (PNDCIF, 2006-2018) e a “*Estratégia Nacional para as Florestas*” (ENF, ICNF, 2006).

Na sequência dos anos de 2003 e 2005, catastróficos em termos de incêndios, foi elaborado o PNDCIF o qual visava fomentar a gestão ativa da floresta, criando condições propícias para a redução progressiva dos incêndios florestais. Para alcançar os objetivos, ações e metas consagradas no PNDFCI, preconizam-se intervenções em 3 domínios prioritários: prevenção estrutural, vigilância e combate, identificando 5 eixos estratégicos de atuação: a) aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; b) redução da incidência dos incêndios; c) melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; d) recuperar e reabilitar os ecossistemas; adaptação de uma estrutura orgânica e funcional eficaz. Diferentes agências assumem, então, a responsabilidade de coordenação dos três pilares de ação: prevenção, dirigida pelo Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF); vigilância, deteção de incêndios e aplicação da lei, a cargo da Guarda Nacional Republicana (GNR); supressão de incêndio, liderada pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).

Neste documento eram também preconizadas um conjunto de metas como: Diminuição, de forma significativa, do número de incêndios com áreas superiores a

um hectare; Eliminação de incêndios com áreas superiores a 1.000 hectares; Redução do tempo de ataque inicial para menos de vinte minutos, em 90 % das ocorrências; Eliminação de tempos de ataque inicial superiores a 60 minutos; Redução do número de reacendimentos para menos de 1 % das ocorrências totais; Redução, para menos de 150, do número de incêndios ativos com duração superior a 24 horas; Redução da área ardida para menos de 100 mil hectares/ano em 2012.

Em Setembro de 2014, foram aprovadas as normas técnicas para a elaboração dos Planos Específicos de Intervenção Florestal (PEIF). Os PEIF têm de aplicar os princípios e as orientações resultantes do planeamento de nível superior, nomeadamente os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) e os Planos de Defesa da Floresta contra agentes bióticos e abióticos de nível regional ou municipal. São exemplos o Programa de Ação Nacional para Controlo do Nemátodo da Madeira do Pinheiro (PANCNMP) e os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI).

Que ilações para o planeamento?

A análise às principais medidas relacionadas com o planeamento e políticas florestais, sobretudo após os anos 90, reflete a ausência de uma política nacional coerente a longo prazo para uma silvicultura sustentável. De facto, nestas quase duas décadas, após a *Lei de Bases da Política Florestal*, não será despropositado afirmar que as sucessivas políticas/medidas implementadas para reduzir o número de ignições e a área queimada não produziram os efeitos significativos em termos nacionais. Com efeito, a análise a nível nacional, desde o início dos anos 80 até à atualidade, parece evidenciar uma tendência de decréscimo no número de ocorrências após 2005, ano em que se assinalou o maior número de ignições desde que há registos, apesar de alguns dos valores anuais, ainda, se manterem muito elevados e o período de tempo, após a inversão, ser relativamente curto para se afirmar que esta se irá manter, uma vez que ela pode resultar de circunstâncias conjunturais, e não consequência da aplicação do PNDFCI. Isto, porque se assim fosse, essa tendência deveria ser mais homogénea em todo o território continental, circunstância que não se verifica, pois em 80 % dos seus municípios a tendência de acréscimo revela-se estatisticamente significativa e nos restantes 20 % não se assinalam tendências com significado estatístico.

A nível nacional, outra das medidas levadas a cabo no intuito de reduzir o número de ignições e, por conseguinte, da área ardida foi a campanha de sensibilização “*Portugal sem fogos depende de todos*”, divulgada, amplamente, nos meios de comunicação social. Inquéritos realizados com o objetivo de avaliar a “*Percepção da população portuguesa sobre os incêndios florestais e respectivas causas e impacto das campanhas de sensibilização*” mostram que, embora a campanha seja considerada importante e não revele especiais problemas quanto à forma e conteúdo, a maioria dos inquiridos duvida da sua eficácia. Cerca de 90 % dos inquiridos afirmam mesmo que a campanha pouco contribuiu para alterar os seus comportamentos (Spirituc - Investigação Aplicada, 2011).

