



RISCOS



AS VAGAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS DE 2017 EM PORTUGAL CONTINENTAL,
PREMISSAS DE UMA QUARTA 'GERAÇÃO'?*

THE FOREST FIRE SURGE OF 2017 IN MAINLAND PORTUGAL,
THE BEGINNING OF A FOURTH 'GENERATION'?

Luciano Lourenço

Departamento de Geografia e Turismo, NICIF, CEGOT e RISCOS
Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra (Portugal)

ORCID 0000-0002-2017-0854 luciano@uc.pt

Fernando Félix

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais
Universidade de Coimbra (Portugal)

ORCID 0000-0001-8509-6010 ffelix@fl.uc.pt

Depois de um grande incêndio, só se pode esperar um incêndio ainda maior
Moreira da Silva

RESUMO

A evolução dos incêndios em Portugal continental, ao longo dos últimos cinquenta anos, não tem sido constante, o que permite, combinando diferentes parâmetros estatísticos, estabelecer diferentes “gerações” de incêndios. Do cruzamento dos elementos analisados resultaram quatro gerações de incêndios. O fator mais importante para a definição dessas gerações foi, sem dúvida, o da área do maior incêndio registado em cada ano. Considerou-se um intervalo de 10 mil hectares, para separar as diferentes gerações de incêndios, e obtiveram-se quatro gerações. Na última classe teve de ser usado o dobro desse valor, dadas as circunstâncias anormais registadas em 2017, ano que marcou o início da quarta geração de incêndios de Portugal.

Palavras-chave: Incêndios florestais, mega-incêndios, número de ocorrências, área ardida.

ABSTRACT

The trend in wildfires in mainland Portugal over the last fifty years has not been constant, which makes it possible to combine different statistical parameters and so establish different "generations" of fires. The cross-checking of the analysed elements yielded four generations of fires. The most important factor for defining these generations was undoubtedly the area of the largest fire recorded each year. An interval of 10 thousand hectares was used to separate the different generations of fires, and four generations were obtained. Twice that amount had to be used for the last class, given the abnormal circumstances recorded in 2017, the year that marked the beginning of the fourth generation of fires in Portugal.

Keywords: Forest fires, mega-fires, number of occurrences, burned area.

* O texto deste artigo foi submetido em 26-10-2018, sujeito a revisão por pares a 19-11-2018 e aceite para publicação em 20-12-2018.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 26 (II), 2019, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

No título deste artigo optámos pela designação de “Incêndios Florestais” em vez da que passou a ser “oficial” e que se refere a “Fogos Rurais”, uma vez que esta foi imposta por diploma legal e não por razões técnico-científicas, dado que fogos e incêndios são coisas diferentes, bem como floresta e rural, e porque são os incêndios na floresta que dão razão de ser a este artigo e não os fogos rurais, optámos claramente pela primeira designação. Ainda que possa parecer a despropósito justifica-se o esclarecimento destes conceitos. Com efeito, o “fogo florestal” é entendido como uma “*combustão controlada de materiais combustíveis existentes nas áreas florestais*” (Lourenço et al., 2001, p. 55), enquanto que o “*incêndio florestal*” é interpretado como uma “*combustão livre, não limitada no tempo nem no espaço, dos materiais existentes nas áreas florestais (arborizadas ou incultas)*” (o. c., p. 56) ou, na definição de Carvalho e Lopes (2001, p. 7), o “*incêndio*” é entendido como uma “*combustão não limitada no tempo e no espaço*” e o “*incêndio florestal*” corresponde ao “*incêndio que atinge uma área florestal*”, sendo que a “*área florestal*” é definida como uma “*área que se apresenta arborizada ou inculta*”.

Por sua vez, estes autores (o. c., p. 9) definiram o “*incêndio rural*” como um “*incêndio que atingiu uma zona florestal, agrícola ou de inculto. Exclui todos os terrenos considerados urbanos ou industriais. Não existe qualquer limitação na dimensão*” e o “*incêndio rural florestal*” como o “*incêndio que atingiu uma área florestal*”, o que é exatamente o mesmo que o “*incêndio florestal*” antes definido (o. c., p. 7). Os autores entenderam por “*área florestal*” a “*área que se apresenta arborizada ou inculta*” e, consideram “*área arborizada*”, a “*área ocupada com espécies arbóreas florestais, desde que estas apresentem um grau de coberto igual ou superior a 10 % e ocupem uma área igual ou maior a 0,5 hectare*” e, por “*inculto*”, o “*terreno coberto com lenhosas ou herbáceas de porte arbustivo (mato), de origem natural, que não tem utilização agrícola nem está arborizado, podendo, contudo, apresentar alguma vegetação de porte arbóreo mas cujo grau de coberto seja inferior a 10 %*” (o. c., p. 7).

Se tivermos em conta que, em 2001, a publicação desta obra tentou uniformizar a definição de conceitos em uso nos diferentes organismos dependentes dos Ministérios da Agricultura e da Administração Interna, respetivamente representados pela Eng.^a Josefa Carvalho, da Direção Geral das Florestas, e pelo Eng.^o Pedro Lopes, do Serviço Nacional de Bombeiros, custa a entender porque é que esses conceitos, desenvolvidos na sequência de anterior trabalho desses mesmos autores sobre *Uniformização da Classificação de Incêndios Florestais*, foram agora alterados, sobretudo sem que tivesse havido uma discussão técnico-científica do assunto.

Ora, com base no que é o entendimento técnico destes conceitos, o “*fogo rural*” corresponderá à também designada “*queimada rural*” que diz respeito a “*fogo em zona rural que está a ser controlado por uma ou mais pessoas, independentemente da sua dimensão ou intensidade*” (Carvalho e Lopes, 2001, p. 30). Como os autores referem, pode tratar-se de uma “*queimada rural intensiva*”, em que “*o combustível, depois de cortado e amontoado, é queimado. A combustão tem lugar num espaço limitado e de reduzidas dimensões*” (o. c., p. 30), o que corresponde às tradicionais “borralheiras” ou, então, à “*queimada rural extensiva*” em que “*é lançado fogo ao combustível que está espalhado por todo o terreno a limpar [por exemplo, restolhos] ou a renovar [por exemplo, pastagens]*” (o. c., p. 31).

Acresce, ainda, outro conceito, que tem a ver com os incêndio em interfaces urbano-florestais, que, como é sabido, correspondem a incêndios florestais que, com uma frequência e severidade cada vez maiores, tendem a coexistir com a presença humana em habitações isoladas ou em aglomerados populacionais, atingindo áreas urbanas envolvidas por floresta e, por vezes, até penetram no interior dos perímetros urbanos. Será que também deverão ser denominados por fogos rurais? Não nos parece!

Por isso, pensamos que o termo “fogos rurais” não será o mais adequado, quando muito poderia aceitar-se o de “incêndios rurais”, mas como os agrícolas quase não têm significado, preferimos continuar a usar o de “incêndios florestais” dado que são esses os que mais preocupam e que devem merecer a atenção de todos nós, em particular dos nossos governantes e dos autarcas.

Esclarecida a razão porque optámos por usar este conceito, diremos que o objetivo deste trabalho é o de analisar a evolução do número de ocorrências de incêndios florestais em Portugal continental, bem como a área anual por eles queimada nos últimos cinquenta anos, para verificar se será possível encontrar diferentes combinações ao longo do tempo, que se estende desde meados do século passado até à atualidade. Além da análise destes dados estatísticos, consideraram-se também outros parâmetros que se lhes podem associar, como sejam os danos causados nas infraestruturas ou em bens de diversa natureza, ou o número de mortos e feridos ocasionados pelos incêndios em cada um desses anos.

Ainda que não existam registos rigorosos para todos estes parâmetros, mesmo assim parece possível esboçar uma primeira proposta com base nos dados existentes, que permite estabelecer sucessivas gerações de incêndios florestais, com características diferentes e que, de certo modo, traduzem a forma como se processou a sua evolução durante, sensivelmente, o último meio século.

O objetivo final deste artigo passa pela identificação do número de gerações de incêndios que se registaram desde meados do século passado até à atualidade e por proceder à caracterização de cada uma dessas gerações.

