

Riscos Naturais em Portugal

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.70.5>

António Bento-Gonçalves

Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Instituto de Ciências Sociais,
Universidade do Minho, Braga, Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-9646-156X>
bento@geografia.uminho.pt

Resumo

Portugal sempre esteve e sempre estará sujeito a eventos naturais extremos, potencialmente causadores de vítimas e de elevados prejuízos ambientais, económicos e sociais. Com efeito, “as características naturais, particularmente a sua posição no quadro geológico global e regional, as condições climáticas mediterrânicas, as condições geomorfológicas e de cobertura vegetal, de acordo com o modo como ao longo dos séculos se processou a ação humana na construção do território, ditam, para Portugal, um conjunto significativo de riscos naturais” (Cunha & Ramos, 2013, p. 23), a que se junta um vasto conjunto de riscos de origem não natural. Nos séculos XX e XXI, destacam-se três riscos, cujas manifestações se têm revestido de maior dramatismo, sendo eles as inundações, as tempestades e os incêndios florestais, verificando-se ainda que as duas décadas que mais catástrofes registaram foram as mais recentes, as de 2001–2010 e 2011–2020. No atual contexto de mudanças climáticas, associadas às mudanças globais, prevê-se que os eventos extremos (mega incêndios, secas extremas, inundações catastróficas, etc.) se tornem, gradualmente, na nova “normalidade”, agravando em geral a sua frequência, intensidade e capacidade destruidora, não estando os sistemas atuais de proteção civil preparados para enfrentar esta nova realidade. Neste contexto, o presente texto visa, de forma sumária, elencar, cronologicamente, os eventos mais conhecidos e mais dramáticos, quer pelo número de vítimas, quer pelos elevados prejuízos causados, que ocorreram em território nacional, nos séculos XIX, XX e XXI.

Palavras-chave

riscos, eventos extremos, Portugal

Portugal, Breve Enquadramento Geográfico

Portugal continental, com uma superfície de cerca de 89.000 km², onde o sistema montanhoso Montejunto-Estrela funciona como uma divisória natural entre o norte, mais montanhoso, e o sul, mais aplanado, situa-se no extremo sudoeste da Europa.

O seu clima é caracterizado por verões quentes e secos e invernos frescos e chuvosos, com as chuvas concentradas no outono e no inverno. A distribuição das chuvas é influenciada, principalmente, pela altitude e pela proximidade do Oceano Atlântico. A precipitação média anual varia entre os cerca de 3.500 mm nas montanhas do nordeste e os cerca de 500 mm nas áreas do sueste do país. A temperatura média anual apresenta os valores mais altos na região Sul e os mais baixos na região Nordeste.

Portugal continental tem, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, dois climas predominantes, o Csa, clima temperado com verão quente e seco, nas regiões interiores do vale do Douro, assim como nas regiões a sul do sistema montanhoso Montejunto-Estrela (exceto no litoral oeste do Alentejo e Algarve), e o Csb, clima temperado com verão seco e suave, em quase todas as regiões a norte do sistema montanhoso Montejunto-Estrela e nas regiões do litoral oeste do Alentejo e Algarve.

Todo o território continental apresenta meses hidrologicamente secos, variando entre os dois e os quatro/cinco meses, aumentando de norte para sul e do litoral para o interior.

Portugal continental localiza-se nas proximidades de um conjunto das zonas sísmicas regionais, ou províncias sismotectónicas relevantes, das quais se destacam: (a) o Banco de Gorringe, próximo do contacto entre as placas africana e eurasiática, a sudoeste de Portugal; (b) a terminação oriental da Zona de Fratura Açores-Gibraltar, a sul de Portugal, a que se associam as falhas de Portimão e Loulé; (c) as estruturas tectónicas ativas de direção geral norte-sul, na margem continental entre Setúbal e Cabo de S. Vicente, que incluem a falha Marquês de Pombal; e (d) a falha (ou zona de falhas) do vale inferior do Tejo (Zêzere et al., 2006).

Relativamente às ilhas, tanto as dos Açores como as da Madeira, têm um relevo acidentado e um clima temperado, existindo, no entanto, diferenças entre os arquipélagos e entre as ilhas de cada arquipélago.

As ilhas dos Açores situam-se na Dorsal Meso-Atlântica e registam temperaturas médias de 13 °C no inverno e 24 °C no verão, localizando-se na ilha do Pico o ponto mais elevado de Portugal, no Piquinho, com 2.351 m de altitude.

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, no arquipélago existem dois tipos de clima, um temperado com verão seco e suave (Csb), no grupo oriental, e um oceânico, também por vezes chamado clima temperado marítimo, ou seja, é temperado húmido com verão temperado e ocorre em regiões afastadas das grandes massas continentais (Cfb), nos grupos central e ocidental.

No que se refere ao seu enquadramento geoestrutural, o arquipélago situa-se na zona onde contactam as placas litosféricas americana, eurasiática e africana, facto que se traduz na existência de importantes sistemas de fraturas nesta região do Atlântico Norte. Assumem aqui especial relevo a Crista Médio-Atlântica, a Zona de Fratura Este dos Açores e o Rift da Terceira (Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos, s.d.).

O clima da Madeira, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, é mediterrâneo de verão quente e seco (Csa), a quotas mais baixas, passando para mediterrâneo de verão seco e suave (Csb), a quotas mais altas. As temperaturas médias anuais atingem valores acima dos 20 °C e a precipitação anual varia de 500 mm, no sudeste da ilha da Madeira, aos mais de 2.000 mm nas encostas norte.

O arquipélago da Madeira possui uma orografia bastante acidentada, sendo o seu ponto mais elevado o Pico Ruivo (1.862 m). A costa norte é dominada por altas arribas, e na parte ocidental da ilha existe uma região planáltica, o Paul da Serra (1.300–1.500 m).

Mudanças Climáticas e Riscos Naturais

As últimas décadas têm sido marcadas por uma crescente preocupação em torno das problemáticas relacionadas com as mudanças climáticas e os seus efeitos diretos e indiretos para a sociedade, sendo que alguns desses efeitos

se relacionam, direta ou indiretamente, com os riscos naturais e a possibilidade da sua manifestação originar desastres (acidentes graves¹ ou catástrofes²).

Tal como referido por Zêzere et al. (2006), a década de 1990 foi declarada pelas Nações Unidas como a Década Internacional para a Redução das Catástrofes Naturais, tendo sido, em 1989, instituído, igualmente, pelas Nações Unidas, o Dia Internacional para a Redução de Catástrofes. As iniciativas e atividades desenvolvidas no quadro da Década Internacional para a Redução das Catástrofes Naturais culminaram no Mandato de Genebra sobre Redução de Catástrofes, adotado em 1999, que considerava a redução das catástrofes e a gestão dos riscos, elementos essenciais a incluir nas políticas governamentais, no sentido de assegurar um desenvolvimento e investimento sustentáveis.

No entanto, passadas mais de duas décadas, em 2022, o Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastre apresentou o relatório de avaliação global, intitulado *Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future*, (O Nosso Mundo em Risco: Transformar a Governação Para um Futuro Resiliente) no qual se prevê que até 2030 ocorram em média 560 catástrofes por ano, o que representa 1,5 catástrofe por dia (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022).