De facto, reconhecendo que a maioria dos incêndios, mais concretamente 99 % (Nunes *et al.*, 2014), são de origem antrópica e que, entre as causas apuradas, os atos negligentes são preponderantes, as campanhas de sensibilização deveriam ser mais eficazes. Assim, se deduz que as mesmas deverão ser dirigidas para a população em geral, mas especialmente preparadas para os públicos-alvo específicos que, através do uso do fogo, sejam causadores involuntários de incêndios florestais, com particular destaque para os agricultores e pastores, mas também para outros públicos, designadamente urbanos, que, pontualmente, exerçam atividade em espaços agro-florestais, e que, transportando os seus comportamentos urbanos de uso do fogo, aumentam o risco de incêndio em meio rural.

No que se refere à área ardida, também a nível nacional a tendência decrescente parece esboçar-se, no entanto só ganha significado estatístico em cerca de 5 % dos municípios nacionais, com particular incidência na região centro de Portugal. A tendência de decréscimo assinalada nestes concelhos deverá constituir objeto de estudo, no sentido de aferir as medidas neles aplicadas, com vista à sua replicação em outros, no intuito de reduzir a respetiva área incinerada.

Todavia, a grande questão que se coloca é a de saber que medidas concretas foram implementadas, porque, pelo menos aparentemente, elas foram semelhantes às postas em prática nos outros concelhos em cuja tendência se mantêm sem significado ou é no sentido ascendente. Por conseguinte, este comportamento não será mais resultado dos muitos e grandes incêndios ocorridos no início do período em estudo, do que das medidas preventivas entretanto colocadas em prática, pois parecem não ser diferentes das aplicadas nos outros municípios (Nunes *et al.*, 2014). No caso concreto do município de Mortágua e seus limítrofes, Sta. Comba Dão e Tábua, a entrada em funcionamento da Central Termoelétrica de Mortágua, em Agosto de 1999, a qual permite o escoamento de

100000 toneladas/ano de resíduos florestais queimados numa caldeira de 33MWh., pode ter encorajado os proprietários florestais a manterem as matas e florestas limpas e, com isto, contribuir para a diminuição do número de incêndios e, sobretudo, das áreas, assim como para o ordenamento florestal daquela região.

Perante estas circunstâncias, não será despropositado afirmar que os incêndios florestais revelaram os limites de uma política de gestão que, como em outras regiões do globo, se centrou na extinção em detrimento de planos de desenvolvimento rural mais abrangentes, com ênfase para a prevenção e educação individual. A confirmar este propósito, Mateus e Fernandes (2014) estimam que, em 2010, o combate aos incêndios absorveu 94 % do orçamento total destinado aos incêndios florestais.

Considerações finais

De salientar a forte incidência regional tanto no número de ocorrências como na área ardida, sendo que em termos de tendências temporais, no período de 1980-2014, se destaca o forte acréscimo assinalado em 80 % dos municípios de Portugal continental, ao passo que as tendências nas áreas ardidas são mais discrepantes, sendo mesmo de destacar 5 % dos concelhos em cuja tendência se manifesta decrescente.

De qualquer modo, e tendo em consideração a **já** referida dicotomia Norte/Centro *vs* Sul de Portugal, esta última região com menor número de ocorrências e de área ardida, não se deverá negligenciar as tendências positivas assinaladas pelos concelhos alentejanos, pois, no futuro, poderão vir a revelar-se preocupantes, fruto do abandono de alguns espaços marginais e aumento da carga de combustível.

