

_Excesso de mortalidade em Portugal associado ao período de calor extremo em agosto de 2018: um instrumento ao serviço da intervenção em saúde pública

Excess mortality in Portugal associated with an extreme heat period in August 2018: a Public Health instrument

Ana Rita Torres, Susana Silva, Baltazar Nunes, Ana Paula Rodrigues

a.rita.torres@insa.min-saude.pt

Departamento de Epidemiologia. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

_Resumo

Durante o mês de agosto de 2018, entre os dias 01 e 06, ocorreu um período de calor extremo em Portugal, tendo o sistema de vigilância ÍCARO previsto consequências graves a nível da mortalidade. Associado às temperaturas elevadas, estimou-se um excesso de mortalidade por todas as causas em Portugal de 6,9 óbitos por 100.000 habitantes. A região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT), o grupo etário com 85 ou mais anos, e o género feminino foram os grupos para os quais foram estimados os valores mais elevados (taxas de excesso de mortalidade: 11,7/100.000, 126,7/100.000 e 8,4/100.000, respetivamente). O dia 05 de agosto foi aquele em que se observou um maior excesso de mortalidade em Portugal, destacando-se LVT com um excesso relativo de 175,0% e o grupo etário com 85 ou mais anos de idade com um excesso relativo de 129,5%.

_Abstract

Between the 1st and 6th of August 2018, Portugal was under a period of extreme heat, and the ICARO surveillance system anticipated serious consequences in terms of mortality. An estimated excess of 6.9 deaths per 100,000 inhabitants was attributed to the period of extreme heat, in Portugal. Lisbon and Tagus Valley (LVT) region, individuals with more than 85 years old, and females were the groups with the highest estimated excess mortality rates (11.7 deaths per 100,000 population, 126.7 deaths per 100,000 population and 8.4 deaths per 100,000 population, respectively). In the day with highest excess mortality rate in Portugal (5th of August), relative excess mortality was 175.0% for Lisbon and Tagus Valley region, and relative excess mortality was 129.5% for individuals with more than 85 years old.

_Introdução

O efeito negativo das temperaturas extremas na saúde humana tem sido amplamente estudado e descrito na literatura (1-4). Em particular, no que se refere às temperaturas elevadas, é vasta a evidência proveniente de estudos epidemiológicos sobre o impacto destes fenómenos atmosféricos na saúde, comprovado através do aumento do número de óbitos durante períodos de calor extremo (5-11). Em Portugal, há registos de aumento da mortalidade por todas as causas durante as ondas de calor de 1981, 1991, 2003 e 2013 (12-14).

O risco de um indivíduo ser afetado devido ao calor varia em função de vários fatores, em particular, idade, comorbilidades, medicação crónica, suporte social e familiar e condições de vida (15). No entanto, este risco pode ser minimizado através da intervenção a vários níveis, nomeadamente, o social e comportamental. Consequentemente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o desenvolvimento e implementação de sistemas de monitorização dos efeitos do calor na saúde humana, com vista a minorar o seu impacto (16).

Tendo em conta estas recomendações, em Portugal Continental vigora anualmente entre os meses de maio e setembro, o sistema de vigilância ÍCARO. Este sistema criado em 1999, e coordenado pelo Departamento de Epidemiologia do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA), em parceria com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), assenta na análise de dados meteorológicos para a emissão de níveis de alerta diários, que não são mais do que a tradução do impacto do calor na mortalidade, previsto a três dias (14,16-18).

Os resultados diários são enviados a um grupo restrito de profissionais e serviços, com vista à tomada de decisões em



saúde pública, já que o Índice ÍCARO (e respetivos níveis de alerta) é um dos indicadores utilizados na implementação do Plano de Contingência de Temperaturas Extremas Adversas (PCTEA) (19) pelas Autoridades de Saúde.

Em paralelo com o sistema ÍCARO, funciona o sistema de Vigilância Diária da Mortalidade (VDM), que colige dados provenientes do Sistema de Informação dos Certificados de Óbito (SICO), disponibilizados pelo Instituto de Registos e Notariado (IRN). Esta ferramenta nasceu da necessidade de estimar o impacto do calor na população portuguesa de forma rápida e eficiente (20), evoluindo de uma utilização complementar, para um dos principais instrumentos de observação e vigilância que funciona ao longo de todo o ano.

Em 2018, foi observado em Portugal um período de temperaturas extremas, entre 01 e 06 de agosto. A previsão do impacto na mortalidade foi detetada precocemente (30/07/2018) pelo sistema ÍCARO, tendo sido emitido um 'Alerta de Período de Calor Extremo', o mais grave na escala deste sistema.

