



XIV Colóquio Ibérico
de Geografia

XIV COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA

'A JANGADA DE PEDRA' - Geografias ibero-afro-americanas



ACTAS DO
XIV COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA

11 a 14 de Novembro

Departamento de Geografia, Universidade do Minho

Campus de Azurém

Guimarães, Portugal

Guimarães, 2014



‘A JANGADA DE PEDRA’
– Geografias Ibero-Afro-Americanas

Atas do Colóquio Ibérico de Geografia

11 a 14 de Novembro
Departamento de Geografia, Universidade do Minho
Campus de Azurém
Guimarães, Portugal

Guimarães, 2014

TÍTULO: 'A JANGADA DE PEDRA' – Geografias Ibero-Afro-Americanas. Atas do XIV Colóquio Ibérico de Geografia

COORDENADORES: António Vieira e Rui Pedro Julião

EDITORES: Associação Portuguesa de Geógrafos e Departamento de Geografia da Universidade do Minho

ISBN: 978-972-99436-8-3 / 978-989-97394-6-8

ANO DE EDIÇÃO: 2014

GRAFISMO DA CAPA: Instituto Nacional de Estatísticas

COMPOSIÇÃO/EXECUÇÃO GRÁFICA: Flávio Nunes, Manuela Laranjeira, Maria José Vieira, Ricardo Martins

INSTITUIÇÕES ORGANIZADORAS:



Universidade do Minho
Departamento de Geografia

Departamento de Geografia da Universidade do Minho



Associação Portuguesa de Geógrafos



Asociación de Geógrafos Españoles



Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território

Tendências e causalidade dos incêndios florestais em Portugal

Adélia Nunes^(a), Luciano Lourenço^(a), António Bento-Gonçalves^(b), António Vieira^(b)

^(a) CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade de Coimbra, adelia.nunes@fl.uc.pt, luciano@uc.pt

^(b) CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade do Minho, bento@geografia.uminho.pt, vieira@geografia.uminho.pt

Resumo

Com o presente trabalho pretende-se analisar a distribuição espacial e detetar tendências de evolução, no período de 1980-2012, na densidade de ignições e na percentagem de áreas ardidas, a nível municipal. Procura-se, ainda, analisar a repartição das principais causas que estiveram na origem das ignições, entre 2001 e 2012, tendo por base os incêndios florestais cuja causa foi apurada. Os resultados obtidos mostram que a maioria dos municípios (82%) assinala uma tendência de acréscimo, estatisticamente significativa, no número de ignições enquanto a área ardida mostra tendências contraditórias em 40 % dos territórios concelhios, ou seja, em 35% verificou-se um aumento e em 5% um decréscimo. As causas que estiveram na origem dos incêndios florestais são predominantemente antrópicas. Os atos negligentes e intencionais representaram, respetivamente, 36,6 e 20,3%.

Palavras-chave: Tendência no n.º de ignições, tendência na área ardida, causas dos incêndios; territórios municipais, Portugal.

1. Introdução

Os territórios municipais que constituem Portugal Continental caracterizam-se por contextos geoespaciais bastante diferenciados, resultantes não apenas das respetivas características biofísicas mas também das distintas e complexas trajetórias sociodemográficas ocorridas, com reflexos muito relevantes no uso e ocupação do solo. Por conseguinte, a incidência espacial de incêndios depende de um conjunto específico de fatores locais/regionais, associados não só às componentes ambientais, onde se incluem as condições climático-meteorológicas, o relevo, as características dos combustíveis, entre outras, mas também às atitudes e aos comportamentos humanos (Lourenço *et al.*, 2011/12; Nunes *et al.*, 2013).

Com o presente trabalho pretende-se analisar a distribuição espacial e detetar tendências de evolução temporal, no período de 1980-2012, tanto na densidade de ignições, como na percentagem de áreas ardidas a nível municipal. Pretende-se, também, analisar à escala do município, as principais causas que estiveram na origem das ignições, no período compreendido entre 2001 e 2012, tendo por base os incêndios florestais investigados e cuja causa foi apurada, dando especial ênfase aos atos negligentes (onde se integram o uso inadequado de fogo, bem como as causas acidentais e estruturais) e aos atos intencionais (nos quais se contempla o incêndiarismo). O conhecimento e espacialização das tendências na ocorrência de incêndios, assim como das motivações que estiveram na sua origem, constitui uma ferramenta imprescindível na conceção de políticas de prevenção, adaptadas à realidade socioeconómica, cultural e ambiental de cada município e/ou região.