Através da aplicação da Regressão Geograficamente Ponderada e espacialização do grau de ajuste entre as variáveis dependentes e exploratórias pode verificar-se que a variação espacial nos fatores responsáveis pela ocorrência de incêndios e pela sua desigual dimensão resulta de especificidades físico-ambientais e humanas regionais/locais, que necessitam de instrumentos de planeamento diferenciados, tanto nas ações de prevenção e vigilância, como na adequação dos recursos ao nível do combate. Com efeito, os incêndios florestais, nestas três décadas e meias, revelaram os constrangimentos de uma política centrada predominantemente em estratégias de gestão, que se centram no ataque inicial e na extinção em detrimento de planos de desenvolvimento rural mais abrangentes, com ênfase para a prevenção estrutural e educação individual.

Referências bibliográficas

- 58
- Câmara, G., Carvalho, M. S., Cruz, O. G., Correa, V. (2002). Análise espacial de áreas, In: S.D. Fuks, M. S. Carvalho, G. Câmara, A. M. V. Monteiro (Eds), *Análise espacial de dados geográficos* - Divisão de Processamento de Imagens, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, Brasil.
- Dormann, C. F., Elith, J., Bacher, S., Buchmann, C., Carl, G., Carré, G., Marquéz, J. R. G., Gruber, B., Lafourcade, B., Leitão, P. J., Münkemüller, T., McClean, C., Osborne, P. E., Reineking, B., Schröder, B., Skidmore, A. K., Zurell, D. and Lautenbach, S. (2013). Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*, 36, 27–46.
- Fotheringham, A. S., Brunson, C. e Charlton, M. (2000). *Quantitative geography – Perspectives on spatial data analysis*. Ed. Sage, London.
- Fotheringham, A. S., Charlton, M., Brusdon, C. (1997). Recent developments in spatial analysis, Chapter *measuring spatial variations in relationships with geographically weighted regression*, pages 60- 82. Springer, New York, EUA.
- INCF - INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E FLORESTAS (2006). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios* (PMDFCI).
<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/planos/nac> (acedido em 10 de Setembro de 2015).
- Lourenço, L., Bento Gonçalves, A., Vieira, A., Nunes, A., Ferreira-Leite, F. (2012). Forest Fires in Portugal. In A. J. B. Gonçalves & A.A. B. Vieira (Eds), *Portugal: Economic, Political and Social Issues*, Nova Science Publishers, 97-111.
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=36052
- Martínez-Fernández, J., Chuvieco E., Koutsias, N. (2013). Modelling long-term fire occurrence factors in Spain by accounting for local variations with geographically weighted regression. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 311–327.
- Mateus, P., Fernandes, P. M. (2014). Forest Fires in Portugal: Dynamics, Causes and Policies. In F. Reboredo (Ed.), *Forest Context and Policies in Portugal*, Cham: Springer International Publishing., 97 - 115.
- Natividade, J. V. (1950). *Subericultura*, DGSFA, Lisboa.
- Nunes, A. N. (2012). Regional variability and driving forces behind forest fires in Portugal, an overview of the last three decades (1980-2009). *Applied Geography*, 34, 576-586.
- Nunes, A., Lourenço, L., Bento-Gonçalves, A., Vieira, A. (2013). Três décadas de incêndios florestais em Portugal: incidência espacial e principais fatores responsáveis. *Cadernos de Geografia*, 32, Faculdade de Letras, Coimbra: 133-143.
http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Publicacoes_periodicas/2013_Cad_Geo32_f____NOVO.pdf
- Nunes, A., Lourenço, L., Bento-Gonçalves, A., Vieira, A. (2014). Incidência regional dos incêndios florestais em Portugal: tendências de evolução no período de 1980-2012. *Cadernos de Geografia*, 33, Faculdade de Letras, Coimbra: 83-90.
http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Publicacoes_periodicas/2014_Cad_Geo33_c.pdf
- Pereira, A. R. e Ramos, C. (1999). *Avaliação da diversidade biofísica do território (Base administrativa)*. Edições colibri e Associação Portuguesa de Geógrafos, Lisboa: 47-55.
- SPIRITUC, INVESTIGAÇÃO APLICADA (2011). *Percepção da população portuguesa sobre os incêndios florestais e respectivas causas e impacto das campanhas de sensibilização*. Estudos ICNF:
<http://dracaena.icnf.pt/EstudosDFCI/Inicio.aspx> (acedido em 10 de Setembro de 2015).