O *Global Risks Report 2022* (Relatório sobre Riscos Globais 2022) do Fórum Económico Mundial (World Economic Forum, 2022) identifica, ao nível do ambiente, as falhas na mitigação e adaptação às mudanças climáticas (1.^o), os eventos climáticos extremos (2.^o), a perda da biodiversidade (3.^o), os danos ambientais humanos (7.^o) e as crises de recursos naturais (8.^o) entre os 10 riscos mais graves à escala global para os próximos 10 anos, tendo, alguns deles, sido fortemente potenciados pela crise pandémica da COVID-19.

O relatório aponta para que, por exemplo, no âmbito dos eventos climáticos extremos (vagas de frio, incêndios, inundações, ondas de calor, tempestades, etc.), ocorra um aumento da perda de vidas humanas, danos nos ecossistemas e destruição de bens e/ou perdas financeiras à escala global.

1 “Um acontecimento inusitado com efeitos relativamente limitados no tempo e no espaço, suscetível de atingir as pessoas e outros seres vivos, os bens ou o ambiente” (Lei n.º 27/2006, 2006, art. 3, Alínea 1).

2 Um fenómeno ou uma série de acontecimentos “suscetíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e, eventualmente, vítimas, afetando intensamente as condições de vida e o tecido socioeconómico em áreas ou na totalidade do território nacional” (Lei n.º 27/2006, 2006, art. 3, Alínea 2).

Com efeito, as mudanças climáticas já se estão a manifestar rapidamente sob a forma de secas, incêndios, inundações, escassez de recursos e perda de espécies, entre outros impactes, e sabe-se que algumas ações para as mitigar, implicarão, igualmente, custos para a natureza.

Com base no projeto *Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação* (Santos et al., 2002; Santos & Miranda, 2006), iniciado em 1999, com o objetivo de realizar a primeira avaliação integrada da vulnerabilidade e da adaptabilidade às mudanças climáticas em Portugal durante o século XXI, podemos referir que séries temporais da anomalia da temperatura média (diferença em relação aos cenários de controle) na Península Ibérica, obtidas a partir de vários modelos climáticos globais (MCG), mostram claramente uma tendência crescente e um aquecimento significativo durante o século XXI. O aumento da temperatura na Península Ibérica na última metade do século XX é da ordem de 1 °C, o que é comparável com as observações climáticas. Para 2100, a maioria dos MCG projetam um aumento de temperatura no intervalo 4–7°C (Bento-Gonçalves et al., 2011).

Relativamente à precipitação, todas as simulações, com uma única exceção, indicam um decréscimo da precipitação. A magnitude do decréscimo é, contudo, fortemente dependente do modelo utilizado, sendo o cenário mais provável uma diminuição da precipitação anual da ordem de 100 mm. As mudanças climáticas afetarão igualmente o ciclo anual da precipitação. O padrão geral da distribuição da precipitação mensal, obtida com o mesmo conjunto de MCG, mostra um aumento no inverno, um decréscimo substancial nos meses de primavera, particularmente em abril e maio, e diminuições mais pequenas nos meses de verão e outono (Bento-Gonçalves et al., 2011).

Outro aspeto muito relevante, neste contexto, são as situações de secas que ocorrem no território, as quais o Instituto Português do Mar e da Atmosfera monitoriza em Portugal continental, sendo esta monitorização efetuada com base no índice de severidade de seca de Palmer (ISSP) e no índice padronizado de precipitação (IPP; Instituto Português do Mar e da Atmosfera, s.d.-b).

Séries mensais do índice de seca ISSP revelam que os episódios de seca foram mais frequentes e mais severos desde a década de 1980. Igualmente a análise da evolução por décadas (entre 1961 e 2000) da distribuição do ISSP em Portugal continental permite concluir que, nas duas últimas décadas do século XX, se verificou uma intensificação da frequência de secas, em particular nos meses de fevereiro a abril (Instituto Português do Mar e da Atmosfera, s.d.-a).

A maior frequência de situações de seca meteorológica que se verifica em Portugal continental nas últimas décadas é indicativo de um aumento do risco e da vulnerabilidade a este fenómeno, o que poderá obviamente trazer um aumento dos impactes, nomeadamente, ao nível dos sectores agrícola, florestal, hidrológico e, necessariamente, social.

O Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT; Lei n.º 99/2019, 2019) aponta para que “as mudanças climáticas agravarão vulnerabilidades já existentes hoje, nomeadamente a pressão e perda de territórios litorais, a severidade de secas e de incêndios rurais associados a eventos extremos e condições climáticas mais adversas, bem como a suscetibilidade à desertificação” (p. 73).

O aumento da temperatura, conjuntamente com a alteração dos padrões da precipitação e a subida do nível médio do mar, são as principais manifestações das mudanças climáticas em Portugal. Agravados pelo aumento de eventos meteorológicos extremos, os efeitos das alterações climáticas vão ter expressões territoriais muito diferenciadas, sendo também um fator de injustiça social, com consequências sobre as desigualdades intra e intergeracionais.

A esta realidade soma-se o facto de, nas últimas décadas, as mudanças sociais (na família, na estrutura etária e na mobilidade residencial) terem tido uma forte expressão territorial, exibindo vulnerabilidades socioespaciais, pelo que o PNPOT (Lei n.º 99/2019, 2019) reconhece que, atualmente, em Portugal, a mitigação não é suficiente para lidar com as mudanças do clima, sendo por isso fundamental reforçar a adoção de medidas de adaptação.

Nesse sentido, e no âmbito das crescentes preocupações das sociedades, que remetem para atitudes de continua análise, prevenção e gestão do risco, na Estratégia e Agenda para o Território (Lei n.º 99/2019, 2019), entre outras medidas, destaca-se o “prevenir riscos e adaptar o território às alterações climáticas” (p. 83) e, nos compromissos de política, pretende-se que nos “IGT [instrumentos de gestão do território] seja garantida a diminuição da exposição a riscos” (p. 76).

Com efeito, atualmente, debatemo-nos com crises que, não sendo novas na sua essência, assumem, por vezes, uma grande dimensão, porque, em parte, os riscos aumentaram em funções dos novos modos de vida, da globalização e das mudanças climáticas, tudo isto a par de uma nova percepção da realidade por parte da sociedade e dos cidadãos, muitas vezes condicionada pelo imediatismo das redes sociais e pela espetacularização dos dramas, promovida por muitos meios de comunicação, em particular, as televisões.

Riscos Naturais

No final do século XX, os riscos passaram a ser considerados, utilizados, calculados, incorporados e geridos por praticamente todas as disciplinas científicas e ramos do saber, bem como pelas mais diversas organizações e finalidades, tendo passado, no século XXI, a haver uma tendência para uma convergência de definições, tanto mais que a gestão do risco passou a ser adotada, em muitas situações, como um instrumento de decisão e de política.

Para esse espectro muito mais estreito de definições, contribuíram as instituições internacionais como as Nações Unidas, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, o Banco Mundial, a União Europeia, bem como as normas técnicas (eurocódigos), entre outros.

Ao nível das Nações Unidas, o conceito de risco foi definido, em 1979, pelo Coordenador para a Ajuda de Emergência das Nações Unidas (United Nations Disaster Relief Co-ordinator, 1979), e, em 2007, o Secretariado Inter-Agências da Estratégia Internacional para Redução de Desastre definiu-o como a probabilidade de ocorrência de um evento e as suas consequências negativas (United Nations International Strategy for Disaster Reduction & World Bank, 2007).

