

PÁGINA UM

Vigilância da mortalidade estival em Portugal

Protocolo estatístico para identificar sinais de excesso de mortalidade entre Junho e Setembro e resultados disponíveis até 6 de Julho de 2026

Este anexo descreve o método utilizado pelo PÁGINA UM para separar oscilações diárias normais de possíveis sinais estatísticos de excesso de mortalidade no Verão. O documento reporta uma análise de vigilância, não uma estimativa de mortes atribuíveis ao calor.

PERÍODO OBSERVADO	ÓBITOS REGISTRADOS	EXCESSO ESTIMADO
1 Jun. - 6 Jul. 36 dias válidos em 2026	10.789 Média de 299,7 por dia	-55 -0,5% face ao esperado

Conclusão operacional. A série diária disponível até 6 de Julho não satisfaz os critérios pré-definidos para um episódio estival de excesso de mortalidade. A subida isolada de 6 de Julho, para 362 óbitos, foi inferior ao limiar diário de alerta estatístico e não se prolongou numa sequência de dias anómalos.

Data de fecho	7 de Julho de 2026
Fonte de dados	Ficheiro SICO diário: Dados_SICO_geral_2026-07-07.xlsx
Janela analítica	1 de Junho a 30 de Setembro; em 2026, dados completos até 6 de Julho
População analisada	Portugal, óbitos por todas as causas, contagem diária agregada
Natureza do resultado	Deteção estatística de anomalias; não estabelece causalidade individual ou atribuível

1. Objectivo e âmbito

O objectivo desta análise foi construir um sistema simples, transparente e reprodutível de vigilância da mortalidade diária no período estival. A pergunta operacional não é “quantas pessoas morreram por causa do calor?”, mas outra, anterior e mais modesta: o número diário de óbitos afastou-se, de forma persistente e estatisticamente invulgar, do padrão que seria razoável esperar naquela altura do ano?

A distinção é central. A mortalidade por todas as causas capta a soma de efeitos directos e indirectos sobre a população; por isso, consegue revelar depressa uma perturbação colectiva, mas não permite, sozinha, separar temperatura, infecção respiratória, poluição, perturbações no acesso a cuidados, incêndios, acidentes ou outros mecanismos que podem coexistir. O método é usado como triagem epidemiológica e jornalística: detecta sinais que justificam investigação adicional e impede que um valor diário isolado seja tratado como prova de crise.

A unidade de análise é o dia, mas a unidade de decisão é o episódio.

A análise não trata cada máximo diário como um acontecimento autónomo. O propósito é identificar blocos temporais de mortalidade elevada. Uma onda de calor ou outro choque sanitário pode produzir um aumento no próprio dia, nos dias seguintes ou em ambos; uma definição baseada num único valor seria demasiado vulnerável à flutuação aleatória e a atrasos de consolidação dos registos.

2. Dados, preparação e período de observação

O ficheiro de entrada contém contagens nacionais diárias de óbitos por todas as causas, organizadas por dia e por ano, entre 1 de Janeiro de 2014 e 7 de Julho de 2026. Depois da leitura e validação de calendário, ficaram disponíveis 4.571 observações dia-ano. O ficheiro não contém idade, sexo, residência, causa de morte, hora do óbito, temperatura, humidade, poluição ou pressão hospitalar; nenhuma dessas variáveis foi inferida ou substituída por aproximações.

A janela de vigilância foi fixada entre 1 de Junho e 30 de Setembro. A escolha evita comparar directamente um pico estival com a mortalidade, estruturalmente mais elevada, dos meses frios. Para 2026, o apuramento termina em 6 de Julho. O registo de 7 de Julho mostra 208 óbitos, um valor manifestamente incompleto face ao intervalo diário observado nas datas anteriores; por prudência metodológica, não foi usado nos cálculos.