_Objetivo

Este trabalho tem como objetivo estimar e descrever o excesso de mortalidade associado a esta onda de calor meteorológica observada entre 01 e 06 de agosto de 2018.

_Material e métodos

De acordo com a literatura, o impacto das temperaturas elevadas na saúde humana é sentido até três dias após a sua ocorrência (21-23). Consequentemente, devido ao conhecimento de possíveis desfasamentos do efeito do calor na mortalidade, o período de análise considerado para este trabalho englobou o período de calor extremo (01 a 06 de agosto) acrescido de 3 dias, pelo que o período de análise considerado neste trabalho foi compreendido entre 01 e 09 de agosto.

O número de óbitos por todas as causas, estratificado por género, grupo etário (0-14; 15-24; 25-44; 45-64; 65-74; 75-84; ≥85 anos) e região de saúde foi obtido através do sistema VDM, com dados extraídos no dia 12/09/2019. O número de óbitos esperado foi calculado ajustando às séries

temporais de mortalidade por todas as causas em Portugal, um modelo de regressão linear formado por uma componente polinomial (com vista a explicar tendências temporais), e uma componente sinusoidal (de modo a captar a sazonalidade observada), utilizando um histórico desde a semana 40 de 2007 até à semana 20 de 2018, ao qual se retiraram os períodos associados a excessos de mortalidade (epidemias de gripe, períodos de frio e períodos de calor extremo) (24).

O número de óbitos em excesso foi estimado a partir da diferença entre o número de óbitos observado e o número de óbitos esperado sem efeito do calor extremo, para os dias identificados como apresentando excesso de mortalidade segundo as regras de Westgard (25) entre 01 e 09 de agosto. Este valor foi também expresso na forma de taxa, utilizando o número de óbitos em excesso e a estimativa da população residente em Portugal, em 2016 (26).

Adicionalmente, para os dias identificados com excesso de mortalidade absoluto, estimou-se o excesso de mortalidade relativo:
$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de } \acute{o}b\text{itos observado}}{N^{\circ} \text{ de } \acute{o}b\text{itos esperado sem efeito do calor}} \right) - 1 \times 100\%$$

Os excessos de mortalidade (absolutos e relativos) foram estimados para Portugal, por região de saúde, grupo etário e género. Para os estratos onde se observaram excessos de mortalidade, foi feita uma análise por dia, de forma a identificar os dias em que houve maior impacto na mortalidade.

_Resultados

A **tabela 1** apresenta o excesso de mortalidade associado ao período de calor extremo identificado em Portugal, desagregado por região de saúde, grupo etário e género. No período em análise (01 a 09 de agosto de 2018), estimou-se um excesso de 707 óbitos (IC95%=601-813) em Portugal, correspondente a uma taxa de excesso de 6,9 óbitos por 100.000 habitantes. Adicionalmente, à exceção do Algarve, todas as regiões registaram um excesso de mortalidade, sendo Lisboa e Vale do Tejo (LVT) a que terá tido o excesso de mortalidade mais elevado (11,7 óbitos por 100.000 habitantes).

Por outro lado, a distribuição da mortalidade por grupo etário revela que o grupo etário mais afetado foi o de indivíduos com idade ≥85 anos (taxa de excesso de mortalidade: 126,7 óbitos



Tabela 1: ↴ Estimativas de excessos de mortalidade associadas ao período de calor extremo em Portugal, por região de saúde, grupo etário e género.

	Óbitos em excesso (n)	IC95%	Excesso relativo (%)	Taxa de excesso (por 10 ⁵ habitantes)
Região				
Portugal	707	(601;813)	30,01	6,9
Norte	119	(76;162)	16,89	3,3
Centro	101	(69;133)	22,91	6,1
Lisboa e Vale do Tejo	426	(370;482)	53,34	11,7
Alentejo	37	(22;52)	26,07	7,7
Algarve	0	(0;0)	0,00	0,0
Açores	0	(0;0)	0,00	0,0
Madeira	7	(1;13)	12,40	2,7
Grupo etário				
0-14	0	(0;0)	0,00	0,0
15-24	0	(0;0)	0,00	0,0
25-44	0	(0;0)	0,00	0,0
45-64	37	(19;55)	11,45	1,3
65-74	46	(27;65)	12,57	4,1
75-84	218	(169;267)	32,97	28,2
≥85	362	(304;420)	38,45	126,7
Género				
Feminino	454	(389;519)	39,52	8,4
Masculino	206	(156;256)	17,07	4,2

A soma dos óbitos em excesso de cada estrato não totaliza o valor de Portugal, pois estes resultam de modelos diferentes.

por 100.000 habitantes), embora também se tenha observado excesso de mortalidade nos grupos etários acima dos 45 anos [45-64 anos (1,3 óbitos por 100.000 habitantes), 65-74 anos (4,1 óbitos por 100.000 habitantes), e 75-84 anos (28,2 óbitos por 100.000 habitantes)].