Em Portugal, a Comissão Técnica 180 “Gestão do Risco” foi criada em 2009 pelo Organismo de Normalização Nacional, do Instituto Português da Qualidade e ficou na dependência do Organismo de Normalização Sectorial/Associação Portuguesa para a Qualidade (ONS/APQ), a qual visava a preparação de normas e outros documentos normativos no domínio geral da Gestão do Risco.

A *Norma ISO 31000:2009 – Risk Management. Principles and Guidelines*, vertida para a *NP ISO 31000:2012 – Gestão do Risco. Princípios e Linhas de Orientação*, define “risco” como sendo o “efeito da incerteza na consecução dos objetivos” (Instituto Português da Qualidade, 2012).

Por sua vez, a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, no seu glossário online (Silva et al., 2009) define o risco como a “possibilidade de ocorrerem perda de vidas humanas, bens ou capacidade produtiva sempre que estes elementos são expostos a um evento destrutivo” (p. 37) e apresenta uma subdivisão em:

- risco natural: quando o fenómeno que produz os danos tem origem na natureza;

- risco antrópico: quando o fenómeno que causa danos tem a sua origem em ações humanas;
- risco tecnológico: quando o perigo resulta do desrespeito pelas normas de segurança e pelos princípios que não só regem a produção, o transporte e o armazenamento, mas também o manuseamento de produtos ou o uso de tecnologias.

A uma tipologia simples, que separava os riscos naturais dos tecnológicos, sucedeu todo um conjunto de outras tipologias, com a introdução, por exemplo, dos riscos antrópicos ou dos riscos ambientais, ou, no caso da classificação apresentada por Lourenço (2007), os riscos mistos, onde se encaixam os riscos de incêndio florestal, os riscos mistos de componente atmosférica e os riscos mistos de componente geodinâmica.

Em Portugal

Como referem Cunha e Ramos (2013)

as características naturais, particularmente a sua posição no quadro geológico global e regional, as condições climáticas mediterrânicas, as condições geomorfológicas e de cobertura vegetal, de acordo com o modo como ao longo dos séculos se processou a ação humana na construção do território, ditam, para Portugal, um conjunto significativo de riscos naturais. (p. 23)

No entanto, a par dos desastres classificados como “naturais”, muitos foram os de origem não natural que ocorreram, como por exemplo: acidentes ferroviários (1954 – Odemira: 34 mortos; 1964 – Custóias: 90 mortos; 1985 – Alcaface: 120 mortos); aéreos (1961 – Costa da Caparica: 61 mortos; 1976 – Lages: 68 mortos; 1977 – Funchal: 131 mortos; 1977 – Funchal: 36 mortos; 1989 – Santa Maria: 144 mortos; 1992 – Faro: 56 mortos; 1999 – São Jorge: 35 mortos); e outros (1963 – Cais do Sodré: 49 mortos; 2001 – Entre-os-Rios: 59 mortos; 2018 – estrada Borba-Vila Viçosa: seis mortos), para apenas referir os mais conhecidos.

De realçar, ainda, as pandemias, de entre as quais, igualmente a título meramente exemplificativo, podemos referir a gripe A (H1N1) ocorrida em 2009, causadora de 124 mortes, a gripe espanhola, que em Portugal ficou conhecida como a “pneumónica”, ocorrida no período de 1918 a 1920, que terá sido responsável por mais de 60.000 mortos só em Portugal, e, especialmente, a

COVID-19, que, até maio de 2022, foi responsável pelo falecimento de mais de 22.500 pessoas, tendo obrigado a uma reorganização da sociedade, tal como a conhecíamos.

Relativamente aos riscos naturais, Zêzere et al. (2006) apresentaram uma breve síntese relativamente a sismos e maremotos, movimentos de vertente, erosão marinha, cheias e inundações.

Recorrendo, igualmente, à base de dados Emergency Events Database (<https://public.emdat.be/>)³, criada e gerida pelo Centro de Pesquisa na Epidemiologia de Desastres (Universidade Católica de Lovaina)⁴, no período de 1 de janeiro de 1900 a 15 de maio de 2022, verificamos o registo de 57 catástrofes⁵ (seis nos Açores, três na Madeira e 48 no continente), com a primeira a ocorrer em 1909 (sismo de Benavente) e a última em 2019 (tempestades extratropicais Elsa e Fabien).

Nessa base de dados é possível perceber que há três riscos que se destacam (Figura 1), sendo eles as inundações (14), as tempestades (14) e os incêndios florestais (14) e que as duas décadas que mais catástrofes registaram foram as mais recentes, as de 2001–2010 (17) e 2011–2020 (13; Figura 2). Relativamente ao número de vítimas, as duas décadas em que mais mortes se verificaram foram a de 2001–2010 (3.285)⁶ e a de 1961–1970 (489)⁷, estando contabilizadas, no período de 1900 a 2022, um total de 4.343 vítimas mortais.

³ Apenas constam nesta base de dados eventos que reúnam pelo menos uma de três condições: (a) 10 ou mais mortes; (b) 100 ou mais pessoas afetadas/feridas/sem abrigo; (c) declaração do estado de emergência e/ou de apelo à assistência internacional.

⁴ Existem várias bases de dados globais, quer generalistas, quer por tipos de eventos (Coutinho, 2010).

⁵ Existem algumas lacunas, como, por exemplo, o registo de apenas duas mortes no sismo de 1909 ou de apenas 14 mortes nos incêndios de 2003. Faltam, igualmente, algumas catástrofes, como a de Cavez (Cabeceiras de Basto), em 1981, ou a da praia do Vigário (ilha da Madeira), em 1930.

⁶ A onda de calor que se verificou em 2003, e que em muito condicionou os grandes incêndios ocorridos nesse ano, foi responsável por 2.696 mortes.

⁷ Não existe um consenso sobre o número de vítimas das inundações de 1967, constando 462 mortos nesta base de dados.

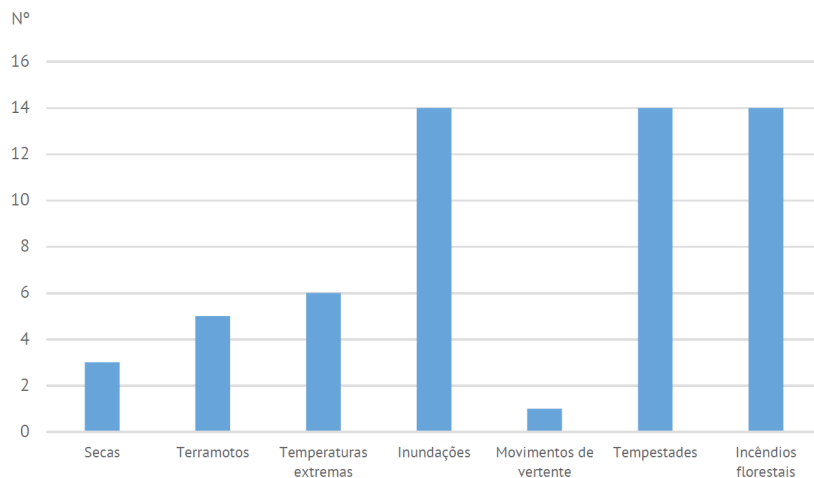


Figura 1 Número de catástrofes por risco, em Portugal, no período de 1901 a 2020.