Elemento	Decisão aplicada
Variável dependente	Número diário de óbitos por todas as causas
Âmbito geográfico	Portugal, agregado nacional
Série bruta	1 Jan. 2014 - 7 Jul. 2026
Série de vigilância de 2026	1 Jun. - 6 Jul. 2026 (36 dias)
Dias analisados no ajuste principal	2014-2019 e 2023-2025; 3.287 observações
Exclusão do ajuste de referência	2020-2022, para evitar que a mortalidade pandémica defina artificialmente o padrão de normalidade
Ficheiro de origem	Dados_SICO_geral_2026-07-07.xlsx; SHA-256: dced45884ea2a464...77544f56

Nota sobre a exclusão de 2020-2022. Estes anos não foram apagados, nem tratados como irrelevantes. Foram excluídos apenas da construção da referência de “mortalidade normal”, porque o seu perfil foi profundamente influenciado pela pandemia e pelas suas consequências. Permanecem analisáveis como anos-alvo, mas qualquer sinal neles encontrado deve ser interpretado sem atribuição automática ao calor.

3. Modelo de mortalidade esperada

A referência esperada foi estimada com um modelo de regressão quasi-Poisson para contagens diárias. Esta família é adequada a variáveis inteiras e positivas, como o número de mortes por dia. A versão “quasi” introduz um parâmetro de sobredispersão, porque a variabilidade observada na mortalidade diária é maior do que a assumida por uma Poisson ideal. Ignorar esse excesso de variabilidade produziria alarmes artificiais.

O modelo inclui uma tendência de longo prazo, uma curvatura temporal, quatro pares de termos harmónicos anuais e o dia da semana. Os harmónicos sinusoidais e cossenoidais descrevem a sazonalidade contínua sem criar uma regra rígida para cada data do calendário. O ajuste do dia da semana reduz a influência de padrões regulares de certificação ou de calendário.

Para cada dia t , com contagem observada Y_t , estimou-se uma média esperada μ_t segundo a forma geral seguinte:

$$Y_t \sim \text{quasiPoisson}(\mu_t, \phi),$$

$$\log(\mu_t) = \beta_0 + \beta_1 a_t + \beta_2 a_t^2 + \sum_{k=1}^4 \{\alpha_k \sin(2\pi k q_t) + \gamma_k \cos(2\pi k q_t)\} + \delta_{\text{dow}(t)}.$$

Na expressão, a_t representa o ano centrado na média do período de ajuste; q_t é a posição relativa do dia dentro do ano; e $\delta_{\text{dow}(t)}$ representa o efeito do dia da semana. A estimativa do parâmetro de sobredispersão, obtida pelo qui-quadrado de Pearson dividido pelos graus de liberdade, foi $\phi = 2,58$.

Mortalidade esperada não é uma média histórica simples.

A média de todos os dias homólogos dos anos anteriores seria fácil de calcular, mas pouco apropriada neste caso, pois confundiria mudanças estruturais da mortalidade com efeitos estacionais. O modelo prevê um valor diário que reflecte simultaneamente o nível recente da série, a fase do ano e a variabilidade observada. Um aumento de população idosa, por exemplo, pode elevar o número esperado de mortes sem constituir uma anomalia; o termo temporal existe para reduzir esse risco de falsa interpretação.

O modelo não inclui temperatura, porque a temperatura não é usada para “explicar” previamente a mortalidade que se pretende vigiar. A sequência correcta é outra: primeiro detecta-se um excesso de mortes; depois, quando este existe, cruza-se a sua cronologia com os dados meteorológicos, epidemiológicos e assistenciais necessários para discutir causas prováveis.