2. Metodologia

No presente estudo integram-se os 278 municípios de Portugal continental. Os dados relativos ao número de ignições e respetiva área ardida, no período de 1980 a 2012, foram compilados do *website* do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (<http://www.icnf.pt/portal>), entidade responsável pela divulgação dessa informação. Do conjunto de variáveis disponíveis, utilizaram-se apenas duas: o número de ignições e a área ardida que, posteriormente, foram interrelacionadas com a superfície total do município, permitindo assim a sua análise em termos relativos. Depois da respetiva espacialização, procedeu-se à análise de tendências de evolução (positiva, negativa ou nula) das duas variáveis em estudo. Aplicou-se, para o efeito, o coeficiente de correlação de *Spearman*, catalogado de não paramétrico, pelo que não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de *outliers*, não exigindo, portanto, que os dados provenham de populações normais. Na interpretação dos resultados teve-se apenas em conta coeficientes de correlações com níveis de significado inferiores a 0,05. Na sequência, com o objetivo de analisar, também à escala do município, a distribuição das principais causas que estiveram na origem das ignições, usaram-se as listas de incêndios florestais, a nível local, entre 2001 e 2012. A análise recaiu sobre os incêndios cuja causa foi investigada e, dentro destas, as que permitiram a identificação de uma causalidade. Na classificação das causas teve-se por base o documento "*Codificação e definição das categorias das causas*" disponibilizado pela mesma instituição. Na sequência, analisou-se a distribuição espacial das ignições, em função do tipo de causa identificada: negligente, devido ao inadequado uso do fogo (com os códigos de 111 a 173), intencional (definida como incendiário, com os códigos compreendidos entre 412 e 449) e natural.

3. Resultados

3.1. Incêndios florestais no período de 1980-2012: incidência espacial e tendências de evolução temporal

A distribuição geográfica da densidade média anual de ignições, no período compreendido entre 1980 e 2012, dá-nos uma visão geral da sua incidência espacial e, sobretudo, da sua concentração em determinados territórios (fig. 1a), evidenciando uma mancha, com mais de 20 ocorrências/ano/10 km², localizada no Norte do país, e onde se integram os municípios de Paredes, Paços de Ferreira, Espinho, Vizela, Santo Tirso, Gondomar, Lousada, Penafiel e Valongo. Esta mancha, a que correspondem as maiores densidades de ignições, é circundada por um outro conjunto de municípios, cuja média anual de ocorrências de incêndios florestais se situa entre 10 e 20 ignições/ano/10 km². Aliás, para além do Noroeste português, que se destaca pela maior incidência de ignições, sobressai uma outra faixa, mais a Sul, abrangendo 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. 1b), 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 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.

A análise de tendências de evolução, segundo o coeficiente de correlação de *Spearman*, mostra que 82% dos municípios portugueses evidenciaram um incremento no número de ignições, no período de 1980-2012, estatisticamente significativo ao nível de 0,05 (fig. 1x). Todavia, nesse conjunto, cerca de 70% estão maioritariamente localizados no Norte de Portugal, na região de Lisboa e Vale Tejo, assim como no Alentejo, e assinalaram uma tendência de acréscimo muito expressiva, pois o respetivo significado estatístico é inferior a 0,001. Sem significado estatístico, no que toca à tendência de evolução no número de ignições, sobressaem a maioria dos municípios da região Centro.