Nota. Dados retirados de Emergency Events Database (<https://public.emdat.be/>).

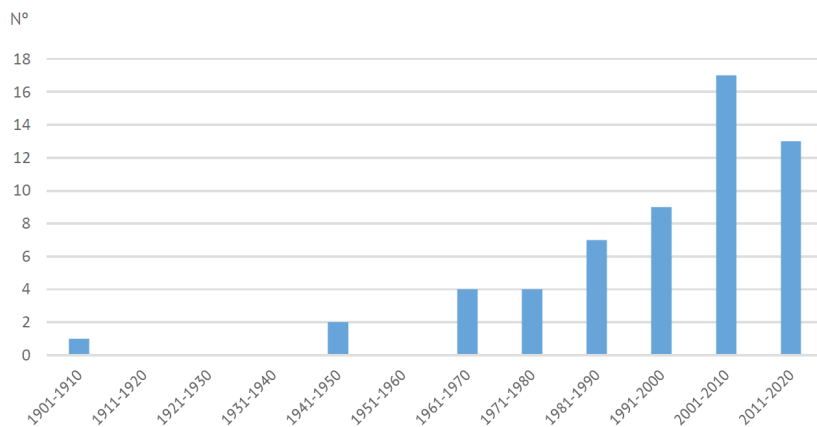


Figura 2 Número de catástrofes por década, em Portugal, no período de 1901 a 2020.

Nota. Dados retirados de Emergency Events Database (<https://public.emdat.be/>).

Recorrendo a diversas fontes, iremos elencar, cronologicamente, os eventos mais conhecidos e mais dramáticos, quer pelo número de vítimas, quer pelos elevados prejuízos causados, que ocorreram em território nacional, nos séculos XIX, XX e XXI.

Aluvião na Madeira – 9 de Outubro de 1803. A aluvião de 1803 foi a mais severa catástrofe natural, de que há registo, a assolar a ilha da Madeira⁸ desde o seu povoamento. Este desastre natural, ocorrido no dia 9 de outubro de 1803, resultou na morte de cerca de 1.000 pessoas, principalmente nos concelhos do Funchal, Machico, Ribeira Brava, Santa Cruz e Calheta e ficou no imaginário madeirense sendo ainda hoje lembrado no feriado municipal de Machico, a 9 de outubro (Quintal, 1999).

O fenómeno das aluviões na Madeira é recorrente e encontra-se bem documentado, sendo possível resumir as mais mortíferas, entre 1803 e 2010 (Tabela 1).

Tabela 1 Síntese histórica das principais aluviões da ilha da Madeira, entre 1803 e 2010.

Nota. Adaptado de Oliveira et al., 2011, p. 5 e Silva, 2007.

Data	Área Afetada	Vítima e danos
26 de fevereiro de 1920	Funchal Ribeira Brava, Camacha	Cinco vítimas
6 de março de 1929	S. Vicente	32 vítimas, 11 casas e 100 palheiros destruídos
30 de dezembro de 1939	Madalena do Mar (principais danos)	Quatro vítimas
11 de fevereiro de 1956	Curral das Freiras	Duas vítimas
3 de novembro de 1956	Machico, Santa Cruz	Seis vítimas
3 a 6 de janeiro de 1963	Ribeira Brava, Serra de Água	Cinco vítimas
9 de janeiro de 1970	Ribeira Brava, Serra de Água	Quatro vítimas
21 de setembro de 1972	Santo António	Duas vítimas
20 de dezembro de 1977	Estreito de Câmara de Lobos	Quatro vítimas e 45 desalojados
23 e 24 de janeiro de 1979	Machico, Porto da Cruz, Camacha, Canhas, Calheta e Fajã do Penedo	14 vítimas
29 de outubro de 1993	Por toda a ilha da Madeira	Quatro vítimas, quatro desaparecidos, 306 desalojados, 76 habitações afetadas e 27 feridos
5 e 6 de março de 2001	Curral das Freiras e S. Vicente	Cinco vítimas (turistas alemães) e 120 desalojadas
22 de novembro de 2007	Parque Empresarial da Zona Oeste	Duas vítimas mortais e um ferido ligeiro, e várias viaturas danificadas
22 de dezembro de 2009	Madalena do Mar e S. Vicente	Destruição de vias de comunicação e habitações

⁸ Em Silva (2007) pode ser consultada uma resenha histórica dos desastres naturais no arquipélago da Madeira.

Terramoto de Benavente – 23 de Abril de 1909. Em 23 de abril de 1909, pelas 17h05, ocorreu o maior sismo do século XX em Portugal, com epicentro no interior do território continental, tendo atingido uma magnitude estimada de 6,7 graus na escala de Richter, destruindo quase por completo os aglomerados de Benavente, Samora Correia e Santo Estêvão, tendo havido efeitos materiais em Lisboa, Setúbal e Évora. O terramoto provocou cerca de 40 mortos, 70 feridos e elevados prejuízos materiais, tendo tido origem na Falha do Vale Inferior do Tejo, uma falha intraplaca ativa (Câmara Municipal de Benavente, s.d.).

Cheias do Douro – 15 a 25 de Dezembro de 1909. Grandes cheias no Douro entre 17 e 25 de dezembro, sendo os dias 21 a 23 os piores. Foi uma das maiores cheias e das mais destrutivas que afetou as zonas ribeirinhas do Porto e de Gaia. Atingiu na Régua o caudal máximo de 16.700 m³/s; os prejuízos foram bastante elevados. Perderam-se muitas dezenas de barcas de carga e registaram-se várias vítimas mortais (Vieira & Costa, 2014).

Terramoto da Horta – 31 de Agosto de 1926. No contexto de uma crise sísmica, que desde abril vinha ocorrendo, no dia 31 de agosto de 1926, pelas 8h42, ocorreu um sismo que causou grande destruição na cidade da Horta, ilha do Faial, Açores⁹, e nas povoações vizinhas, matando nove pessoas e danificando, total ou parcialmente, 4.138 casas (“Sismo da Horta de 1926”, 2015).

Maremoto em Câmara de Lobos – 4 de Março de 1931. A chamada “vaga da morte” ocorreu dia 4 de março de 1930.

Devido a uma grande quebrada verificada na costa marítima, próxima do cabo Girão e que terá entrado pelo mar dentro numa extensão de cerca de 200 a 300 metros, gerar-se-ia, devido à deslocação súbita das águas, uma gigantesca onda que invadiu a praia e foz da ribeira do Vigário (Câmara de Lobos), levando no seu percurso tudo o que encontrou pela frente. (Freitas, s.d., para. 14)

O maremoto surpreendendo 24 pessoas, homens, mulheres e crianças, das quais morreram 16, ficaram cinco feridas e desapareceram três.

Ciclone – 15 de Fevereiro de 1941. No dia 15 de fevereiro de 1941, Portugal foi assolado por um ciclone que deixou um rasto de destruição por todo o país, além de um elevado número de mortos, de feridos e de desaparecidos.

9 Em “Cronologia de Desastres Naturais nos Açores” (2022) pode ser consultada a cronologia de desastres naturais nos Açores.