NOTAS FINAIS

Com estas Notas Finais, pretende-se reunir, em poucas páginas, as principais ideias/contributos dos capítulos que integram este livro, em busca de um novo paradigma para o grande problema que todos os anos o nosso país enfrenta, especialmente durante o verão, e que são os incêndios florestais.

No primeiro capítulo deste livro, intitulado “*Incêndios florestais em Portugal Continental. Degradação da paisagem ou reabilitação após as cinzas?*”, Luciano Lourenço, autor do mesmo, refere que os incêndios florestais têm contribuído para a contínua degradação da paisagem do espaço florestal em Portugal, consequência do desinvestimento que tem vindo a ser feito no setor florestal. Para além de nos evidenciar as características das diferentes “gerações” de incêndios, que desde a década de setenta do século passado têm ocorrido em Portugal; de nos mostrar como se alteraram as espécies arbóreas da nossa floresta na sequência desses mesmos incêndios e de nos fazer refletir sobre os impactos no solo das primeiras chuvas após a destruição da vegetação pelo fogo, remete-nos o autor para o objetivo central do seu texto falando-nos sobre a reabilitação e recuperação de áreas ardidas, na esperança de se poder encontrar, com estes exemplos, medidas e/ou soluções que uma paisagem devastada pelo fogo nos exige. A intervenção de emergência que o Gabinete Técnico Florestal do Município de Seia faz, em 2010, na Mata do Desterro é, assim, o primeiro caso referido de reabilitação de uma área ardida explicado pelo autor. Como exemplo de recuperação de áreas degradadas após incêndio, destacamos a referência ao Projeto de rearboreização que ocorreu nos anos oitenta do século passado, na serra das Caveiras, situada em áreas dos municípios de Góis e Pampilhosa da Serra, que nos remete para a necessidade da gestão/manutenção desses espaços. Destaque também para a referência à recuperação da área queimada na envolvente de Piódão, Plano de recuperação esse que não foi alheio à visibilidade que esta aldeia histórica tem a nível nacional.

Já os autores António Bento-Gonçalves, Flora Ferreira-Leite e António Vieira, no seu texto sobre “*Frequência, intensidade e severidade, três conceitos-chave no estudo dos incêndios florestais*”, pretendem refletir sobre a importância destes três conceitos na definição de um outro que lhes anda associado e que é o conceito de regime de incêndio. Este conceito é considerado pelos autores, como fundamental para a compreensão do comportamento dos incêndios e seus efeitos sobre os ecossistemas. A falta de consenso,

que dizem existir, sobre as definições de frequência, intensidade e severidade, torna urgente a discussão e clarificação destes conceitos-chave pela comunidade académica, no estudo da problemática dos incêndios florestais. Neste sentido, os autores apresentam a sua abordagem a estes conceitos, contribuindo assim para um debate que consideram necessário para a consensualização dos mesmos.

Adélia Nunes, no seu capítulo “*Tendência dos incêndios florestais em Portugal Continental (1980-2014): que ilações para o planeamento do território?*”, tem como objetivo analisar a distribuição espacial e a tendência da evolução temporal dos incêndios florestais, no período referido e à escala do município. É feita uma análise dos fatores/elementos responsáveis pela desigual incidência nos diferentes municípios, bem como uma reflexão sobre as medidas levadas a cabo e políticas implementadas com vista à redução do número de ignições e área queimada. A autora refere a já conhecida dicotomia Norte/Centro *vs* Sul do país relativamente ao número de ocorrência e área ardida, mas alerta para que não se deve negligenciar as tendências positivas assinaladas pelos municípios alentejanos que, num futuro próximo, podem revelar-se preocupantes, na sequência de abandono de áreas marginais e do aumento de material igniscível. Refere ainda que as medidas relacionadas com o planeamento e as políticas florestais existentes no período em análise não foram eficazes, pois não se verificou uma redução significativa quer do número de ignições quer de área ardida a nível nacional. Acrescenta que são necessários planos de desenvolvimento rural mais abrangentes, centrados na prevenção e na educação.