Dados e metodologia

A metodologia utilizada passou pela recolha e análise estatística dos dados constantes de cartografia das áreas queimadas, retirados das tabelas oficiais e dos relatórios produzidos sobre incêndios florestais e disponibilizados no sítio do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (<http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc>) para a área em estudo, que corresponde ao território continental de Portugal.

De igual modo, consultaram-se diversas obras, onde é possível obter informação estatística sobre incêndios florestais, designadamente os recentes Relatórios da Comissão Técnica Independente (CTI, 2017 e 2018), bem como aquelas que versam sobre a temática das gerações de incêndios (Castellnou *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2011) e, ainda, notícias em jornais portugueses (Diário de Notícias, Jornal de Notícias, Público, ...) onde foi possível obter mais informações sobre os grandes incêndios de Portugal.

Procedeu-se, depois, à análise e tratamento estatístico da informação recolhida e à posterior cartografia das áreas queimadas em cada uma das gerações de incêndios, definidas com base nos seguintes parâmetros:

- (i) Evolução anual do número de ocorrências (QUADRO I);
- (ii) Evolução da área queimada anualmente (QUADRO II);
- (iii) Dimensão dos maiores incêndios de cada ano (QUADRO I);
- (iv) Danos em infraestruturas;
- (v) Número de vítimas mortais;
- (vi) Distribuição geográfica das áreas queimadas.

Deste modo, a divisão que propomos fundamenta-se, essencialmente, na análise das estatísticas anuais referentes às ocorrências de incêndios, o que difere da metodologia proposta por Castellnou *et al.* (2009), em que prevalecem aspetos ligados ao combustível (continuidade e quantidade) e à energia libertada pelas chamas.

Com efeito, são muitas as possibilidades de propor métodos diferentes para a definição de diferentes gerações de incêndios. Todavia, apesar da simplicidade da metodologia proposta, estamos certos de que este artigo ajudará a melhor compreender a evolução dos incêndios florestais em Portugal, apesar de já ser grande o número de estudos dedicados ao assunto e de que apenas referimos, a título de exemplo, alguns dos muitos que foram publicados, desde pequenas notas a artigos científicos de índole muito diversa (Rebelo, 1980; Oliveira *et al.*, 2014; Nunes *et al.*, 2017), até livros e capítulos de livros de vários tipos (Lopes e Silva, 1966; Pereira *et al.*, 2006; Lourenço *et al.*, 2012; Nunes *et al.*, 2018; Simões, 2018), incluindo várias teses de mestrado (Fernandes, 2013; Gonçalves, 2013; Dias, 2014; Félix, 2014; Fernandes, 2015) e de doutoramento (Bento-Gonçalves, 2007; Oliveira, 2013; Oliveira, 2017) e que, obviamente, não é objetivo deste texto revisar.

Incêndios. Resultados e discussão

Os incêndios florestais podem ser estudados sob múltiplas perspetivas. Neste caso vamos analisar alguns aspetos da sua distribuição no tempo e no espaço, bem como algumas das suas consequências.

Evolução anual do número de ocorrências

Um dos parâmetros estatísticos que pode ajudar a estabelecer diferentes gerações de incêndios florestais, em Portugal continental, é o número de ocorrências, enquanto somatório de fogachos e incêndios, que foi aumentando progressivamente (QUADRO I) e de forma mais ou menos contínua ao longo dos anos, até 2001 (fig. 1). Depois, a tendência passou a ser de diminuição (fig. 2), embora o ano que atingiu o maior número de ocorrências tivesse sido 2005, já a contraciclo desta tendência.

Numa análise mais fina, é possível considerar um primeiro período, até 1985, em que a tendência é claramente de progressivo aumento e em que o valor mais elevado (8 441 ignições) se manteve abaixo de 10 000 ocorrências anuais e que, por isso, poderemos fazer corresponder à primeira geração de incêndios.

Seguiu-se-lhe uma certa estabilização durante três anos (de 1986 a 1988), em que os valores anuais foram inferiores aos registados em 1985. Todavia, este aparente adormecimento como que preparou o disparo de um ano completamente anormal (1989), com mais do dobro das ocorrências registadas nos anos anteriores (21 896 ignições). Por sua vez, o decénio seguinte continuou de progressivo crescimento até 2001, destacando-se alguns anos (1995, 1996, 1998 e 2000) em que os respetivos valores se situaram muito acima da tendência (fig. 2). Com efeito, este período iniciou-se com um valor anual ligeiramente superior a 10 000 ignições (10 745), e foi aumentando paulatinamente até 2001, quando se alcançaram 26 947 ocorrências e se iniciou uma ténue descida (26 576, em 2002), que, assim, pôs fim à segunda geração de incêndios.

A descida viria a acentuar-se a partir de 2004, ano em que se registaram 22 165 ignições e embora tenha sido interrompida em 2005, quando se atingiu o valor anual mais elevado de ocorrências de incêndios florestais (35 824 ignições), ela viria a prolongar-se até 2008, ano em que se registaram 14 930 ocorrências, ou seja, 13 anos depois, voltou-se a um número anual inferior a 20 000 incêndios. Ainda que esta tendência tenha sido muito positiva, não podemos deixar de referir que ela não seria tão nítida, se não fosse o ano de 2008, uma vez que os anos seguintes de 2009 a 2013 voltaram a ultrapassar ou a aproximar-se do limiar de 20 000 ocorrências anuais.

Depois, o ano de 2014 foi marcado por uma assinalável descida para valores inferiores a 10 000 ignições

QUADRO I - Distribuição anual do número de ocorrências de incêndio florestal, em Portugal Continental, nos últimos cinquenta anos.

QUADRO I - Annual distribution of the number of occurrences of forest fire in mainland Portugal, during the last fifty years.

Ano	Nº de Incêndios	Nº de Fogachos	Total de Ocorrências
1969			74
1970			121
1971			49
1972			76
1973			130
1974			258
1975			350
1976			289
1977			162
1978			2 241
1979			1 347
1980			2 349
1981			6 640
1982			3 567
1983			4 503
1984			6 377
1985			7 218
1986			4 346
1987			6 977
1988			5 643
1989			20 155
1990			10 745
1991			14 327
1992	3 643	11 311	14 954
1993	3 763	12 338	16 101

Ano	Nº de Incêndios	Nº de Fogachos	Total de Ocorrências
1994	6 623	13 360	19 983
1995	10 199	23 917	34 116
1996	7 563	21 063	28 626
1997	5 637	17 860	23 497
1998	8 834	25 842	34 676
1999	5 782	19 695	25 477
2000	8 802	25 307	34 109
2001	6 898	20 049	26 947
2002	6 521	20 055	26 576
2003	5 323	20 896	26 219
2004	5 069	17 096	22 165
2005	8 192	27 632	35 824
2006	3 499	16 945	20 444
2007	3 677	16 639	20 316
2008	2 591	12 339	14 930
2009	5 862	20 277	26 139
2010	3 970	18 057	22 027
2011	5 043	20 179	25 222
2012	4 425	16 751	21 176
2013	3 845	15 446	19 291
2014	1 062	6 023	7 085
2015	2 655	10 155	12 810
2016*	2 677	10 402	13 079
2017**	13 328	3 653	16 981
2018***			9 725

Fonte dos dados: Arquivo do NICIF e ICNF / Source of data: NICIF and ICNF file.

* valores provisórios até 15 de outubro de 2016; ** valores provisórios até 31 de outubro de 2017; *** valores provisórios até 15 de setembro de 2018.

anuais, a relembrar os idos anos 80 do século passado, mas não passou de um episódio pontual, já que os anos seguintes de 2015, 2016 e 2017, voltaram a superar a barreira de 10 000 ocorrências anuais, assinalando o fim da terceira geração e, muito provavelmente, o início da quarta.

Ao analisarmos a curva da tendência destes valores de ocorrências de incêndios florestais verificamos que apresenta claramente dois sectores, um ascendente e outro descendente (fig. 2). Se pretendermos subdividi-los, após o período inicial, em que os incêndios florestais tiveram pouco significado e em que, de modo geral, os dados estatísticos não eram de grande qualidade, notamos que a partir de 1978 e até 1985, os valores anuais se situam ligeiramente acima da curva, situação que, por isso, podemos fazer corresponder à primeira geração de incêndios florestais.