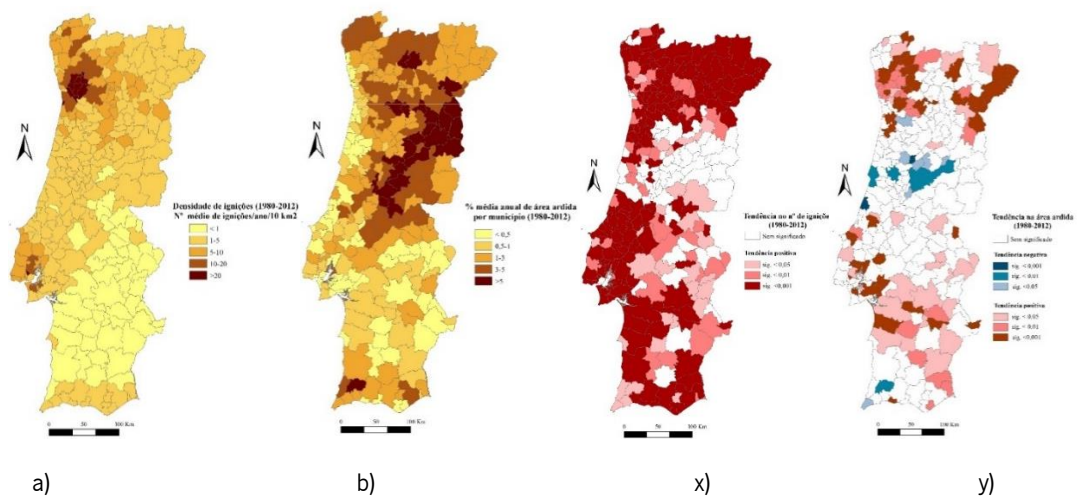


Fig. 1 – Incidência municipal dos incêndios florestais entre 1980 e 2012: a - densidade média de ignições/ano/10km²; b - percentagem média anual de área ardida por município. Tendência de evolução, de acordo com o coeficiente de *Spearman*, no período de 1980 a 2012: x- n.º de ignições; y- área ardida.

No que se refere à área ardida, 60% dos concelhos evidenciaram uma tendência nula em termos de evolução. Nos restantes, 35% assinalaram uma tendência de acréscimo e 5% de decréscimo (fig. 1y). Os territórios municipais que registaram um aumento na respetiva área incinerada, nestas últimas 3 décadas, localizam-se tanto no Norte Litoral como no Interior, assim como a Sul do Tejo, i.e 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 Santa Comba Dão e Marinha Grande, cujo declínio é significativo ao nível de 0,001, mas também Pampilhosa da Serra, Arganil, Góis, Oliveira do Hospital, Tábua, Mortágua e Coimbra. Ainda na região Centro, há a referir Covilhã, Manteigas, Pedrogão Grande, Figueira da Foz e Arouca. No Algarve, Monchique e Vila do Bispo destacaram-se igualmente com uma tendência negativa no que se refere à área anual incinerada.

3.2. Incêndios florestais no período de 2001-2012: causalidade e incidência municipal

Entre 2001 e 2012 foram contabilizados, em território continental, cerca de 400 000 ignições. A média investigada, quanto à sua origem, rondou 26%, contudo para um número bastante significativo de ocorrências, cerca de 40%, não foi possível apurar a causa que esteve no seu desencadeamento (Nunes *et al.*, 2014). Das causas apuradas, foram os atos humanos, negligentes e intencionais, aqueles que estiveram na origem da grande maioria dos incêndios florestais, com 36,6 e 20,3% respetivamente. O desencadeamento de incêndios florestais devido a causas naturais apenas representou 0,8% do total das ocorrências investigadas.

Na categoria de causalidade definida como negligente incluem-se o uso inadequado de fogo (devido à queima de lixo, realização de queimadas, lançamento de foguetes, entre outras), as causas acidentais (devido a falhas no transporte e comunicações, na maquinaria e equipamento ou outras causas acidentais) e, ainda, as estruturais (nas quais se integram comportamentos e atitudes reativas a determinado tipo de atividades, tais como a caça e o uso do solo).

A sua espacialização, à escala do município, mostra que foi sobretudo no Centro e Norte de Portugal que os atos negligentes estiveram na origem de um elevado número de ocorrências anuais (fig. 2a). Nos concelhos de Leiria, Sabugal, Figueira de Castelo Rodrigo, Cinfães, Lamego, Castro Daire, Resende, Paredes, Montalegre, Monção, Valença e Viana do Castelo representaram, em média, mais de 50 ocorrências por ano. Com uma média a oscilar entre 30 e 50 ocorrências sobressaem, ainda, outros municípios dos distritos da Guarda, Vila Real, Viana do Castelo e Leiria.