4. Medidas de excesso e regras de decisão

O excesso absoluto num dia é a diferença entre a contagem observada e a contagem esperada. O excesso proporcional exprime a mesma diferença como percentagem do valor esperado. O desvio padronizado, ou z-score, pondera a diferença pela variabilidade normal da série.

$$E_t = Y_t - \mu_t, \quad P_t = 100 \frac{Y_t - \mu_t}{\mu_t},$$

$$Z_t = \frac{Y_t - \mu_t}{\sqrt{\phi \mu_t}}.$$

Nível	Regra	Função interpretativa
Observação diária	$Z_t \geq 2,0$	Sinal de atenção; não prova um episódio
Candidato episódico	Pelo menos 5 dias consecutivos; excesso acumulado $\geq 10\%$; Z acumulado $\geq 3,0$	Sinal forte que justifica cruzamento com outros dados
Candidato muito forte	Crítérios anteriores e Z acumulado $\geq 4,0$	Prioridade alta de investigação e contextualização externa
Atribuição ao calor	Não é decidida pelo modelo	Exige informação meteorológica, clínica, demográfica e territorial

5. Resultados até 6 de Julho de 2026

JUNHO DE 2026	1 JUN. - 6 JUL.	6 DE JULHO
8.868	10.789	362
Esperados: 9.031 -1,8%	Esperados: 10.844 -0,5%	Esperados: 306 Z = 1,98

A mortalidade observada entre 1 de Junho e 6 de Julho ficou 55 óbitos abaixo do valor previsto pelo modelo, diferença correspondente a -0,5% e Z acumulado de -0,33. Junho, isoladamente, registou 8.868 mortes, 163 abaixo da referência prevista. Portanto, a série não revela excesso acumulado, nem uma sequência de cinco dias que satisfaça o limiar de episódio.

No dia 6 de Julho foram registadas 362 mortes, cerca de 56 acima do esperado. O valor merece acompanhamento, mas o seu Z de 1,98 ficou ligeiramente abaixo do limiar diário de atenção de 2,0 e, sobretudo, não configura uma sequência persistente. A linha horizontal de 400 óbitos na figura seguinte é um elemento de contexto visual usado na notícia, não um critério estatístico do modelo.

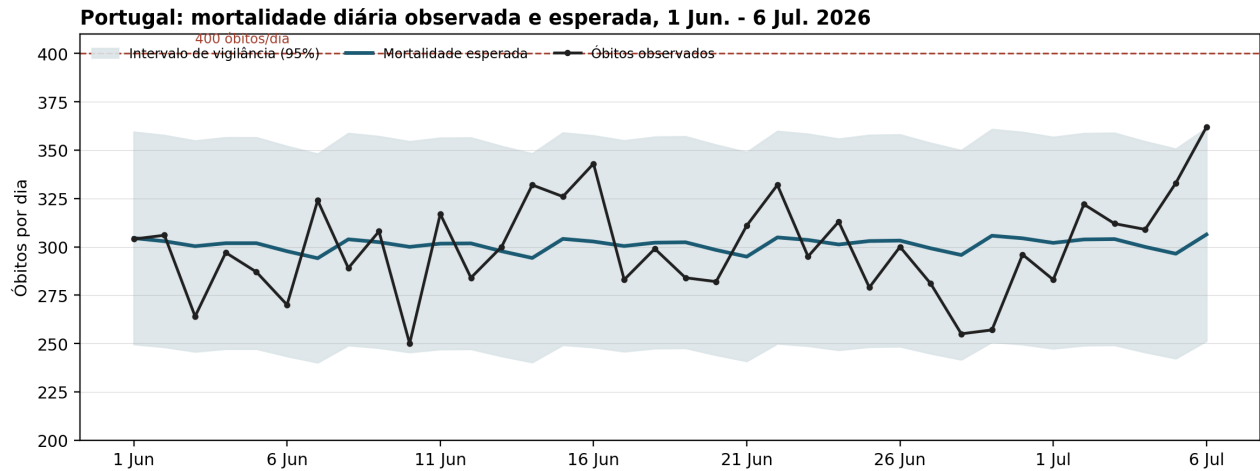


Figura 1 - Mortalidade diária observada versus valor esperado pelo modelo primário. A área sombreada mostra uma faixa aproximada de 95% para vigilância, calculada com a sobredispersão observada. A figura inclui apenas dias considerados completos até ao fecho da análise.