Este período contrasta significativamente com o seguinte, em que os valores anuais se situam normalmente por baixo da curva que se iniciou em 1986 e se estendeu até 2001/2002/2003, altura em que se atingiu a viragem e,

por isso, podemos fazer corresponder este período a uma segunda geração de incêndios.

O ano de 2004 confirmou a tendência antes esboçada, sendo marcado uma descida acentuada, que continuou em 2006, 2007 e 2008, com todos estes anos situados abaixo da tendência, que apenas foi contrariada em 2005, quando se atingiu o valor máximo das ocorrências. No entanto, ela durou pouco tempo, pois nos anos seguintes, a partir de 2009 até 2013, os valores aumentaram significativamente, tendo-se situado acima da curva. Por sua vez, 2014 foi um ano atípico, com valores francamente baixos, como que para compensar 2005, e os anos seguintes de 2015 e 2016, a parecerem querer estabilizar este período, em que a tendência foi de descida contínua, embora tivesse sido marcado por uma certa irregularidade, a que se poderá fazer corresponder uma terceira geração de ocorrências.

O ano de 2017, com valores bem acima dos registados em anos anteriores, veio inverter a tendência de descida, apontando para um novo aumento que deu início a uma nova geração, a quarta.

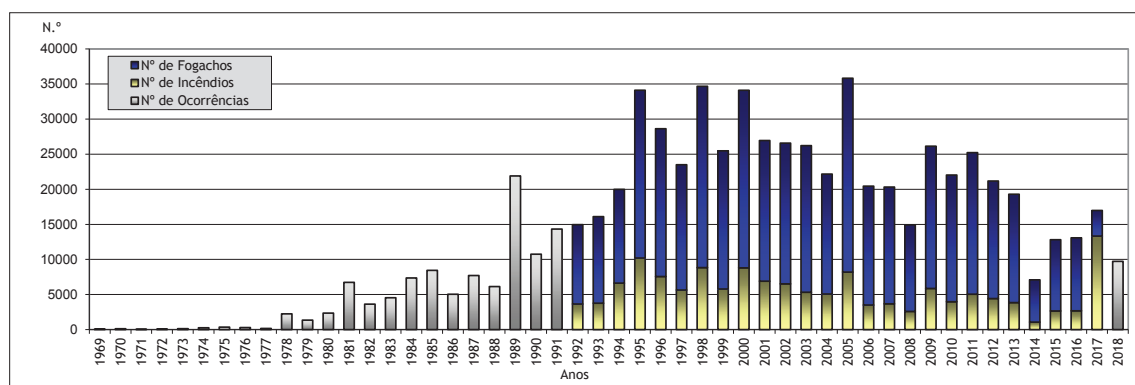


Fig. 1 - Evolução anual do número de ocorrências de incêndio florestal em Portugal Continental, entre 1969 e 2018 (Fonte dos dados: ICNF, 2018).

Fig. 1 - Annual change to the number of forest fires in mainland Portugal, between 1969 and 2018 (Data source: ICNF, 2018).

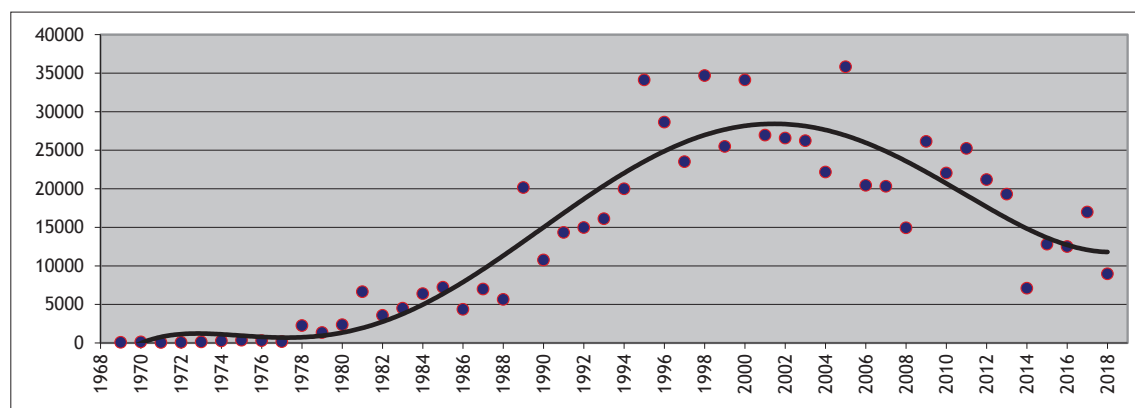


Fig. 2 - Tendência da evolução anual do número de ocorrências de incêndio florestal em Portugal Continental, entre 1969 e 2018 (Fonte dos dados: ICNF, 2018).

Fig. 2 - Annual change to the number of forest fires in mainland Portugal, between 1969 and 2018 (Source of data: ICNF, 2018) (Source of data: ICNF, 2018).

Evolução das áreas ardidas anualmente

Outro aspeto que pode ajudar a definir as sucessivas gerações de incêndios é a análise estatística do comportamento anual da área ardida (QUADRO II), se bem que este seja relativamente irregular por, entre outros fatores, estar muito dependente das condições meteorológicas que se fazem sentir nos meses estivais, mais precisamente entre junho e outubro.

Ao analisarmos esse comportamento, observa-se que há claramente dois períodos distintos. O primeiro deles vai até 2002, uma vez que apresentou valores anuais de área queimada sempre inferiores a 200 000ha. O segundo iniciou-se em 2003, ano em que esse valor mais do que duplicou, pois foi superior a 400 000 ha, o que voltou a acontecer depois, em 2017 (fig. 3 e 4).

Todavia, se olharmos para a curva da tendência (fig. 4), poderemos subdividir estes dois períodos tendo em conta que, após uma rápida subida inicial da área ardida, ela depois passou a ser mais lenta e teria sido ainda menor, não fosse o contributo do ano de 1985 que, assim, poderá

marcar o final da primeira geração de incêndios, em que o valor se aproximou de 150 000 ha.

Segue-se-lhe a segunda geração, entre 1986 e 2002, em que alguns anos ultrapassaram 150 000 ha de área ardida e a tendência passou a ser de um aumento mais acentuado da área ardida (fig. 4).

O ano de 2003 marcou o ponto de inflexão da curva, a partir do qual se deu uma diminuição da área queimada anualmente e que, por isso, corresponde à terceira geração de área ardida consumida anualmente por incêndios florestais.

A partir de 2016 iniciou-se uma nova escalada de área ardida, com a máxima expressão no ano seguinte de 2017, que deu início a uma quarta geração de incêndios.

Distribuição geográfica dos grandes incêndios

Em termos de distribuição geográfica, a primeira geração ter-se-á desenvolvido até 1985, uma vez que, com exceção de um ou outro grande incêndio no compartimento

QUADRO II - Distribuição anual da área queimada pelos incêndios florestais em Portugal Continental, nos últimos cinquenta anos.

QUADRO II - Annual distribution of the burned area by forest fires in mainland Portugal, during the last fifty years.

40

Ano	Área arborizada (ha)	Área não arborizada (ha)	TOTAL (ha)
1969	5 384	4 570	9 954
1970	11 335	11 722	23 057
1971	3 343	815	4 158
1972	19 670	3 238	22 908
1973	10 618	4 834	15 452
1974	31 777	23 217	54 994
1975	82 086	21 800	103 886
1976	20 790	6 568	27 358
1977	12 360	4 368	16 728
1978	68 165	21 171	89 336
1979	48 060	18 270	66 330
1980	29 215	15 036	44 251
1981	63 650	26 148	89 798
1982	27 436	12 121	39 556
1983	32 428	15 383	47 811
1984	26 578	26 131	52 710
1985	79 440	66 815	146 254
1986	58 612	30 910	89 522
1987	49 848	26 420	76 269
1988	8 627	13 807	22 434
1989	62 166	64 070	126 237
1990	79 549	57 703	137 252
1991	125 488	56 998	182 486
1992	39 701	17 310	57 011
1993	23 839	26 124	49 963

Ano	Área arborizada (ha)	Área não arborizada (ha)	TOTAL (ha)
1994	13 487	63 836	77 323
1995	87 554	82 058	169 612
1996	30 542	58 325	88 867
1997	11 466	19 068	30 535
1998	57 393	100 975	158 369
1999	31 052	39 561	70 613
2000	68 646	90 958	159 605
2001	45 617	66 695	112 312
2002	65 164	59 455	124 619
2003	286 055	139 784	425 839
2004	56 271	73 836	130 107
2005	213 921	125 168	339 089
2006	36 320	39 738	76 058
2007	9 829	39 535	49 364
2008	5 461	12 103	17 564
2009	24 097	63 323	87 420
2010	46 079	87 011	133 090
2011	20 044	53 785	73 829
2012	48 067	62 165	110 232
2013	55 673	97 085	152 758
2014	8 727	11 203	19 930
2015	21 934	21 910	43 844
2016*	85 785	74 705	160 490
2017**	264 951	177 467	442 418
2018***	20 626	14 979	35 605

Fonte dos dados: Arquivo do NICIF e ICNF / Source of data: NICIF and ICNF file.