Nas causas classificadas como intencionais, integram-se as denominadas de incendiarismo, estabelecendo-se a diferenciação entre as inimputáveis (como por exemplo brincadeiras de crianças, irresponsabilidade de menores ou piromania) e as imputáveis (onde se integram manobras de diversão, provocação aos meios de combate, vandalismo, vinganças, entre outras). No conjunto, representaram cerca de 20% das ocorrências cuja causa foi investigada e 34% daquelas em que a origem foi identificada.

Geograficamente foi nos municípios a norte do Tejo que as causas associadas ao incendiarismo assumiram maior relevância, onde se destacam três grupos de concelhos, pela forte incidência deste fator desencadeante de incêndios florestais (fig. 2b): no noroeste português, os de Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Paredes de Coura e Viana do Castelo; ainda no norte, os de Cinfães, Amarante e Marco de Canavezes; e, por último, no centro de Portugal, os de Viseu e Mangualde. Com um elevado número de ocorrências catalogadas como intencionais, por oscilarem entre 10 e 30 por ano, são ainda de destacar mais 13% dos concelhos nacionais, localizados maioritariamente nos distritos de Vila Real, Viseu e Leiria.

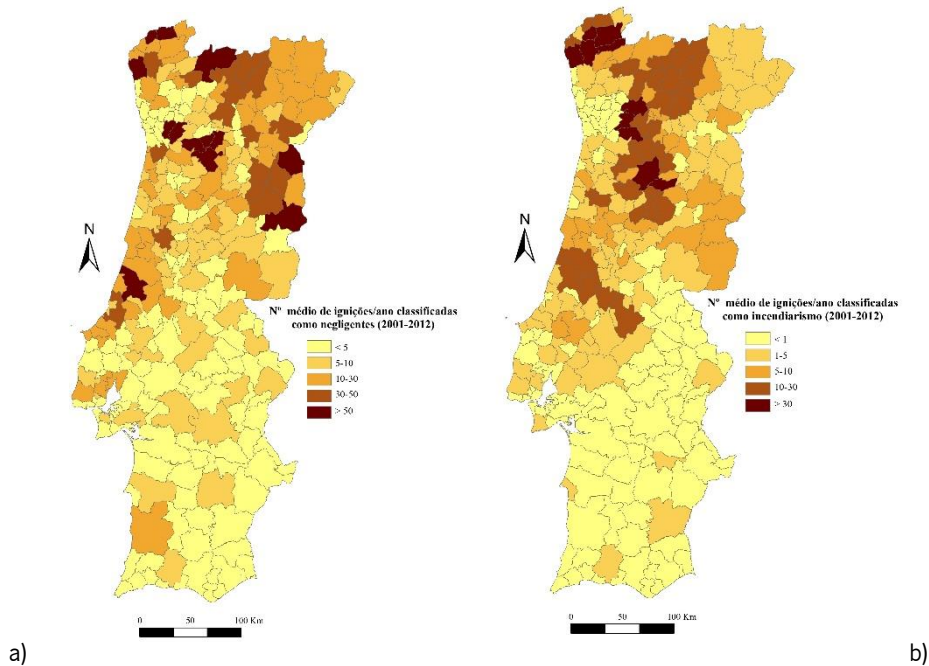


Figura 2 – Nº médio anual de ignições classificadas como negligentes (a) e incendiário (b).