O capítulo quarto, intitulado “*Evidences about causes of wildfires in the Northern Region of Portugal*” de Fantina Tedim, Vittorio Leone, Francisco Gutierrez, Fernando J. M. Correia e Catarina G. Magalhães, centra-se, tal como o título indica, no estudo das causas dos incêndios florestais na região Norte de Portugal para o período 2012-2014. Para este período, foram analisadas as causas de 29622 eventos, destacando-se as “causas desconhecidas”, seguidas das “causas por negligência” e “causas intencionais”. Referem os autores que os incêndios com “causas desconhecidas” ocorrem, normalmente, em áreas com dimensões inferiores a 1ha e, apesar de se verificarem em todos os meses do ano, acentuam-se, sobretudo, nos meses de agosto e setembro. Noventa por cento dos incêndios com “causas por negligência” ocorrem em áreas cujas dimensões são inferiores a 5 ha, no entanto, não será de desprezar aqueles que apresentam uma área superior a 100 ha e que correspondem a mais de metade do total de área ardida (58,6 %). Os incêndios com “causas intencionais” são em número reduzido, mas a área ardida apresenta maior

dimensão quando comparada com os incêndios de “causas por negligência”. É sobretudo nos meses de verão, concretamente em agosto e setembro, que ocorre um maior número de incêndios com “causa por negligência” tal como seria expectável. Os autores concluem que a região Norte de Portugal não apresenta homogeneidade em termos de causas dos incêndios, acrescentando que se alguns municípios apresentam uma causa dominante, outros há que em que as causas são múltiplas. Na opinião dos autores é importante que a classificação da causa do incêndio seja treinada e harmonizada pelos operacionais responsáveis por essa classificação, de forma a criar uma base estatística mais confiável.

Christophe Bouillon e Fantina Tedim, autores do capítulo intitulado “*Os incêndios na interface urbano-florestal: questões metodológicas e de gestão*”, começam por referir o conceito de interface urbano-florestal, para que melhor se entenda esse território de risco face à ocorrência de incêndios florestais. A localização desse território e a sua composição determinam as características particulares em relação ao risco de incêndio. Um incêndio florestal que ocorra numa área de interface apresentará características específicas. São territórios, por vezes, densamente povoados, com muitas casas, acessos nem sempre fáceis, muitas vezes com caminhos estreitos e nem sempre adequados para veículos de emergência. Os meios aéreos são, assim, um complemento essencial ao combate. Deste modo, segundo os autores, uma interface urbano-florestal que apresente um enquadramento paisagístico adequado e adaptado à não propagação do fogo bem como a partilha das melhores práticas entre vizinhos, minimiza o risco de incêndio nesse território. Os autores consideram que o cidadão deve participar da governança local, criando grupos de residentes que possam estar mais atentos ao problema do fogo. Do ponto de vista prático, o habitante pode ser também um vigilante, capaz de favorecer uma transmissão rápida e precoce da informação no caso de acontecer um incêndio no perímetro da área onde vivem. Tal como o texto refere, os cidadãos são os melhores observadores do seu território.