A extensão e a gravidade dos danos levaram mesmo a que este fosse recordado como “o dia do ciclone” (Nunes et al., 2011/2012).

Tornado de Castelo Branco – 6 de Novembro de 1954. O tornado, que teve “um percurso de 20 a 30 quilómetros e um diâmetro de ação de 200 metros”, “pelos efeitos terá sido um F2, com ventos até 252 quilómetros por hora, ou na transição de F2 para F3, que vai para mais de 300 quilómetros por hora”, sendo que a Escala de Fujita vai até F5. Arrasou parte da cidade de Castelo Branco e provocou cinco mortos e mais de 200 feridos (Tavares, 2013, para. 12).

Vulcão dos Capelinhos – 27 de Setembro de 1957 a 24 de Outubro de 1958. Embora não tenha causado mortes, teve grande impacto social e económico na ilha do Faial. Perderam-se casas e bens, e também um modo de vida. Os efeitos da erupção (os constantes tremores de terra, as colunas de cinzas, as explosões e a luz da lava que se elevava no céu, noite e dia) obrigaram metade da população a emigrar.

O vulcão manteve-se em atividade por 13 meses, entre 27 de setembro de 1957 e 24 de outubro de 1958. A erupção dos Capelinhos, provavelmente, terá sido uma sobreposição de duas erupções distintas, uma começada a 27 de setembro de 1957, e a segunda a 14 de maio de 1958. A partir de 25 de outubro, o vulcão entrou em fase de repouso (Rolão, 2017).

Cheias do Mondego e Douro – Janeiro de 1962. Estas cheias afetaram o norte e centro do país, com principal incidência nos rios Mondego e Douro, e causaram um número indeterminado de mortos. Na Régua, essa cheia do rio, de 1962, a segunda maior do século XX (a maior cheia é de 1909, com um caudal de 16.700 m³/s), atingiu um caudal de 15.700 m³/s (cota 67,7 m), o equivalente a 23 m de altura para além do nível médio do leito normal (Medeiros, 2014).

Incêndio de Sintra – 6 a 12 de Setembro de 1966. Em setembro de 1966, o fogo lavrou na Serra de Sintra, com elevada intensidade, entre os dias 6 e 12 de setembro, ceifando a vida a 25 militares do regimento de artilharia antiaérea fixa de Queluz. Em diversos momentos, a situação apresentou-se incontrolável, sendo favorecida por elevadas temperaturas e constantes mudanças de vento forte (Ferreira-Leite et al., 2014).

Entre 1961 e 2016, sem sermos exaustivos (não foram aqui contabilizados os bombeiros falecidos em acidentes rodoviários, a caminho ou no regresso

de incêndios florestais), foram mais de 100 as mortes na sequência de incêndios florestais (Tabela 2).

Tabela 2 Síntese histórica dos incêndios florestais, com ocorrência de vítimas mortais, entre 1961 e 2018.

Nota. Adaptado de Bento-Gonçalves, 2011.

Data	Área Afetada	Número de vítimas mortais
28 de agosto de 1961	Aldeia de Casalinho (Figueiró dos Vinhos)	2
1963	Boticas	4
Agosto de 1975	Cepos (Arganil)	3
8 de setembro de 1985	Armamar	14
14 de junho de 1986	Águeda	16
2000	Vários locais	5
23 de agosto de 2002	Oliveira de Frades	1
2003	Vários locais	21
2005	Vários locais	16
2006	Vários locais	8
2010	Medas (Gondomar)	1
2011	Vários locais	2
2012	Vários locais	6
2013	Vários locais	9
Agosto de 2015	Sabugal (Guarda)	1
Agosto de 2016	Madeira	3
2018	Vários locais	4

Cheias da Grande Lisboa – 26 de Novembro de 1967. Na noite de 25 para 26 de novembro de 1967, chuvas intensas abateram-se sobre algumas regiões de Portugal. Particularmente afetada foi a área da Grande Lisboa (Lisboa, Loures, Odivelas, Vila Franca de Xira e Alenquer), com as inundações a causarem um elevado número de mortos, milhares de desalojados e inúmeras habitações destruídas, sendo considerada a maior tragédia que aconteceu em Portugal, nos últimos 50 anos (Costa et al., 2014).

Depois de 1967, muitas foram as cheias que provocaram vítimas mortais, bem como elevados prejuízos materiais, sociais e ambientais (Tabela 3).

Tabela 3 Síntese histórica das principais cheias, com ocorrência de vítimas mortais, pós 1967.
Nota. Adaptado de Loureiro, 2009, pp. 18–21 e Medeiros, 2014, pp. 12–16.

Data	Breve descrição
10 a 13 de fevereiro de 1979	Foram evacuadas 2.000 pessoas pela maior cheia do rio Tejo no século XX. Só ultrapassada pela de 1876, tendo provocado dois mortos, 115 feridos, milhares de desalojados e avultados prejuízos materiais.
29 de dezembro 1981	A 29 de dezembro ocorreram chuvas intensas na região de Lisboa, que afetaram também outras zonas do país, bem como o oeste de Espanha, tendo originado cheias violentas. Causaram 30 mortos e mais de 900 desalojados.
19 de novembro de 1983	Forte pluviosidade origina cheias violentas na região de Lisboa, Loures e Cascais, que causam a morte de 10 pessoas (mais nove são dadas como desaparecidas), 1.800 famílias desalojadas, destruição de 610 habitações e elevados prejuízos económicos.
22 a 26 de dezembro de 1989	Atingiu principalmente o rio Tejo e o rio Douro. Provocou um morto, 61 pessoas foram evacuadas no distrito de Santarém e 1.500 ficaram desalojadas no distrito de Vila Real (Régua), onde atingiu um caudal máximo de 12.000 m ³ /s. O caudal de cheia em Almourol (Tejo e Zêzere) foi de 10.082 m ³ /s e em Santarém estimou-se em aproximadamente 10.900 m ³ /s.
26 de outubro de 1997	A maior cheia de 1997 afetou principalmente Monchique, tendo sido registados 274,7 mm num dia. Mas, a maior parte da precipitação ocorreu num período de cinco horas, o que contribuiu para afetar fortemente a localidade, causando elevados prejuízos materiais em habitações, viaturas e equipamentos.
6 de novembro de 1997	A 6 de novembro de 1997 ocorreu no Baixo Alentejo precipitação muito intensa ocasionando cheias nos concelhos de Ourique, Aljustrel, Moura e Serpa. Em consequência, morreram 11 pessoas, tendo ficado desalojadas cerca de 200.
Inverno de 2000/2001	O inverno de 2000/2001 foi excepcionalmente chuvoso, tendo ocorrido cheias consecutivas entre os meses de dezembro e março. Embora tenham sido muitas as bacias hidrográficas onde ocorreram situações de cheia (algumas das quais excecionais), os distritos mais afetados foram os de Vila Real, Porto e Santarém. Cerca de uma dezena de pessoas perdeu a vida nas cheias, a maioria ao atravessar zonas caudalosas.