* valores provisórios até 15 de outubro de 2016; ** valores provisórios até 31 de outubro de 2017; *** valores provisórios até 15 de setembro de 2018.

meridional das serras da Cordilheira Central e na serra de Monchique, no Algarve, ela quase ficou confinada aos territórios situados a Norte do rio Zêzere (fig. 5-A).

A distribuição geográfica da geração seguinte registou um ligeiro avanço em direção a Sul, essencialmente no ano de 1986, com os incêndios de Vila de Rei, Alameda e Pombas, que se desenvolveram a sul do rio Zêzere, mas que ficaram praticamente confinados a Norte do rio Tejo, com exceção dos incêndios registados na serra de Monchique, no Algarve (fig. 5-B).

A terceira geração ficou marcada pelo alargamento, em 2003, da distribuição geográfica dos grandes incêndios a todo o território continental, incluindo o vale do Tejo, que foi particularmente afetado, bem como o Alentejo (fig. 5-C).

O ano de 2017, como já referimos, foi verdadeiramente excepcional, não só pelo tamanho das áreas queimadas pelos incêndios de maior dimensão, mas também pela concentração da sua distribuição geográfica na Região Centro (fig. 5-D). Trata-se claramente de uma quarta geração de incêndios florestais, que em 2018 voltaram

às serras de Monchique e de Sintra, deixando antever que esta quarta geração continuará a desenvolver-se por todo o território, com os grandes incêndios a serem ainda maiores do que os da geração anterior.

Dimensão dos grandes incêndios florestais

Se, através dos dois *items* anteriores, podemos estabelecer alguns indicadores que auxiliam no estabelecimento de várias gerações de incêndios florestais, não há dúvida de que o parâmetro que melhor permitirá individualizar essas diferentes gerações diz respeito à forma como tem aumentado a dimensão dos grandes incêndios florestais.

De facto, quando analisamos o contínuo aumento da dimensão dos grandes incêndios durante o último meio século (QUADRO III) e se considerarmos um intervalo de 10 mil ha para separar diferentes gerações de incêndios, rapidamente concluiremos que, em 2017, teremos entrado na quarta geração de incêndios florestais (Lourenço, 2018a).

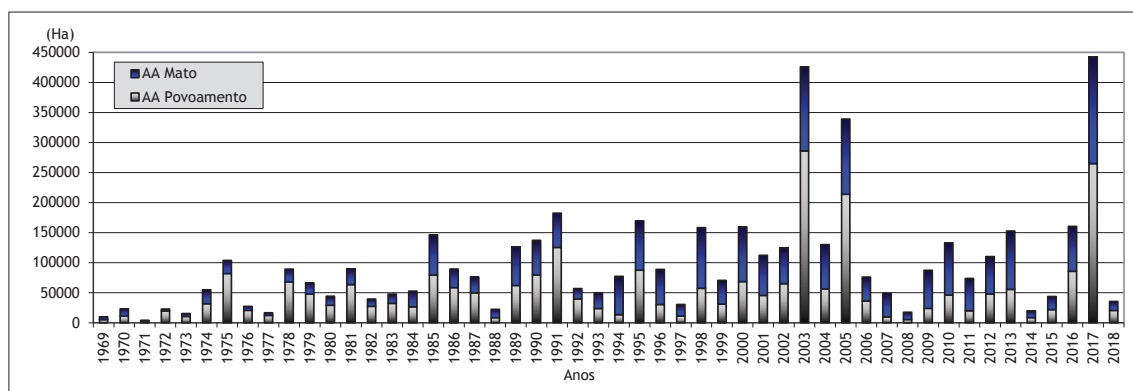


Fig. 3 - Evolução da área ardida anualmente em Portugal Continental (ha), entre 1969 e 2018 (Fonte dos dados: ICNF, 2018).

Fig. 3 - Trend in the annually burned area (ha) in mainland Portugal, between 1969 and 2018 (Source of data: ICNF, 2018).

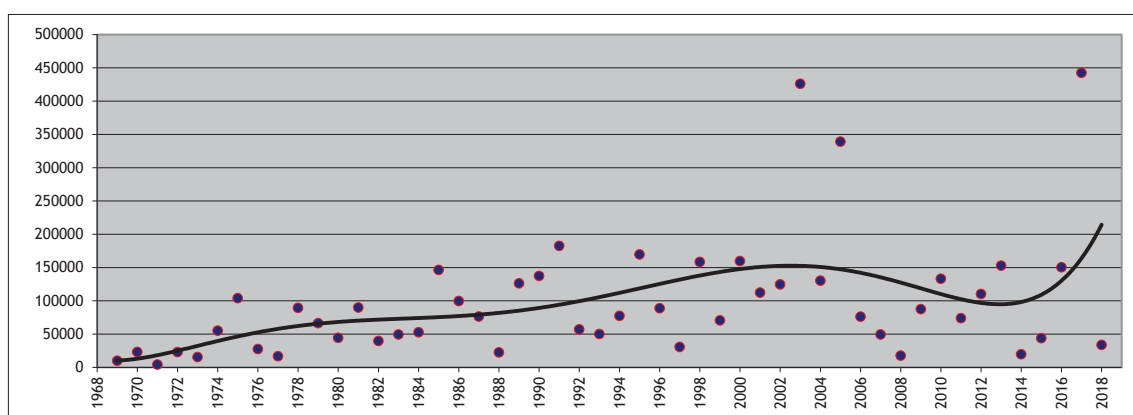


Fig. 4 - Evolução da área ardida anualmente em Portugal Continental (ha), entre 1969 e 2018 (Fonte dos dados: ICNF, 2018).

Fig. 4 - Trend in the annually burned area (ha) in mainland Portugal, between 1969 and 2018 (Source of data: ICNF, 2018).

A primeira geração terá durado até final de 1985, ou seja, desenvolveu-se durante 17 anos. As ocorrências de maior dimensão caracterizaram-se por terem consumido áreas inferiores a 10 mil hectares e, por outro lado, o número médio anual daquelas que queimaram uma área igual ou superior a cem hectares (≥ 100 ha) foi inferior a uma centena.

A geração de incêndios seguinte, a segunda, teve início em 1986, ano em que ocorreu um grande incêndio florestal, nos municípios de Vila de Rei e Ferreira do Zêzere, que consumiu 10 032 ha (QUADRO III), isto é, foi o primeiro incêndio com mais de 10 mil hectares de superfície queimada (Ferreira-Leite *et al.*, 2013). Esta geração desenvolveu-se até 2002, o que equivale a um segundo período também de 17 anos, durante o qual as ocorrências foram de maior dimensão do que as do período anterior, tendo-se situado acima de dez mil e abaixo de 20 mil hectares e, em termos do número médio anual, aquelas que tiveram uma área igual ou superior a cem hectares (≥ 100 ha) ultrapassou a centena e meia.