Ainda dentro da temática dos incêndios que ocorrem em áreas de interface urbano-florestal, também Luís Guerra Neri apresenta um capítulo que se intitula “*O interface urbano-florestal na Região Autónoma da Madeira como ambiente de dificuldade extrema para a intervenção coordenada e racional dos Corpos de Bombeiros em incêndios florestais*”. A procura de novas soluções para uma resposta eficaz aos muitos incêndios florestais que têm ocorrido na ilha da Madeira, tendo em conta a segurança da população, bens e ambiente, é o objetivo deste texto. O autor dá-nos conta das várias ações que os responsáveis pelo socorro e emergência da Região Autónoma da Madeira (RAM) têm vindo a desenvolver,

no sentido de minimizar a intervenção em áreas de difícil acesso/combate, e que passam por um aumento de ações de formação, pela aquisição viaturas e de equipamento individual completo para os bombeiros, bem como pela melhoria da gestão de operações com aquisição de rádios, com qualidade, que permitam facilidade nas comunicações. Luís Neri refere a importância da prevenção e dá-nos conta de algumas medidas, passivas e ativas, que foram e estarão a ser tomadas para diminuir o risco de incêndio florestal na RAM. Tendo em conta este objetivo, o Plano Operacional de Combate a Incêndios Florestais 2015 (POCIF 2015), pretende reforçar o Dispositivo de Resposta Operacional Regional (DROR), que se refletirá, sobretudo, nos Corpos de Bombeiros, com a criação das Equipas de Intervenção Florestal (EIF), de forma a contribuir para uma maior eficácia do dispositivo em prontidão.

No último capítulo, Cármen Ferreira, Helena Madureira e Fantina Tedim, dão-nos a conhecer as interações e diálogos que ocorreram durante as sessões de trabalho entre os académicos e os operacionais, que se revelaram bastante enriquecedoras e que, mais uma vez, evidenciaram a importância da continuidade deste Diálogo entre as partes, que se espera continuar num futuro próximo.

Para concluir estas Notas Finais, resta-nos agradecer a todos aqueles que estiveram connosco nesta partilha de saberes e desejar que continuem a fazer-nos companhia num novo “Diálogo entre ciência e utilizadores” que se espera para breve.

Porto, 26 de julho de 2019.

Cármen Ferreira

Índice

| | | |
|---|----------|------------|
| Nota de Abertura | pág. 5 | 175 |
| Painel: “A Palavra aos Académicos” | pág. 7 | |
| Capítulo I <i>Luciano Lourenço</i> Incêndios Florestais em Portugal continental. Degradação da paisagem ou reabilitação após as cinzas ... | pág. 9 | |
| Capítulo II <i>A. Bento-Gonçalves, F. Ferreira-Leite e A. Vieira</i> Frequência, intensidade e severidade, três conceitos-chave no estudo dos incêndios florestais | pág. 31 | |
| Capítulo III <i>Adélia Nunes</i> Tendência dos incêndios florestais em Portugal continental (1980-2014): que ilações para o planeamento do território? | pág. 43 | |
| Capítulo IV <i>Fantina Tedim, Vittorio Leone, Francisco Gutierrez, Fernando J. M. Correia e Catarina G. Magalhães</i> As causas e motivações dos incêndios florestais na região Norte de Portugal | pág. 59 | |
| Painel: “Interação entre Académicos e Operacionais” | pág. 93 | |
| Capítulo V <i>Christophe Bouillon e Fantina Tedim</i> Os incêndios na interface urbano-florestal: questões metodológicas e de gestão | pág. 95 | |
| Painel: “A Palavra aos Operacionais” | pág. 135 | |
| Capítulo VI <i>Luís Guerra Neri</i> A interface urbano-florestal na Região Autónoma da Madeira como ambiente de dificuldade extrema para a intervenção coordenada e racional dos corpos de bombeiros em incêndios florestais | pág. 137 | |
| Painel: “A extinção e a prevenção: que equilíbrio possível?” | pág. 145 | |
| Capítulo VII <i>Cármem Ferreira, Helena Madureira e Fantina Tedim</i> Diálogo entre Ciência e Utilizadores. Potencialidades e fragilidades do PNDFCI 2006/2012 | pág. 147 | |
| Notas Finais | pág. 163 | |
| Grupos de Trabalho | pág. 167 | |

Apoios:



RISCOS
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