4. Considerações Finais

A incidência municipal de ignições e de área ardida mostra contrastes espaciais muito significativos, com os concelhos localizados no Norte e Centro de Portugal a assinalarem a maior densidade de ocorrências e também as maiores percentagens de áreas ardidas, relativamente à respetiva área total. Para esta desigual incidência de incêndios florestais a nível regional, destaca-se a presença humana como a principal causa responsável pela distribuição dos focos de ignição (Nunes, 2012; Lourenço *et al.*, 2011/12; Nunes *et al.*, 2014) enquanto as áreas ardidas parecem resultar da sinergia entre fatores físico-geográficos (em particular das condições climático-meteorológicas mas também da topografia) e mudanças socioeconómicas, com reflexo ao nível do uso e cobertura vegetal do solo (Rebello, 1980; Lourenço e Gonçalves, 1990; Carvalho *et al.*, 2008; Moreira *et al.*, 2011; Leite *et al.*, 2012; Nunes *et al.* 2013). No que se refere às tendências de evolução, nestas 3 últimas décadas, os resultados são perentórios quanto ao acréscimo na densidade de ignições, na maioria dos territoriais municipais, enquanto a trajetória nas áreas ardidas apresenta comportamentos distintos em cerca de 40% dos municípios. Nos restantes 60% a evolução não mostra tendências com significado estatístico. A tendência de decréscimo assinalada em 5% dos concelhos deverá constituir objeto de estudo, no sentido de aferir as medidas neles aplicadas, com vista à replicação em outros, no intuito de reduzir a respetiva área ardida. Todavia, a grande questão que se coloca é a de saber quais foram essas medidas, porque, pelo menos aparentemente, elas foram semelhantes às postas em prática nos outros concelhos e, por conseguinte, esta tendência, é 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 distritos (Nunes *et al.*, 2014). De destacar, no entanto, as tendências positivas apuradas para os concelhos alentejanos que, apesar de continuarem a assinalar baixas

densidades de ignições e de áreas ardidas, não deverão ser negligenciados, pois, no futuro, poderão vir a revelar-se preocupantes, quer fruto do abandono de alguns espaços marginais, em que a carga de combustível vai aumentando, quer devido à arborização de extensas áreas com resinosas (*Pinus pinea*), as quais apresentam uma combustibilidade muito superior à das espécies tradicionais de *Quercus robur* e *Quercus rotundifolia*. Por último, é de salientar a quase total origem antrópica das fontes de ignição, quer por ato negligente, quer por ato intencional. De referir ainda que as queimadas, de combustíveis agrícolas e florestais, estão na origem mais de 70% das ignições definidas como negligentes, enquanto que a queima periódica, de matos e herbáceas, com o objetivo de melhorar a qualidade forrageira das pastagens naturais, constituiu um dos comportamentos com maior peso no aumento das queimadas, pois representa cerca de 40% do seu total (Nunes *et al.*, 2014). Nestas circunstâncias, também as medidas de prevenção adotar a nível municipal deverão ser orientadas e adaptadas à realidade socioeconómica, cultural e ambiental de cada município.

Bibliografia

Carvalho, A., Flannigan, M. D., Logan, K.; Miranda, Al., Borrego, C. (2008). Fire activity in Portugal and its relationship to weather and the Canadian Fire Weather Index System. *Int. Journal of Wildland Fire*, 17, 328-338.

Leite-Ferreira, F., Gonçalves, A. B., Vieira, A. (2011). The recurrence interval of forest fires in Cabeço da Vaca (Cabeira Mountain—northwest of Portugal). *Environmental Research*, 111, 215-221.

Lourenço, L. & Gonçalves, A. B. (1990). As situações meteorológicas e a eclosão-propagação dos grandes incêndios florestais registados durante 1989 no Centro de Portugal. *In II Congresso Florestal Nacional. Porto, Portugal*, 755-763.

Lourenço, L., Fernandes, S., Bento-Gonçalves, A., Castro, A., Nunes, A., Vieira, A. (2011/12). Causas de incêndios florestais em Portugal continental (1996 a 2010). *Cadernos de Geografia*, 30/31, FLUC, Coimbra, 61-80.

Moreira, F., Viedma, O., Arianoutsou, M., Curt, T., Koutsias, N., Rigolot, E., Barbati, A., Corona, P., Vaz, P., Xanthopoulos, G., Mouillot, F., Bilgili, E. (2011). Landscape - wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape Management. *Journal of Environmental Management*, 92, 2389-2402.

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, Coimbra, 133-143.

Nunes, A., Lourenço, L., Fernandes, S.; Meira-Castro, A. (2014). Principais causas dos incêndios florestais em Portugal: variação espacial no período 2001/12. *Territorium*, 21, 139-150.

Rebelo, F. (1980). Condições de tempo favoráveis à ocorrência de incêndios florestais. Análise dos dados referentes a Julho e Agosto de 1975 na área de Coimbra. *Biblos*, 56, 653-673.