A terceira geração teve início em 2003, ano que marcou uma nova vaga de incêndios enormes, com

dois deles a registarem mais de 20 mil ha, o maior dos quais foi o da Chamusca, com 22 190 ha (QUADRO III), logo seguido de perto pelo do Gavião, com 20 087 ha, e por mais sete com área superior a 10 mil hectares (Nisa, - 17 869; Monchique - 17 213; Proença-a-Nova - 13 500; Monchique - 13 144; Silves - 12 656; Oleiros - 11 300; Sertã - 10 500 ha). Estes grandes incêndios continuaram nos anos seguintes, de 2004, em Loulé, na serra do Caldeirão (Algarve), com a queima de 12 807 ha (QUADRO III), bem como no ano seguinte, de 2005, quando num incêndio da Pampilhosa da Serra arderam 11 707 ha (QUADRO III). Mais recentemente, em 2012, o incêndio de Tavira (Pedras *et al.*, 2015), destruiu 24 843 ha, e depois, em 2016, o incêndio de Arouca (Rainha *et al.*, 2017) consumiu 21 910 ha, o que demonstra bem que o problema continua longe de estar solucionado. Todavia, os maiores de todos esses incêndios tiveram uma área inferior a 30 mil ha, o que permite associá-los a uma terceira geração que também se caracterizou pelo aumento do número médio anual de incêndios com área igual ou superior a cem hectares (≥ 100 ha), o qual foi superior a 158 grandes incêndios por ano.

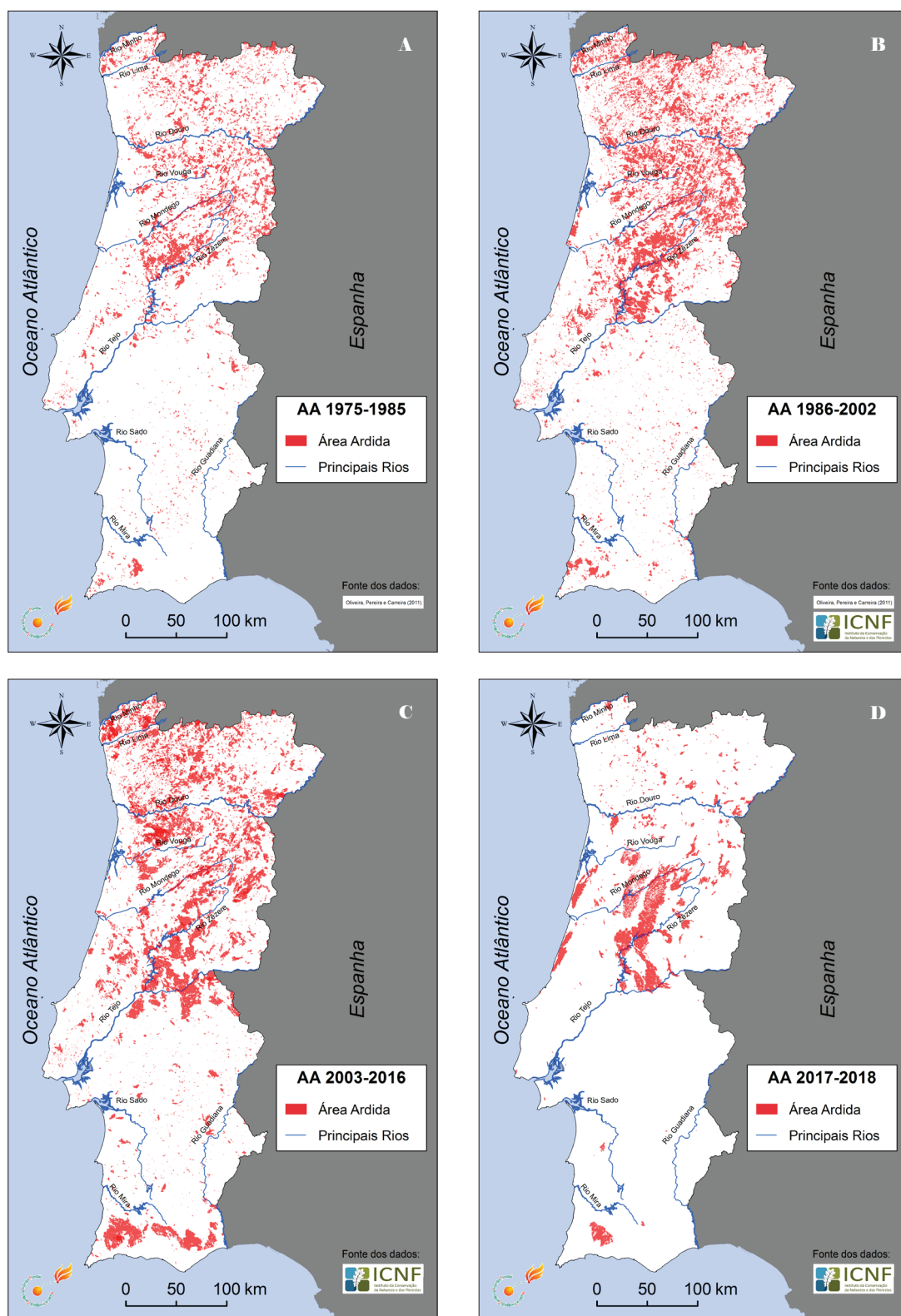


Fig. 5 - Distribuição geográfica das áreas queimadas (ha) em Portugal Continental pelas sucessivas gerações de incêndios florestais:
 A- 1.ª geração: de 1975 a 1985; B- 2.ª geração: de 1986 a 2002; C- 3.ª geração: de 2003 a 2016; D- 4.ª geração: a partir de 2017;
 AA = área ardida (Fonte dos dados: Mapa A - Arquivo do NICIF e Oliveira, Pereira e Carreiras, 2011; Mapas B, C e D - ICNCF, 2018b).

Fig. 5 - Geographical distribution of areas burned (ha) in mainland Portugal by successive generations of forest fires:
 A- 1st generation: from 1975 to 1985; B- 2nd generation: from 1986 to 2002; C- 3rd generation: from 2003 to 2016; D- 4th generation:
 from 2017; AA = burned area (Source of data: Map A - NICIF and Oliveira, Pereira and Carreiras, 2011; Maps B, C and D - ICNCF, 2018b).

A quarta geração, a mais grave de todas elas, iniciou-se em 2017, um ano que ultrapassou tudo o que era expectável e que, em termos de área ardida, bateu todos os anteriores recordes, o que permite afirmar claramente que se trata de uma nova geração e não apenas de uma circunstância fortuita e pontual. Com efeito, de acordo com os valores provisórios (ICNF, 2017, p. 9-13), registaram-se 9 incêndios com área superior a 10 mil ha, o que anteriormente só tinha acontecido em 2003 (QUADRO III), ano que marcou o início da terceira geração, mas enquanto nesse ano apenas dois incêndios foram superiores a 20 mil hectares, em 2017 esse número mais do que duplicou, pois foram cinco, e com a agravante de três destes terem superado 30 mil hectares, e um deles ultrapassou mesmo 40 mil, o que corresponde a um cenário completamente diferente de todos os anteriores.

Com efeito, dos incêndios com área queimada superior a dez mil hectares (QUADRO IV), quatro tiveram área inferior a 20 000 ha (Seia/Sabugueiro - 14 343; Alcobaça/Pataias - 15 687; Figueira da Foz/Quiaios - 16 619; Góis/Alvares - 17 521 ha), mas cinco deles, como referido anteriormente, foram superiores a 20 mil ha, dos quais, dois foram inferiores a 30 mil ha (Pedrógão Grande - 27 364 e Sertã/Várzea dos Cavaleiros - 29 758 ha) limiar que marca o início da quarta geração, com dois incêndios inferiores a 40 mil hectares (Sertã/Figueiredo - 30 142 e Lousã/Vilarinho - 35 806 ha) e, um deles, com área superior a 40 mil ha (Seia/Sandomil - 43 191 ha). Acresce que todos estes grandes incêndios ocorreram em apenas três dias, com seis deles a acontecerem num único dia, algo que também é inédito: *17 de Junho* - Góis/Alvares e Pedrógão Grande; *23 de Junho* - Sertã/Várzea dos Cavaleiros; *15 de outubro* - Figueira da Foz/Quiaios, Lousã/Vilarinho, Alcobaça/Pataias, Sertã/Figueiredo, Seia/Sandomil e Seia/Sabugueiro. Com efeito, em 2003, os nove grandes incêndios tiveram início em seis dias diferentes, embora seis desses incêndios se tenham concentrado em três dias consecutivos, o último de julho e os dois primeiros de agosto.