Terramoto de 1969 – 28 de Fevereiro de 1969. O sismo, de magnitude 7,3 na escala de Richter, foi sentido com o grau VI–VII da escala Mercalli modificada (MM56) em Lisboa e noutras localidades do continente, e provocou alarme e pânico entre a população, cortes nas telecomunicações e no

fornecimento de energia elétrica. Registaram-se 13 vítimas mortais¹⁰ em Portugal continental, bem como inúmeros feridos, destruição de edifícios e elevados prejuízos. Em Marrocos foram igualmente reportadas algumas vítimas. A maior intensidade (VIII) foi observada no Algarve, sendo atribuída a Lisboa uma intensidade VI. Foi sentido até 1.300 km do epicentro, particularmente em Bordéus, e nas Canárias (Miranda & Carrilho, 2014).

Terramoto nos Açores – 1 de Janeiro de 1980. No dia 1 de janeiro de 1980, às 15h42, um sismo com intensidade de 7,2 na escala de Richter e epicentro no mar, a 35 km a sudoeste da cidade de Angra do Heroísmo, causou elevados danos materiais nas ilhas Terceira e de São Jorge, e danos menores na ilha Graciosa.

Na ilha Terceira, a mais atingida, 80% dos edifícios da cidade ficaram completamente destruídos, tendo as ilhas Graciosa e São Jorge sido também afetadas pelo sismo, que colheu 73 vidas e feriu mais de 400 pessoas, deixando ainda 20.000 pessoas desalojadas (Lusa & Açoriano Oriental online, 2015).

Movimento em Massa em Arosa (Cavez, Cabeceiras de Basto) – 27 Dezembro 1981. No dia 27 de dezembro de 1981, no lugar de Arosa (Cavez, Cabeceiras de Basto), ocorreu um fluxo de detritos do qual resultou a morte de 15 pessoas, a destruição de um café, de vários patamares agrícolas e a obstrução de uma estrada (Bateira & Soares, 1992).

Movimento em Massa em Ribeira Quente (São Miguel) – 31 de Outubro de 1997. Após mais de uma semana de chuva intensa, que culminou com cerca de duas horas de precipitação excepcional na madrugada de 31 de outubro, ocorreu um movimento em massa na encosta do Outeiro das Freiras, sobranceira à povoação de Ribeira Quente, ilha de São Miguel, provocando 29 mortos, três feridos graves e levando ao desalojamento de 36 agregados familiares, num total de 114 pessoas. Particularmente afetada foi a Canada da Igreja Velha, onde diversas habitações ficaram soterradas (Raposo, 1997).

Terramoto nas Ilhas do Faial, Pico e São Jorge – 9 de Julho de 1998. Na madrugada do dia 9 de julho, às 05h19, um sismo de magnitude 5,8 na escala de Richter, com epicentro localizado a cerca de 16 km a nor-nordeste da cidade da Horta, atingia as ilhas do Faial, Pico e São Jorge, dando origem a uma vasta destruição, provocando nove mortes, mais de uma centena de feridos, alguns milhares de desalojados, cerca de 1.500 casas parcial ou

¹⁰ Vieira e Oliveira (2021) identificaram 16 vítimas mortais.

totalmente destruídas, significativos danos materiais ao nível de infraestruturas básicas como a rede viária, o sistema de abastecimento de água, a rede de distribuição de energia e de comunicações e ainda importantes movimentos de vertente nas arribas litorais, nas escarpas e em áreas de declives mais pronunciados (Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos, 2008).

Movimento em Massa em Frades (Arcos de Valdevez) – 7 de Dezembro 2000. O movimento ocorrido a 7 de dezembro de 2000, no lugar de Frades (Portela, Arcos de Valdevez), verificou-se na sequência de um longo período de chuvas e terá começado por ser um deslizamento rotacional que, rapidamente, se transformou num fluxo de detritos extremamente rápido e destruído, e que, ao longo dos 200 m do seu percurso, foi incorporando material da vertente, por vezes de grande dimensão, tendo provocado quatro vítimas mortais (Pedrosa et al., 2001).

Aluvião na Madeira – 20 de Fevereiro de 2010. As cheias na ilha da Madeira foram provocadas por uma precipitação fora do normal a 20 de fevereiro de 2010, levando à morte de 51 pessoas (havendo ainda cinco desaparecidos), ferindo mais de 200 e deixando desalojadas mais 600. A parte baixa da cidade do Funchal foi inundada e a circulação viária foi impedida por pedras e troncos de árvore arrastados pelas ribeiras de São João, Santa Luzia e João Gomes (Oliveira et al., 2011).

Movimento em Massa em Burguete (Faial da Terra, São Miguel) – 13 de Março de 2013. Três mortos, um ferido, várias dezenas de desalojados e elevados prejuízos materiais em habitações e infraestruturas básicas em resultado do mau tempo, que, no lugar de Burguete, levou a um movimento em massa (Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos, 2013).

Queda de Árvore no Funchal – 15 de Agosto de 2017. A queda, no Funchal, de um carvalho de grande porte matou 13 pessoas, tendo ferido outras 49, que iniciavam uma procissão religiosa.

Em agosto 2010, já tinha havido duas vítimas mortais no arquipélago da Madeira após queda de uma palmeira, durante um comício político no Porto Santo (Flor et al., 2017).

Incêndios Florestais – 17 de Junho (a 24 de Junho) e 15 de Outubro de 2017 (14 a 16 de Outubro). O ano de 2017, em termos de perda de vidas humanas relacionadas com catástrofes (ditas) naturais, só é ultrapassado pelos de 1755,

1803 e de 1967, pois, em apenas dois dias, 17 de junho e 15 de outubro, perderam a vida mais de 100 pessoas (66 e 50, respetivamente)¹¹, encurraladas pelos incêndios e queimaram cerca de meio milhão de hectares de espaços silvestres, com elevados prejuízos económicos, ambientais e sociais.

Em junho, observaram-se condições atmosféricas únicas que originaram fenómenos extremos induzidos pelo fogo (por exemplo, *pirocumulonimbus*, *downburst*, “tornados de fogo”) e (mega)incêndios que progrediram muito rapidamente.

Por outro lado, no mês de outubro de 2017, registaram-se condições meteorológicas atípicas, fortemente influenciadas pela tempestade extratropical Ofélia, que potenciaram a ocorrência e progressão de inúmeras ignições, tendo-se registado mais de metade da área ardida desse ano e as restantes mortes, nesse mesmo período (Comissão Técnica Independente, 2017, 2018).

Tempestade Leslie – 14 a 16 de Outubro de 2018. A passagem do furacão, que chegou a Portugal como tempestade tropical (a mais forte a atingir o continente desde 1842), na noite de 13 para 14 de outubro de 2018, provocou 28 feridos ligeiros, afetou centenas de habitações e provocou 57 desalojados no distrito de Coimbra, três no de Viseu e um no de Leiria – os territórios mais afetados, a par de Aveiro (“Furacão Leslie [2018]”, 2020).

Furacão Lourenço – 1 e 2 de Outubro de 2019. Afetou o arquipélago dos Açores, em especial as ilhas das Flores, Corvo, Faial e Pico, e foram registadas 255 ocorrências, sobretudo relacionadas com obstruções de vias, danos em habitações, quedas de árvores, inundações e galgamentos costeiros, sendo que o maior dano foi causado no porto das Lajes das Flores (“Cronologia de Desastres Naturais nos Açores”, 2022).