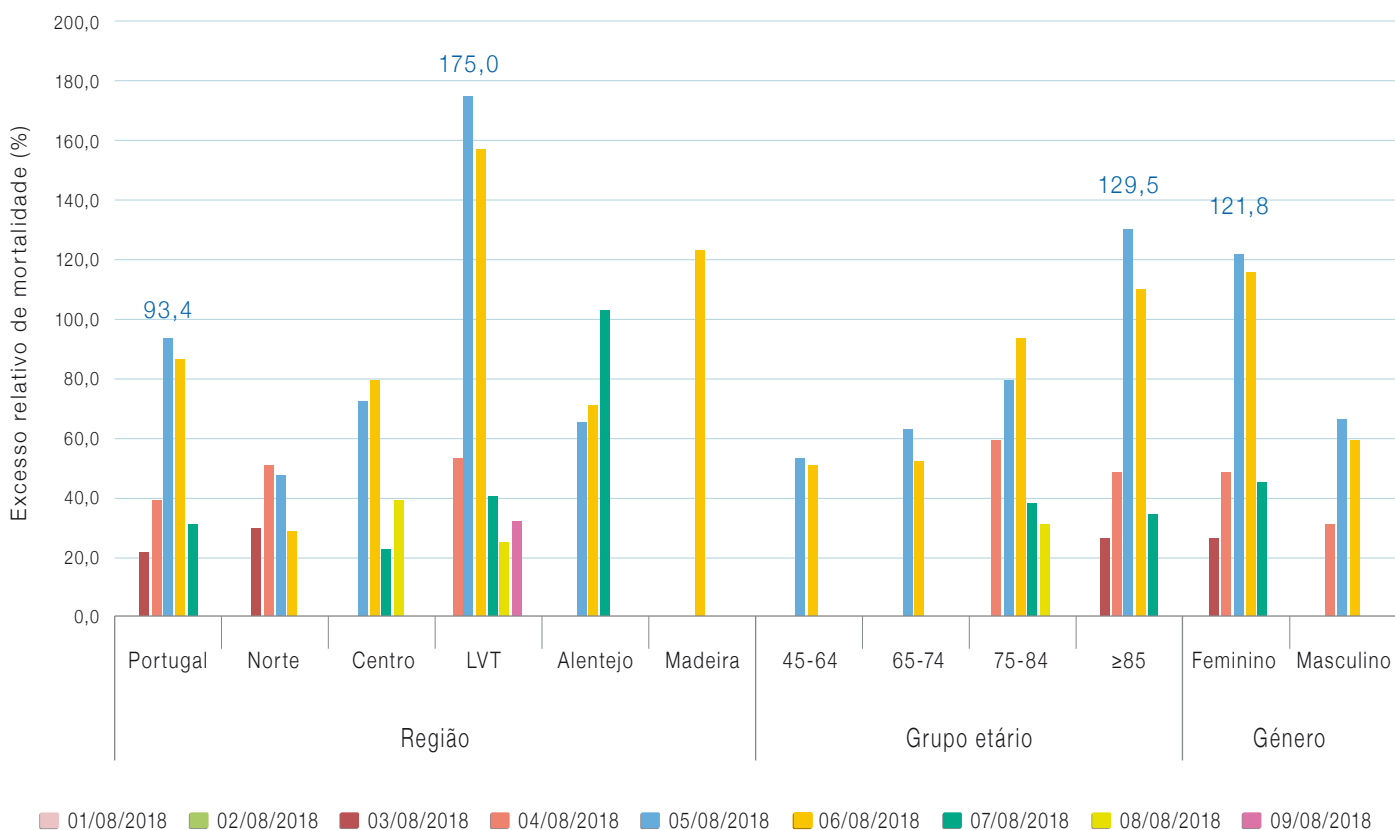
A taxa de excesso no género feminino (8,4 óbitos por 100.000 habitantes) foi o dobro da observada no género masculino (4,2 óbitos por 100.000 habitantes).