Todavia, pelo facto do incêndio de maior dimensão coincidir, no tempo, com o ano de início da quarta geração e admitindo que o seu valor final confirme o valor provisório, superior a 40 mil ha, nesse caso a quarta geração passará a compreender um intervalo de valores que deveria corresponder a duas gerações de incêndios, ou seja, incluirá aqueles cuja área for igual ou superior a 30 mil e inferior a 50 mil ha, o que corresponde ao dobro do valor dos intervalos anteriores, reservando-se para uma quinta geração os incêndios com área igual ou superior a 50 mil ha (Lourenço, 2018b), que esperamos não venha a acontecer.

O ano seguinte, de 2018, apesar de ter sido bem mais tranquilo do que 2017, mesmo assim registou um grande incêndio, na serra de Monchique, com início a 3 de agosto, tendo devastado 26 763 hectares, o que significa que, mesmo em “anos bons” podem ocorrer grandes incêndios, o que vem confirmar a tendência para cada vez maiores incêndios.

Danos em infraestruturas e em bens diversos

Os danos em infraestruturas várias e noutros bens de pertença das populações, deveriam ser outro parâmetro a considerar, se bem que, por falta de registos, seja muito difícil proceder a esse inventário.

Existem algumas informações pontuais, designadamente sobre eventos mais catastróficos, mas a falta de um registo sistemático, não possibilita uma associação direta às quatro gerações antes definidas.

Todavia, no que se refere à destruição de habitações, de residência permanente ou temporária, e que corresponde aos danos com maiores consequências imediatas, ela tem ocorrido ao longo do tempo, embora sem dimensões comparáveis às observadas em 2017. Com efeito, há referências a situações várias (Fernandes, 2013), algumas até anteriores ao período em estudo, como é o caso das aldeias de Vale do Rio e do Casalinho, no município de Figueiró dos Vinhos, que, em 1961, viram destruídas as suas habitações, respetivamente 49 e 5 casas queimadas. Anos mais tarde, em 1975, foi a localidade de Cepos, do concelho de Arganil, que viu destruídas uma dúzia de residências. Depois, em 1983, foi destruída a aldeia do Rabigordo, 6 casas, em Pedrógão Grande, e em 1990 foi a vez arderem casas na Malhada, no concelho de Góis, para referir apenas algumas das aldeias que se viram ameaçadas de novo em 2017, quando a destruição foi muitíssimo maior, da ordem das várias centenas, mas, por enquanto, não existe estatística disponível e, por conseguinte, marca claramente uma geração diferente da(s) anterior(es).

Vítimas mortais

Do ponto de vista das vítimas provocadas pelos incêndios, também é possível traçar cenários diferentes, que se podem associar às diferentes gerações de incêndios.

Embora os incêndios desde cedo tenham provocado vítimas, recordemos ainda antes do período em apreço, as quatro vítimas do incêndio de Boticas de junho de 1963 (um administrador florestal e três trabalhadores) e os 25 militares do Regimento de Artilharia Antiaérea Fixa de Queluz, falecidos a 7 de setembro de 1966, no combate a um incêndio florestal na serra de Sintra. Depois, em 1975, as 3 vítimas mortais do incêndio de Cepos (Arganil) e que podemos fazer corresponder à primeira geração de vítimas que não envolveu bombeiros, já que estes habitualmente não participavam no combate, dado que era da responsabilidade dos serviços florestais.

Mais tarde, com as operações de combate a transitarem para a alçada e responsabilidade dos corpos de bombeiros (Decreto Regulamentar 55/81, de 18 de dezembro) criaram-se condições para que continuassem a morrer civis, mas em que as principais vítimas passaram a ser sobretudo os bombeiros. Assim, a 8 de setembro de 1985,

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

QUADRO III - Área queimada pelo maior incêndio florestal de cada ano e número de grandes incêndios (≥100 ha), por classes de área, em Portugal Continental.

QUADRO III - Burned area by the largest forest fire of each year and number of large fires (≥100 ha), by area classes, in mainland Portugal.

44

Ano	Distrito	Concelho	Freguesia	Data de Início	Área queimada (ha)				Número de incêndios com área variável entre				
					arborizada	não arborizada	agrícola	TOTAL	100 a 10 mil ha	10 a 19 mil ha	20 a 29 mil ha	30 a 39 mil ha	40 a 50 mil ha
1980	Aveiro	Arouca	Cabreiros	07/09/80	2 000			2 000	86				
1981	Coimbra	Penacova	Carvalho	26/07/81	7 936			7 936	134				
1982	Viseu	Sever do Vouga	Paradela	02/09/82	2 500			2 500	76				
1983	Faro	Silves	Silves	26/09/83	3 065	2 771		5 835	58				
1984	Guarda	Guarda	Ribeira dos Carinhos	12/08/84	175	1 500		1 675	108				
1985	Coimbra	Pampilhosa da Serra	Fajão	10/09/85	5 310	590		5 900	256				
1986	Castelo Branco	Vila de Rei	Vila de Rei	13/07/86	10 032			10 032	130	1			
1987	Leiria	Pombal	Redinha	26/07/87	7 000			7 000	108				
1988	Guarda	Gouveia	Nespereira	01/10/88	250	750		1 000					
1989	Santarém	Chamusca	Carregueira	18/07/89	5 600			5 600	175				
1990	Vila Real	Vila Pouca de Aguiar	Alfarela de Jales	11/08/90	103	7 450		7 553	206				
1991	Castelo Branco	Oleiros	Orvalho	08/08/91	7 140	100		7 240	200				
1992	Coimbra	Arganil	Outras	06/08/92	8 346	260		8 606	77				
1993	Coimbra	Figueira da Foz	Bom Sucesso	20/07/93	3 628			3 628	76				
1994	Guarda	Guarda	Guarda	05/08/94	80	1 136		1 216	158				
1995	Faro	Aljezur	Aljezur	23/07/95	5 069			5 069	275				
1996	Castelo Branco	Proença-a-Nova	Proença-a-Nova	18/07/96	2 650	5		2 655	159				
1997	Braga	Barcelos	Fragoso	02/04/97	780	50		830	37				
1998	Santarém	Mação	Cardigos	05/08/98	3 460	384		3 844	241				
1999	Castelo Branco	Vila Velha de Rodão	Vila Velha de Rodão	10/06/99	2 400	750		3 150	114				
2000	Coimbra	Góis	Alvares	05/08/00	3 215	1 075		4 290	283				
2001	Castelo Branco	Covilhã	Sobral de São Miguel	09/09/01	1 432	1 841		3 273	185				
2002	Castelo Branco	Castelo Branco	Santo André das Tojeiras	13/07/02	4 612	235		4 847	223				
2003	Santarém	Chamusca	Ulme	02/08/03	13 435	8 463	293	22 190	269	7	2		
2004	Faro	Loulé	Alte	26/07/04	10 758	2 050	1 701	14 508	174	1			
2005	Coimbra	Pampilhosa da Serra	Vidual	13/08/05	6 775	4 932		11 707	426	1			
2006	Viana do Castelo	Arcos de Valdevez	Carralcova	06/08/06	200	5 390		5 590	132				
2007	Santarém	Sardoal	Sardoal	20/08/07	1 864	641		2 505	41				
2008	Guarda	Meda	Carvalhal	05/08/08	103	432		535	20				
2009	Guarda	Sabugal	Sortelha	30/08/09	3 080	4 000	1 073	8 153	137				
2010	Viseu	São Pedro do Sul	São Cristóvão De Lafões	06/08/10	2 500	2 566		5 066	193				
2011	Castelo Branco	Idanha-a-Nova	Oledo	19/07/11	463	1 105	401	1 969	122				
2012	Faro	Tavira	Cachopo	18/07/12	5 790	15 647	3 406	24 843	143		1		
2013	Bragança	Alfândega da Fé	Ferradosa	09/07/13	1 983	11 723	430	14 136	224	1			
2014	Portalegre	Nisa	Montalvão	26/08/14	1 367	901	576	2 844	30				
2015	Guarda	Sabugal	Sortelha	29/08/15	162	4 499	12	4 673	104				
2016	Aveiro	Arouca	Janarde	08/08/16	21 910			21 910	192		1		
2017	Guarda	Seia	Sandomil	15/10/17	24 179	19 012		43 191	204	4	2	2	1
2018	Faro	Monchique	Monchique	03/08/18	15 836	9 801	1 126	26 763	14		1		

Fonte dos dados / Source of the data: ICNF.