Tempestades Elsa e Fabien – 18 a 22 de Dezembro de 2019. O temporal provocado pela tempestade Elsa, entre 18 e 20 de dezembro, a que se juntou no dia 21 a depressão Fabien, provocou danos em habitações, linhas de comboio, vias rodoviárias e na rede elétrica, afetando a distribuição de energia a milhares de pessoas, em especial na região Centro, num total, estimado de 34.000.000 €. Estas tempestades foram responsáveis pela morte três pessoas em Portugal e seis em Espanha (Lusa, 2020).

¹¹ A estes números têm que ser acrescentadas os feridos que vieram, posteriormente, a falecer, vítimas diretas dos incêndios. Muitas foram, ainda, as mortes indiretas, e, por exemplo, Augusto et al. (2020) estimaram que, para cada 10 µg/m³ adicionais de PM10 (partículas em suspensão), houve um aumento de 0,89% no número de mortes naturais e de 2,34% nas mortes relacionadas com problemas cardiopulmonares.

Notas Finais

Portugal sempre esteve e sempre estará sujeito a eventos naturais extremos, potencialmente causadores de vítimas e de elevados prejuízos (ambientais, económicos e sociais), especialmente no atual contexto em que as mudanças climáticas acentuam essa realidade.

Tal como referem Lema e Rebelo (1996), a

noção de risco acompanha o homem desde sempre. Ao consciencializar-se da sua existência, ficou certamente consciente também dos riscos que corria. Primeiro, os riscos eram exclusivamente naturais (feras, vulcões, sismos, ...); a pouco e pouco, além desses vieram outros decorrentes das suas próprias actividades, tendo ou não componente natural. Hoje, os riscos são já de toda a ordem, desde os naturais aos socio-económicos e muitas vezes é impossível analisá-los em separado, pois constituem-se em verdadeiros complexos de riscos. (p. 77)

Esta realidade obriga-nos, a par do efetivo reforço da educação para o risco e de uma aposta séria e continuada no ordenamento do território, a atitudes de contínua análise, prevenção e gestão do risco, adotando metodologias multirrisco, as quais são hoje fundamentais para a gestão dos riscos e exigidas pela Comissão Europeia.

Acresce a isto a necessidade de haver uma ligação entre a análise multirrisco e a dinâmica custo/benefício e social. Mesmo o cálculo para os riscos individuais, para além de ter em consideração o risco, a vulnerabilidade e a exposição, tem que ter em conta a “capacidade de reação”, que foi introduzida nos cálculos de risco desde há cerca de dez anos e que dá um significado bastante diferente do ponto de vista do custo/benefício e da dinâmica social, principalmente em termos de prevenção e planeamento de emergência.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/00736/2020 (financiamento base) e UIDP/00736/2020 (financiamento programático).

Referências

- Augusto, A., Ratola, N., Tarín-Carrasco, P., Jiménez-Guerrero, P., Turco, M., Schuhmacher, M., Costa, S., Teixeira, J. P., & Costa, C. (2020). Population exposure to particulate-matter and related mortality due to the Portuguese wildfires in October 2017 driven by storm Ophelia. *Environment International*, 144, Artigo 106056. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106056>
- Bateira, C., & Soares, L. (1992). *O fluxo de detritos de Cavez. Um exemplo de movimentos de massa na evolução actual das vertentes* [Apresentação em comunicação]. VI Colóquio Ibérico de Geografia, Porto, Portugal. <http://hdl.handle.net/10216/21607>
- Bento-Gonçalves, A. (2021). *Os incêndios florestais em Portugal*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Bento-Gonçalves, A., Vieira, A., Ferreira-Leite, F., Martins, J., Silva, D., & Soares, V. (2011). *Adaptaclima: Adaptação aos efeitos derivados das alterações climáticas. As mudanças climáticas e os incêndios florestais no Ave*. AMAVE. <https://hdl.handle.net/1822/20484>
- Câmara Municipal de Benavente. (s.d.). *Terramoto de 1909*. <https://www.cm-benavente.pt/visitar/historia/terramoto-de-1909>
- 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 Sertã, entre 17 e 24 de junho de 2017. Relatório final*. Assembleia da República. Retirado a 21 de março de 2022 de https://www.parlamento.pt/Documents/2017/Outubro/Relat%C3%B3rioCTI_VF%20.pdf
- Comissão Técnica Independente. (2018). *Avaliação dos incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal continental. Relatório final*. Assembleia da República. Retirado a 21 de março de 2022 de <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBAAAAB%2bLCAAAAAAABAAzMzQ2AABaoh8DBAAAAA%3d%3d>
- Costa, F., Cardina, M., & Vieira, A. (2014, 3–5 de dezembro). *Inundações na região de Lisboa (1967). Um olhar sobre o impacto político e social* [Apresentação de comunicação]. Riesgos, vulnerabilidades y resiliencia socioambiental para enfrentar los cambios globales. Santiago, Chile. <https://hdl.handle.net/1822/34268>
- Coutinho, L. A. (2010). *Banco de dados geográfico de desastres naturais: Projeto conceitual, inventariação e proposta para difusão dos dados* [Dissertação de mestrado, Universidade NOVA de Lisboa]. RUN: Repositório da Universidade NOVA. <http://hdl.handle.net/10362/4240>
- Cronologia de desastres naturais nos Açores*. (2022, 23 de março). In Wikipedia. https://pt.wikipedia.org/wiki/Cronologia_de_desastres_naturais_nos_A%C3%A7ores
- Cunha, L., & Ramos, A. M. (2013). Riscos naturais em Portugal: Alguns problemas, perspectivas e tendências no estudo dos riscos geomorfológicos. In M. A. Lombardo & M. I. C. de Freitas (Eds.), *Riscos e vulnerabilidades: Teoria e prática no contexto luso-brasileiro* (pp. 19–44). Cultura Acadêmica.

Ferreira-Leite, F., Bento-Gonçalves, A., & Lourenço, L. (2014). Grandes incêndios florestais na década de 60 do século XX, em Portugal continental. *Territorium. Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, (21), 189–195. https://doi.org/10.14195/1647-7723_21_16

Flor, A., Cardoso, M. D., Moreira, C. F., Sousa, H. D., Berenguer, M., & Ferreira, N. (2017, 15 de agosto). Ao minuto: 13 mortos no Funchal. Câmara garante que árvore não estava sinalizada como em perigo. *Público*. <https://www.publico.pt/2017/08/15/sociedade/noticia/queda-de-arvore-de-grande-porte-no-funchal-faz-numero-de-indeterminado-de-feridos-1782393#undefined>

Freitas, M. P. (s.d.). *A praia do Vigário. Câmara de Lobos, sua gente, história e cultura*. <http://www.concelhodescamaradelobos.com/dicionario/praiavigario.html>

Furacão Leslie. (2018). (2020, 27 de setembro). In Wikipedia. [https://pt.wikipedia.org/wiki/Furacão_Leslie_\(2018\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Furacão_Leslie_(2018))

Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos. (s.d.). *Enquadramento geoestrutural*. <http://www.ivar.azores.gov.pt/geologia-cores/enquadramento-geoestrutural/Paginas/default.aspx>

Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos. (2008). *Relembrar o terramoto de 9 de julho de 1998*. http://www.cvarg.azores.gov.pt/noticias/Paginas/cms_173_Relembrar-o-terramoto-de-9-de-julho-de-1998.aspx

Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos. (2013). *Deslizamento de terras provoca três vítimas mortais em Faial da Terra, S. Miguel*. <http://www.ivar.azores.gov.pt/noticias/Paginas/20130314-Faial-da-Terra.aspx>

Instituto Português da Qualidade. (2012). *Gestão do risco. Princípios e linhas de orientação (NP ISO 31000:2013)*. Retirado a 23 de março de 2022 de http://qualitividade.pt/wp-content/uploads/2016/04/NPISO031000_2012.pdf

Instituto Português do Mar e da Atmosfera. (s.d.-a). *Situação de seca meteorológica*. Retirado a 21 de março de 2022 de https://www.ipma.pt/resources/www/docs/im.publicacoes/edicoes.online/20180109/UodmFNGGQqrKcmmkggru/cli_20171201_20171231_sec_mm_co_pt.pdf

Instituto Português do Mar e da Atmosfera. (s.d.-b). *Índice PDSI - Situação atual*. Retirado a 25 de março de 2022 de <http://www.ipma.pt/pt/o clima/observatorio.secas/>

Lema, P., & Rebelo, F. (1996). *Geografia de Portugal*. Universidade Aberta.

Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, Diário da República n.º 170/2019, Série I de 2019-09-05 (2019). <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/99-2019-124457181>

Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, Diário da República n.º 126/2006, Série I de 2006-07-03 (2006). https://dre.pt/dre/detalhe/lei/27-2006-537862?_ts=1672358400034

Loureiro, J. M. (2009). *Rio Tejo. As grandes cheias 1800-2007*. ARH Tejo.

Lourenço, L. (2007). Riscos naturais, antrópicos e mistos. *Territorium. Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, (14), 109–113. https://doi.org/10.14195/1647-7723_14_11

Lusa. (2020, 22 de janeiro). Tempestades Elsa e Fabien fizeram danos na ordem dos 34 milhões de euros. *Sábado*. <https://www.sabado.pt/portugal/detalhe/tempestades-elsa-e-fabien-fizeram-danos-na-ordem-dos-34-milhoes-de-euros>

Lusa & Açoriano Oriental online. (2015, 1 de janeiro). *Sismo de 1980 destruiu Angra do Heroísmo há 35 anos*. Açoriano Oriental. <https://www.acorianooriental.pt/noticia/sismo-de-1980-destruiu-angra-do-heroismo-ha-35-anos>

Medeiros, A. G. H. (2014). *Desenvolvimento de um modelo hidrológico para inclusão num sistema de previsão e alerta de cheias na bacia hidrográfica do rio Cávado* [Dissertação de mestrado, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://hdl.handle.net/1822/36088>

Miranda, J. M., & Carrilho, F. (2014). *Os 45 anos do sismo de 28 de fevereiro de 1969*. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/relatorios/geofisica/re_l_sismo-1969.pdf

Nunes, A., Pinho, J., & Ganho, N. (2011/2012). O “Ciclone” de fevereiro de 1941: Análise histórico-geográfica dos seus efeitos no município de Coimbra. *Cadernos de Geografia*, (30/31), 53–60.

Oliveira, R. P., Betâmio de Almeida, A., Sousa, J., Pereira, M. J., Portela, M. M., Coutinho, M. C., Ferreira, R., & Lopes, S. (2011). *A avaliação do risco de aluviões da Madeira* [Apresentação de comunicação]. 10º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, Porto de Galinhas, Brasil. <https://poseur.portugal2020.pt/media/4020/estudo-de-risco-de-aluvi%C3%B5es-da-madeira.pdf>

Pedrosa, A. S., Lourenço, L., & Felgueiras, J. (2001). Movimentos em massa. Exemplos ocorridos no Norte de Portugal. *Revista Técnica e Formativa da Escola Nacional de Bombeiros*, (17), 25–39.

Quintal, R. (1999). Aluviões da Madeira. Séculos XIX e XX. *Territorium. Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, (6), 31–48. https://doi.org/10.14195/1647-7723_6_4

Raposo, G. B. (1997). Breve nota sobre a tragédia da Ribeira Quente (S. Miguel, Açores) ocorrida na madrugada de 31 de outubro de 1997. *Territorium. Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, (5), 73–74. https://doi.org/10.14195/1647-7723_5_6

Rolão, P. (2017, 21 de setembro). Leve lava – Vulcão dos Capelinhos sessenta anos depois. *National Geographic*. <https://nationalgeographic.pt/historia/grandes-reportagens/1554-capelinhos-setembro2007>

Santos, F., Forbes, K., & Moita, R. (Eds.). (2002). *Climate change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures – SIAM Project*. Gradiva.

Santos, F., & Miranda, P. (Eds.). (2006). *Alterações climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projecto SIAM II*. Gradiva.

Silva, J. L. (2007, 29 de agosto). *Desastres naturais no arquipélago da Madeira – Resenha história*. Madeira Gentes e Lugares. <https://madeira-gentes-lugares.blogspot.com/2007/08/desastres-naturais-no-arquipelago-da.html?m=0>

Sismo da Horta de 1926. (2015, 11 de janeiro). In Wikipedia. https://pt.wikipedia.org/wiki/Sismo_da_Horta_de_1926

Silva, M. C. da, Santos, A., & Anderson, M. (2009). *Glossário de proteção civil*. http://www.procriv.pt/bk/EDICOES/OUTRASEDICOES/Documents/GLOSSARIO-31_Mar_09.pdf

Tavares, A. (2013, 6 de novembro). O tornado que arrasou parte da cidade. *Gazeta do Interior*. <http://www.gazetadointerior.pt/noticias/ano-xxiv/6-novembro-2013/castelo-branco/o-tornado-que-arrasou-parte-da-cidade.aspx>

United Nations Disaster Relief Co-ordinator. (1979). *Natural disasters and vulnerability analysis*. <https://digitallibrary.un.org/record/95986>

United Nations International Strategy for Disaster Reduction & World Bank. (2007). *Preliminary regional stocktaking of natural hazard risk and disaster management capacity: Middle East and North Africa. Building partnerships for disaster risk reduction and natural hazard risk management*. Retirado a 18 de março de 2022 de https://www.preventionweb.net/globalplatform/2007/first-session/docs/info_docs/GP_2007_Inf8.pdf

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). *Global assessment report on disaster risk reduction 2022: Our world at risk: Transforming governance for a resilient future*. <https://www.undrr.org/media/79595/download>

Vieira, A., & Costa, F. (2014, 3–5 de dezembro). *A cheia do Douro de 1909: Consequências e medidas de recuperação nas áreas ribeirinhas do Porto e Gaia* [Apresentação de comunicação]. Riesgos, vulnerabilidades y resiliência socioambiental para enfrentar los cambios globales, Santiago, Chile. <https://hdl.handle.net/1822/34174>

Vieira, A. L., & Oliveira, C. S. (2021). Impacte do sismo de 28 de fevereiro de 1969 em algumas cidades. Comparações. *Territorium. Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, 28(II), 93–114. https://doi.org/10.14195/1647-7723_28-2_8

World Economic Forum. (2022). *The global risks Report 2022* (17^a ed.). https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf

Zêzere, J. L., Pereira, A. R., & Morgado, P. (2006). *Perigos naturais e tecnológicos no território de Portugal continental*. http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/091.pdf