Verificação de robustez

Foram repetidos os cálculos com três, quatro e cinco pares harmónicos anuais e com tendência linear ou quadrática. Em todas as seis especificações, o período de 1 de Junho a 6 de Julho permaneceu abaixo do esperado, entre -0,4% e -1,1%, sem atingir o limiar de episódio. O resultado de ausência de excesso não depende, portanto, de um único grau de flexibilidade do modelo.

Especificação	Óbitos esperados	Diferença	Z acumulado
3 harmónicos + tendência linear	10.896	-1,0%	-0,63
3 harmónicos + tendência quadrática	10.836	-0,4%	-0,28
4 harmónicos + tendência linear	10.904	-1,1%	-0,68
Modelo principal: 4 harmónicos + tendência quadrática	10.844	-0,5%	-0,33
5 harmónicos + tendência quadrática	10.852	-0,6%	-0,38

6. Sinais históricos estivais e modo de leitura

A aplicação do mesmo enquadramento a períodos estivais anteriores permite distinguir os episódios em que a mortalidade se elevou de forma concentrada daqueles em que se observou apenas variabilidade diária. A tabela seguinte apresenta seis janelas centrais de excesso que foram usadas na notícia como exemplos descritivos. As datas são intervalos de comparação de mortalidade, não fronteiras clínicas ou meteorológicas exactas.

Intervalo central	Óbitos	Esperados	Excesso	Excesso %	Z acum.	Leitura
18-22 Jun. 2017	1.721	1.367	+354	+25,9%	5,97	Fortíssimo; coexistência com incêndios exige cautela causal
3-9 Ago. 2018	2.604	1.925	+679	+35,3%	9,64	Sinal estival muito forte
14-23 Jul. 2020	3.782	2.849	+933	+32,7%	10,88	Forte, mas concomitante com pandemia
13-19 Jul. 2022	2.852	2.038	+814	+39,9%	11,22	Sinal estival muito forte
23-27 Ago. 2023	1.699	1.434	+265	+18,5%	4,36	Sinal forte
30 Jun.-9 Jul. 2025	3.515	3.004	+511	+17,0%	5,81	Sinal forte

Os números desta tabela resultam do modelo primário descrito neste anexo; por isso, podem diferir de estimativas publicadas por outras instituições, que utilizam períodos de referência, agregações temporais, bases populacionais ou métodos de alisamento distintos. A concordância entre métodos é desejável, mas a identidade exacta dos valores não é requisito para a interpretação epidemiológica.

A mortalidade total não identifica a causa de morte.

Um episódio com excesso de mortalidade temporalmente compatível com temperaturas elevadas deve ser designado como “compatível” ou “associado no tempo” a um evento de calor, não como “mortalidade causada pelo calor”. A passagem de associação temporal para atribuição causal exigiria, no mínimo, dados diários de temperatura máxima e mínima, humidade, localização, idade, causa básica de morte, doenças respiratórias circulantes, poluição e indicadores de acesso a cuidados. O modelo deste anexo não contém essas variáveis e não pretende substituir esse trabalho.

7. Efeito de colheita ou deslocação temporal da mortalidade

Depois de um episódio severo, a mortalidade pode descer durante alguns dias ou semanas abaixo do que seria normal. Este padrão é conhecido na literatura como harvesting effect, ou deslocação temporal da mortalidade. Uma vaga de calor pode antecipar a morte de pessoas muito vulneráveis que, sem esse choque, morreriam pouco tempo depois. A queda posterior não anula nem relativiza o impacto humano do evento; apenas mostra que o excesso bruto de um curto período pode ser maior do que a perda líquida observável após uma janela de seguimento.