QUADRO IV - Área queimada pelos maiores incêndios florestais ($\geq 10\,000$ ha), em Portugal Continental.

QUADRO IV - Burned area by the largest forest fires ($\geq 10\,000$ ha), in mainland Portugal.

Ano	Distrito	Concelho	Freguesia	Data	Área queimada (ha)			
					arborizada	arborizada	agrícola	TOTAL
1986	Castelo Branco	Vila de Rei	Vila de Rei	13/07/86	10 032			10 032
2003	Portalegre	Nisa	São Matias	30/07/03	11 948	2 452	3 469	17 869
	Castelo Branco	Oleiros	Isna	01/08/03	10 500	300	500	11 300
	Castelo Branco	Proença-a-Nova	Sobreira Formosa	01/08/03	12 720	200	580	13 500
	Portalegre	Gavião	Belver	01/08/03	12 418	1 994	5 676	20 087
	Castelo Branco	Sertã	Ermida	02/08/03	9 521	500	479	10 500
	Santarém	Chamusca	Ulme	02/08/03	13 435	8 463	293	22 190
	Faro	Monchique	Marmelete	08/08/03	8 479	3 863	802	12 144
	Faro	Silves	Silves	12/08/03	4 654	7 049	953	12 656
	Faro	Monchique	Alferce	11/09/03	11 713	4 295	1 205	17 213
2004	Faro	Loulé	Alte	26/07/04	10 758	2 050	1 701	14 508
2005	Coimbra	Pampilhosa da Serra	Vidual	13/08/05	6 775	4 932		11 707
2012	Faro	Tavira	Cachopo	18/07/12	5 790	15 647	3 406	24 843
2013	Bragança	Alfândega da Fé	Ferradosa	09/07/13	1 983	11 723	430	14 136
2016*	Aveiro	Arouca	Janarde	08/08/16	21 910			21 910
2017*	Coimbra	Góis	Alvares	17/06/17	17 424	97		17 521
	Leiria	Pedrógão Grande	Pedrógão Grande	17/06/17	20 656	6 708		27 364
	Castelo Branco	Sertã	Várzea dos Cavaleiros	23/07/17	16 579	13 179		29 758
	Coimbra	Figueira da Foz	Quiaios	15/10/17	13 022	3588		16 610
	Coimbra	Lousã	Vilarinho	15/10/17	35 025	781		35 806
	Leiria	Alcobaça	Pataias	15/10/17	15 505	182		15 687
	Castelo Branco	Sertã	Figueiredo	15/10/17	15 581	14 561		30 142
	Guarda	Seia	Sabugueiro	15/10/17	2 963	11 380		14 343
	Guarda	Seia	Sandomil	15/10/17	24 179	19 012		43 191
2018*	Faro	Monchique	Monchique	03/08/18	15 836	9 801	1 126	26 763

* Os valores da área dos incêndios florestais dos anos de 2016, 2017 e 2018 são provisórios. Fonte dos dados / Source of the data: ICNF.

morreram 14 bombeiros de Armamar, quando se estavam a dirigir a pé para uma aldeia para combater um incêndio e foram surpreendidos por uma frente de chamas que os apanhou. No ano seguinte, a 14 de junho de 1986, em Águeda, perderam a vida 13 bombeiros (nove de Águeda e quatro de Anadia) e três civis.

Estes dois anos marcaram o início de uma segunda geração de vítimas dos incêndios, que passaram a ser essencialmente bombeiros.

Alguns anos depois, em 2003, morreram 21 pessoas, entre elas oito bombeiros, um autarca e dois combatentes chilenos. Este facto de, pela primeira vez, terem morrido combatentes estrangeiros e de, também pela primeira

vez, no período de tempo em estudo, se terem registado mais de 20 mortos num só ano, leva-nos a considerar uma terceira geração de vítimas, tanto mais que, nos anos seguintes, se sucedem mais mortes. Assim, em 2005, houve 16 bombeiros que perderam a vida no combate aos incêndios e, em 2006, em Famalicão da Serra, no distrito da Guarda, morreram cinco combatentes chilenos. Mais tarde, no ano 2012, houve mais seis mortos, quatro deles bombeiros. Em 2013, no incêndio do Caramulo, morreram nove pessoas: oito bombeiros e um civil. Em 2016, os incêndios na Madeira provocaram três mortos e fecharam esta terceira geração, que teve como particularidade a morte de combatentes chilenos em dois incêndios separados por três anos.

Assim, em síntese, poderemos considerar que, embora não exista perfeita coincidência entre o início e o fim de todos os parâmetros anteriormente considerados, há uma grande semelhança em relação à maior parte deles, o que permite considerar, em termos médios e com base nos critérios usados, quatro gerações de incêndios, a primeira das quais se desenvolveu até 1985. Depois, a segunda, decorreu entre 1986 e 2002. A terceira desenvolveu-se entre 2003 e 2016. Por fim, a quarta, iniciou-se em 2017 (QUADRO V).

Com base nos critérios utilizados para a definição das gerações de incêndios, parece-nos ser possível considerar quatro gerações em Portugal continental.

A geração seguinte, a segunda, iniciou-se em 1986, quando ocorreu o primeiro incêndio com mais de 10 mil hectares de superfície queimada, e desenvolveu-se até 2002, tendo correspondido também a um período de 17 anos. Nesta geração as ocorrências foram mais numerosas do que na anterior e algumas delas de maior dimensão, mas situadas sempre abaixo de 20 mil ha. Em termos de distribuição geográfica, embora tenha havido um avanço em direção a Sul, ficaram praticamente confinados a Norte do rio Tejo.

A terceira geração teve início em 2003, ano que marcou uma nova vaga de grandes incêndios, com mais de 20 mil ha, e que, em termos de distribuição geográfica, se estenderam a todo o território continental (vale do Tejo, Alentejo e Algarve), o que define claramente uma nova geração de incêndios, a terceira, que permaneceu durante 14 anos.

A quarta geração, a mais grave de todas elas, iniciou-se em 2017 e ultrapassou tudo o que seria expectável, pois bateu todos os anteriores recordes. Esta geração corresponde à dos maiores incêndios, jamais anteriormente registados, cuja área foi superior a 30 mil e inferior a 50 mil ha.

Todo temos consciência da gravidade dos grandes incêndios florestais pelas múltiplas consequências que acarretam.

TABELA V - Síntese dos critérios usados para o estabelecimento das gerações de incêndios florestais. *TABLE V - Summary of the criteria used to establish generations of forest fires.*

[illegible]

O resultado da análise estatística efetuada aponta para um cenário de progressivo aumento da dimensão desses grandes incêndios em intervalos de tempo mais curtos. Contrariar esta tendência exige a urgente tomada de medidas que sejam capazes de travar o crescente aumento da área dos grandes incêndios.

Será necessário intervir prioritariamente nos territórios mais suscetíveis aos grandes incêndios, através do reforço das medidas de prevenção, tanto estrutural como conjuntural, bem como dos dispositivos de combate, sobretudo quando a previsão meteorológica indicar condições particularmente favoráveis à progressão dos incêndios e, como os incêndios são essencialmente de origem humana, com causas conhecidas, será necessário promover junto dos públicos-alvo específicos, causadores de incêndios, as necessárias ações de sensibilização, formação e educação, que sejam capazes de contribuir para reduzir o número de ignições.