Portugal apresentou excesso de mortalidade de 03/08/2018 a 07/08/2018, salientando-se o dia 05 de agosto, com um excesso relativo de 93,4%. LVT foi a região que esteve mais

tempo em excesso de mortalidade (entre 04/08/2018 a 09/08/2018) e que apresentou simultaneamente maior excesso relativo diário (175,0%, para o dia 05 de agosto). Analogamente, o maior excesso relativo de mortalidade diário a nível dos grupos etários ocorreu no dia 05 de agosto, para o grupo de indivíduos ≥85 anos (129,5%). Por fim, o maior excesso relativo de mortalidade diário a nível do género ocorreu no dia 05 de agosto, para o género feminino (121,8%) (gráfico 1).



Gráfico 1: ↘ Evolução diária do excesso de mortalidade relativo, por região de saúde, grupo etário e género.



Discussão e conclusões

Durante o mês de agosto de 2018, entre os dias 01 e 06, ocorreu um período de calor extremo em Portugal, tendo o sistema ÍCARO previsto consequências graves a nível da mortalidade. No período em análise, estimou-se em Portugal um excesso de 707 óbitos, correspondendo a uma taxa de excesso de 6,9 óbitos por 100.000 habitantes. A região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT), o grupo etário com 85 ou mais anos, e o género feminino foram os grupos que apresentaram as taxas de excesso mais elevadas (11,7/100.000, 126,7/100.000 e 8,4/100.000, respetivamente). Saliente-se que a taxa de excesso de mortalidade de LVT foi superior à estimada para Portugal, o que pode traduzir um diferente nível de exposição, ou de vulnerabilidade, das populações. O dia 05 de agosto foi aquele em que se observou um maior excesso de mortalidade em Portugal, destacando-se LVT

com um excesso relativo de 175,0%, o grupo etário com 85 ou mais anos de idade com um excesso relativo de 129,5%, e o género feminino com um excesso relativo de 121,8%. Tendo em conta o envelhecimento da população portuguesa e o elevado peso das doenças crónicas na população com idade superior a 65 anos (27), tais resultados podem indicar uma elevada vulnerabilidade das populações atingidas, colocando também a tónica na necessidade de avaliar as medidas de prevenção e controlo mais efetivas nas populações afetadas. Estes resultados confirmam o alerta previsto pelo sistema ÍCARO, suportando o seu uso pelas Autoridades de Saúde como sistema de alerta e resposta atempada durante o período de verão no âmbito do Plano de Contingência de Temperaturas Extremas Adversas (19). No entanto, tendo em conta as diferenças regionais observadas, parece-nos necessário investigar fatores que possam ter contribuído para os maiores impactos observados, como as condições at-



mosféricas (temperatura, qualidade do ar), o efeito das cidades (qualidade do ar e efeito “ilha de calor”), a suscetibilidade das populações e as medidas de saúde pública implementadas. A nível do género, parece-nos também necessário averiguar fatores que possam explicar as diferenças encontradas entre homens e mulheres, tais como o nível de exposição, ou a suscetibilidade (fatores metabólicos, fármacos, idade).

Referências bibliográficas:

- (1) Gasparri A, Guo Y, Hashizume M, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet*. 2015;386(9991):369-75. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)62114-0)
- (2) Armstrong B, Bell ML, de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho M, et al. Longer-term impact of high and low temperature on mortality: an international study to clarify length of mortality displacement. *environ health perspect*. 2017;125(10):107009. <https://doi.org/10.1289/ehp1756>
- (3) Braga AL, Zanobetti A, Schwartz J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities. *Environ Health Perspect*. 2002;110(9):859-63. <https://doi.org/10.1289/ehp.02110859>
- (4) Huynen MM, Martens P, Schram D, et al. The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. *Environ Health Perspect*. 2001;109(5):463-70. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109463>
- (5) Rooney C, McMichael AJ, Kovats RS, et al. Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(8):482-86. <https://doi.org/10.1136/jech.52.8.482>
- (6) Fouillet A, Rey G, Laurent F, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;80(1):16-24. <https://doi.org/10.1007/s00420-006-0089-4>
- (7) Kaiser R, Le Tertre A, Schwartz J, et al. The effect of the 1995 heat wave in Chicago on all-cause and cause-specific mortality. *Am J Public Health*. 2007;97(Suppl 1):S158-S162. <https://doi.org/10.2105/ajph.2006.100081>
- (8) Perčič S, Kukec A, Cegnar T, Hojs A. Number of Heat Wave Deaths by Diagnosis, Sex, Age Groups, and Area, in Slovenia, 2015 vs. 2003. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(1):173. <https://doi.org/10.3390/ijerph15010173>
- (9) Baccini M, Kosatsky T, Biggeri A. Impact of summer heat on urban population mortality in Europe during the 1990s: an evaluation of years of life lost adjusted for harvesting. *PLoS One*. 2013;8(7):e69638. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069638>
- (10) Hales S, Kovats S, Lloyd S, et al (eds). Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. Geneva: World Health Organization, 2014. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/134014>
- (11) Joe L, Hoshiko S, Dobraca D, et al. Mortality during a Large-Scale Heat Wave by Place, Demographic Group, Internal and External Causes of Death, and Building Climate Zone. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(3):299. <https://doi.org/10.3390/ijerph13030299>
- (12) Direção-Geral da Saúde, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Onda de calor de Agosto de 2003: os seus efeitos sobre a mortalidade da população portuguesa. Lisboa, 2004. <https://www.dgs.pt/estatisticas-de-saude/estatisticas-de-saude/publicacoes/onda-de-calor-de-agosto-de-2003-os-seus-efeitos-sobre-a-mortalidade-da-populacao-portuguesa-pdf.aspx>
- (13) Marto N. Ondas de calor: impacto sobre a saúde. *Acta Med Port*. 2005;18:467-74. <https://www.actamedicportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/download/1063/731>
- (14) Nogueira P, Paixão E. Models for mortality associated with heatwaves: update of the Portuguese heat health warning system. *Int. J. Climatol*. 2008;28(4):545-62. <https://doi.org/10.1002/joc.1546>
- (15) McGregor G, Bessemoulin P, Ebi K, et al. (eds). Heatwaves and health: guidance on warning-system development. Geneva: World Meteorological Organization, World Health Organization, 2015. https://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf?ua=1
- (16) Koppe C, Kovats S, Jendritzky G, et al. Heat-waves: risks and responses. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2004. (Health and Global Environmental Change Series, 2). http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/96965/E82629.pdf?ua=1
- (17) Nogueira PJ. Examples of heat health warning systems: Lisbon's ÍCARO's Surveillance System: Summer of 2003. In: Kirch W, Bertollini R, Menne B (eds). Extreme weather events and public health responses. Berlin: Springer, 2005. p. 141-59. https://doi.org/10.1007/3-540-28862-7_14
- (18) Nogueira P. Ondas de calor: modelos de medição previsão e monitorização dos impactos na saúde. (Tese de Doutoramento, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, 2011). <http://hdl.handle.net/10362/64936>
- (19) Direção-Geral da Saúde, Plano de contingência para temperaturas extremas adversas - módulo calor. Lisboa: DGS, 2018. <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/plano-de-contingencia-saude-sazonal-modulo-verao-2018-referenciais1.aspx>
- (20) Nogueira PJ, Machado A, Rodrigues E, et al. The new automated daily mortality surveillance system in Portugal. *Euro Surveill*. 2010;15(13):19529. <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19529>
- (21) Green RS, Basu R, Malig B, et al. The effect of temperature on hospital admissions in nine California counties. *Int J Public Health*. 2010;55(2):113-121. <https://doi.org/10.1007/s00038-009-0076-0>
- (22) Hajat S, Armstrong B, Baccini M, et al. Impact of high temperatures on mortality: is there an added heat wave effect?. *Epidemiology*. 2006;17(6):632-38. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000239688.70829.63>
- (23) Lin S, Luo M, Walker RJ, et al. Extreme high temperatures and hospital admissions for respiratory and cardiovascular diseases. *Epidemiology*. 2009;20(5):738-46. <https://doi.org/10.1097/ede.0b013e3181ad5522>
- (24) Nunes B, Natário I, Carvalho, ML. Obtaining a mortality baseline free of influenza epidemic effects using models with no covariates. Lisboa: Centro de Estatística e Aplicações. Universidade de Lisboa, 2009. <http://ceaul.org/wp-content/uploads/2018/10/Nunes-Natario-e-Carvalho08.pdf>
- (25) Chaves T. Automated Daily Mortality Surveillance Systems: Integration of data collection, analysis and reporting system components. (Dissertação de mestrado, Instituto Superior Técnico de Lisboa, 2015). <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/mebiom/dissertacao/846778572210707>
- (26) Instituto Nacional de Estatística. Estimativas anuais da população residente. [Em linha]. [consult. 15/3/2019]. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&ndOcorrCod=0008273&selTab=tab0&xlang=pt