Por essa razão, a análise de vigilância usa duas escalas. Na escala imediata, procura-se o excesso acumulado para detectar rapidamente a anomalia. Na escala retrospectiva, quando existem dados suficientes, deve calcular-se a retenção líquida após várias semanas ou meses. O presente anexo não apresenta uma estimativa de retenção para 2026, porque ainda não há seguimento posterior; também não converte excesso bruto em anos de vida perdidos.

8. Limites e interpretação responsável

1. A análise usa contagens brutas agregadas, não taxas por idade. Uma população mais envelhecida pode elevar a mortalidade esperada mesmo sem um choque agudo.
2. A cobertura é nacional. Uma crise regional pode ficar diluída na média portuguesa, sobretudo se afectar uma área de menor dimensão populacional.
3. O ficheiro analisado não contém causas de morte, dados hospitalares ou meteorológicos. Nenhuma atribuição ao calor pode decorrer directamente desta análise.
4. A avaliação em tempo quase real é vulnerável a atrasos de registo. O último dia visivelmente incompleto foi excluído, mas futuras actualizações podem rever margens estreitas.
5. Os limiares de vigilância são regras operacionais pré-definidas para reduzir alarmes falsos; não são fronteiras biológicas universais nem substituem avaliação de saúde pública.

9. Conclusão

Com os dados disponíveis até 6 de Julho de 2026, não se observa em Portugal um excesso estival sustentado de mortalidade. O período de 1 de Junho a 6 de Julho ficou 0,5% abaixo do esperado pelo modelo principal, e as especificações alternativas mantiveram a mesma conclusão. A subida isolada para 362 mortes em 6 de Julho não satisfaz o limiar diário de alerta e não forma uma sequência de cinco dias com excesso acumulado.

A conclusão é limitada, deliberadamente, ao que os dados permitem afirmar: não há sinal estatístico de excesso de mortalidade no período já observado. Não permite concluir que o calor não tenha produzido mal-estar, agravado doenças, aumentado riscos locais ou afectado grupos vulneráveis. Permite, sim, evitar a afirmação oposta sem evidência: a de que o aumento das temperaturas já se traduziu, neste Verão, numa crise nacional de mortalidade.

Referências metodológicas essenciais

1. Sistema de Informação dos Certificados de Óbito (SICO). Dados_SICO_geral_2026-07-07.xlsx. Ficheiro de trabalho fornecido ao PÁGINA UM e arquivado em 7 de Julho de 2026.
2. Serfling RE. Methods for current statistical analysis of excess pneumonia-influenza deaths. Public Health Reports. 1963;78(6):494-506. doi:10.2307/4591848.
3. Farrington CP, Andrews NJ, Beale AD, Catchpole MA. A statistical algorithm for the early detection of outbreaks of infectious disease. Journal of the Royal Statistical Society: Series A. 1996;159(3):547-563. doi:10.2307/2983331.
4. Vestergaard LS, Nielsen J, Krause TG, et al. Excess all-cause mortality during the COVID-19 pandemic in Europe: preliminary pooled estimates from the EuroMOMO network. Eurosurveillance. 2020;25(26):2001214. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.26.2001214.
5. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. The Lancet. 2015;386:369-375. doi:10.1016/S0140-6736(14)62114-0.
6. Huynen MMT, Martens P, Schram D, Weijenberg MP, Kunst AE. The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. Environmental Health Perspectives. 2001;109(5):463-470. doi:10.1289/ehp.01109463.
7. Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). Boletins climatológicos mensais e definição operacional de ondas de calor em Portugal. Consulta institucional de apoio à contextualização meteorológica; não usada como variável no modelo estatístico.

Nota de transparência. As fórmulas, as regras de decisão, a janela temporal, os anos de referência e o ficheiro de entrada são descritos para permitir auditoria independente. O código de execução e a matriz diária de valores esperados devem ser disponibilizados juntamente com futuras actualizações deste anexo.