Referências bibliográficas

- AGÊNCIA LUSA (2018). *Incêndios: “Portugal mudou irreversivelmente. Resta saber se mudou o suficiente”* 17 de junho.
- Bento-Gonçalves, A. (2007). *Geografia dos Incêndios em Espaços Silvestres de Montanha - o caso da Serra da Cabreira*. Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, Guimarães, 437 p. + 150 de Anexos.
- Carvalho, J. B. de e Lopes, J. P. (2001). *Classificação de Incêndios Florestais. Manual do Utilizador*. Direcção-Geral das Florestas, Lisboa, 34 p.
- Castellnou, M. y Miralles, M. (2009). The changing face of wildfires. *Crisis Response*. Vol. 5 Issue 4, 56-57.
- Costa, P., Castellnou, M., Larrañaga, A., Miralles, M, Kraus, D. (2011). *Prevention of Large Wildfires using the Fire Types Concept*. Unitat Tècnica del GRAF. Departament d’Interior. Generalitat de Catalunya. 87 p.
- CTI - COMISSÃO TÉCNICA INDEPENDENTE (2017). *Análise e apuramento dos factos relativos aos incêndios que ocorreram em Pedrógão Grande, Castanheira de Pera, Ansião, Alvaiázere, Figueiró dos Vinhos, Arganil, Góis, Penela, Pampilhosa da Serra, Oleiros e Sertão, entre 17 e 24 de junho de 2017*, Assembleia da República, Março, 296 p.
- CTI - COMISSÃO TÉCNICA INDEPENDENTE (2018). *Avaliação dos incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental*, Assembleia da República, Outubro, 276 p.
- Dias, M. F. N. (2014). *Áreas de intervenção prioritárias na mitigação do Risco de Incêndio Florestal - O exemplo de Góis*. (Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 102 p. Disponível em: https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/27556/1/Áreas_int._prioritária_Góis.pdf
- Félix, F. (2014). *Modelação Espacial da Sinuosidade Rodoviária no apoio à decisão no combate a Incêndios Florestais. O exemplo da Serra da Lousã* (Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 177 p. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/27444>
- Fernandes, J. M. H. D. (2013). *Risco de incêndio florestal em áreas de interface urbano-florestal. O exemplo das bacias hidrográficas das ribeiras de Alge e Pera* (Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 147 p. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/36108?locale=en>
- Fernandes, S. P. (2015). *Incêndios florestais em Portugal Continental fora do “período crítico”. Contributos para o seu conhecimento* (Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 234 p. Disponível em: https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/28373/1/Sofia%20Fernandes_Inc%C3%AAndios%20Florestais%20em%20Portugal%20Continental%20fora%20do%20per%C3%ADodo%20cr%C3%ADtico.pdf
- Ferreira-Leite, F., Bento-Gonçalves, A., Lourenço, L., Úbeda, X., e Vieira, A. (2013). Grandes Incêndios Florestais em Portugal Continental como Resultado das Perturbações nos Regimes de Fogo no Mundo Mediterrâneo. *Silva Lusitana*, n.º Especial: 127-142. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/25046>
- Gonçalves, J. R. D. (2013). *Incêndios Florestais, Precipitação e Resposta Fluvial. O exemplo do rio Alva* (Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 100 p. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/36107?mode=full>
- ICNF - INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (2016). 9.º *Relatório Provisório de Incêndios Florestais - 2016 - 01 de janeiro a 15 de outubro*. Departamento de Gestão de Áreas Públicas e de Proteção Florestal, Lisboa, 17 p.
- ICNF - INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (2017). 10.º *Relatório Provisório de Incêndios Florestais - 2017 - 01 de janeiro a 31 de outubro*. Departamento de Gestão de Áreas Públicas e de Proteção Florestal, Lisboa, 19 p.
- ICNF - INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (2018a). 5.º *Relatório Provisório de Incêndios Florestais - 2018 - 01 de janeiro a 31 de agosto*. Departamento de Gestão de Áreas Públicas e de Proteção Florestal, Lisboa, 12 p.

- ICNF - INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (2018b). Florestas/Defesa da Floresta Contra Incêndios/Incêndios Florestais. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc>
- Lopes, A. M. C., Silva, M. de O. F. e (1966). *O fogo, flagelo das matas*. Junta Nacional dos Resinosos, 27 p.
- Lourenço, L. (2018a). Forest Fires in continental Portugal. Result of profound alterations in society and territorial consequences. *Méditerranée*, n.º 130. Disponível em: <https://journals.openedition.org/mediterranee/9958>
- Lourenço, L. (2018b). Lumes na interface urbano-florestal. *Colóquio Galaico Português: Unha nova xeración de lumes?* Consello da Cultura Galega, Santiago de Compostela (em publicação).
- Lourenço, L., Serra, M. G., Mota, L., Paúl, J. J., Correia, S., Parola, J. e Reis, J. (2001). *Manual de Combate a Incêndios Florestais para Equipas de Primeira Intervenção*. Escola Nacional de Bombeiros, Sintra, 208 p. Disponível em: https://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Livros_e_Guias/ENB1_2006
- Lourenço, L., Bento-Gonçalves, A., Vieira, A., ; Nunes, A., Ferreira-Leite, F. (2012). Forest Fires in Portugal. *Portugal: Economic, Political and Social Issues*, Edited by: Bento-Gonçalves, António José and Vieira, António Avelino Batista. European Political, Economic, and Security Issues. Global Political Studies. Hauppauge New York: Nova Science Publishers, 97-111. Disponível em: http://www.novapublishers.org/catalog/product_info.php?products_id=36240
- NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais. *Acervo documental sobre incêndios florestais anteriores a 1890*. Aeródromo da Lousã.
- Nunes, A., Lourenço, L. (2017). Increased vulnerability to wildfires and post fire hydro-geomorphic processes in Portuguese mountain regions: what has changed? Example of Piódão and Pomares basins. *Open Agriculture*, 2, 70-82. Disponível em: https://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Publicacoes_periodicas/2017_Open_Agriculture_n2.pdf
- Nunes, A. e Lourenço, L. (2018). Spatial association between forest fires incidence and socio-economic vulnerability in Portugal, at municipal level. In P. Samui, D. Kim & C. Ghosh (Eds), *Integrating Disaster Science and Management*, Chapter 6, Elsevier, 83-97. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812056-9.00006-3>
- Oliveira, S. I. S. de (2013). *Spatial patterns of fire occurrence in Southern Europe. Long-term assessment and environmental drivers*. (Dissertação de doutoramento em Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais). Apresentada ao Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 154 p.
- Oliveira, S. L. J., Pereira, J. M. C., Carreiras, J. M. B. (2011). Fire frequency analysis in Portugal (p. 1975-2005), using Landsat-based burnt area maps. *International Journal of Wildland Fire*. DOI: <https://doi.org/10.1071/WF10131>
- Oliveira, S., Pereira, J. M. C., San-Miguel-Ayanz, J., Lourenço, L. (2014). Exploring the spatial patterns of fire density in Southern Europe using Geographically Weighted Regression. *Applied Geography*, 51, 143-157. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Publicacoes_periodicas/2014_Applied_Geography_N51_143a157.pdf
- Oliveira, T. M. de (2017). *A Transição Florestal e a Governança do Risco de Incêndio em Portugal nos últimos 100 anos* (Tese de doutoramento em Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais). Apresentada ao Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 225 p. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/14961>
- Pedras, C., Silva, E., Martins, F., Fernandez, H., Lourenço, L., Lança, R. (2015). *Incêndio da Catraia (Tavira), Catraia (Tavira) Forest Fire*. Livro-Guia da Viagem de Estudo. I Seminário da Rede Incêndios-Solo | I Simpósio Ibero-Afro-Americano de Riscos, RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança Faro, 36 p. Disponível em: https://www.riscos.pt/wp-content/uploads/2018/Outras_Pub/guias/Livro_Visita_Tecnica_Catraia.pdf
- Pereira, J. S., Pereira, J. M. C., Rego, F. C., Silva, J. M. N., Silva, T. P. (2006). *Incêndios Florestais em Portugal. Caracterização, Impactes e Prevenção*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 515 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236841445_Incendios_Florestais_em_Portugal_Caracterizacao_Impactes_e_Prevencao
- Rainha, M., Lourenço, L. (2017). *Incêndios florestais do maciço da Gralheira entre 6 e 8 de agosto de 2016. Forest fires in the Gralheira massif between August 6th and 8th 2016*. Livro-Guia da Visita Técnica n.º 1. IV Congresso Internacional de Riscos. RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, Coimbra, 84 p. Disponível em: https://www.riscos.pt/wp-content/uploads/2018/Outras_Pub/guias/Ebook_VT1_Macico_da_Gralheira.pdf
- Rebelo, F. (1980). Condições de Tempo Favoráveis à ocorrência de incêndios florestais. Análise de dados referentes a Julho e Agosto de 1975 na área de Coimbra. *Biblos*, LVI, Coimbra, 653-673.
- Simões, O. (ed.) (2018). *O rural depois do fogo*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra (ESAC/IPC), Coimbra, 276 p.