

MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE 2022

06 DE FEVEREIRO DE 2023

SUSANA SILVA, ANA RITA TORRES, BALTAZAR NUNES, ANA PAULA RODRIGUES
DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGIA, INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DOUTOR RICARDO
JORGE, I.P.

**Dados disponíveis a 13 de janeiro de 2023
(período em análise: 03 de janeiro de 2022 a 01 de janeiro de 2023)*

RESUMO

A monitorização da *mortalidade por todas as causas* é uma ferramenta útil na identificação de fenómenos de saúde, ou desastres de elevada gravidade ou de elevada incidência na população e impacto na mortalidade. Em Portugal, a monitorização da mortalidade é realizada, desde 2007, pelo Departamento de Epidemiologia do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, permitindo estimar impactos associados a diversos eventos tais como: epidemias de gripe, COVID-19, períodos de temperaturas extremas e acidentes.

Este relatório tem como objetivos, descrever a evolução da *mortalidade por todas as causas* durante o ano de 2022 [semana 01/2022 à semana 52/2022 (03 janeiro de 2022 a 01 janeiro de 2023)], bem como identificar e analisar os períodos de *excesso de mortalidade* identificados.

No período em estudo, foram registados **124.602 óbitos** em Portugal, tendo sido identificados **quatro períodos de excesso** de mortalidade a nível nacional [**6.135 óbitos em excesso (IC 95%: 5.214-7.056)**]:

1. **17 janeiro a 06 de fevereiro: 891 óbitos em excesso (IC 95%: 479-1.303; 12 % de excesso** em relação ao esperado); temporalmente coincidente com uma onda de COVID-19 e um período de temperaturas baixas, identificado pelo sistema de vigilância FRIESA como um período de frio extremo com efeito provável na mortalidade;
2. **23 de maio a 19 de junho: 1.744 óbitos em excesso (IC 95%: 1.268-2.220; 21 % de excesso** em relação ao esperado); temporalmente coincidente com uma vaga de COVID-19 e um período de temperaturas anormalmente elevadas para a época do ano de acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA);
3. **04 de julho a 07 de agosto: 2.401 óbitos em excesso (IC 95%: 1.869-2.933; 25 % de excesso** em relação ao esperado); temporalmente coincidente com períodos de calor extremo, identificados pelo sistema de vigilância ÍCARO;
4. **28 de novembro a 18 de dezembro: 1.099 óbitos em excesso (IC 95%: 687-1.511; 15 % de excesso** em relação ao esperado); coincidentes com o período epidémico da gripe.

Foram observados *períodos de excesso de mortalidade* em **todas as regiões**, embora com diferente duração e magnitude. A região Norte foi a região em que se identificou um maior número de semanas de excesso de mortalidade (18) distribuídas por quatro períodos. Observaram-se excessos de mortalidade no grupo etário **15 aos 24 anos** de idade e nos grupos etários **acima dos 65 anos**, existindo um gradiente crescente com a

idade em relação ao número de semanas em excesso de mortalidade (65-74 anos: 6 semanas; 75-84 anos: 9 semanas; e 85 mais: 22 semanas).

Dada a coincidência temporal, podemos concluir que a **maioria dos períodos** de excessos de mortalidade identificados quer a nível nacional, quer a nível regional, **terão estado potencialmente associados** a fenómenos amplamente conhecidos por poderem ter impactos na mortalidade, particularmente, as epidemias de **gripe e COVID-19 e os períodos de calor e frio extremos**. Salientando-se que, os impactos devido à gripe e COVID-19 terão sido inferiores do que o observado noutros invernos, embora os impactos observados no verão tenham sido superiores aos observados em anos anteriores (ainda que dentro do esperado para a magnitude e duração dos períodos de calor registados).

Refira-se que o aumento da taxa de mortalidade em vários grupos etários indica um **aumento do risco de morrer, em relação a anos pré-pandemia**, que não parece totalmente explicado pelo envelhecimento populacional, uma vez que ao contrário do que se observava antes da pandemia a taxa de mortalidade padronizada aumentou a partir de 2020 e ainda não regressou aos valores pré-pandemia.

Índice

1	Enquadramento	5
2	Objetivos	5
3	Materiais e métodos	5
3.1	Mortalidade por todas as causas	5
3.2	COVID-19: Mortalidade específica e incidência	6
3.3	Temperatura e impacto na mortalidade	6
3.4	Taxa de mortalidade	7
4	Resultados	8
4.1	Excessos de mortalidade a nível nacional	8
4.2	Excessos de mortalidade por região	11
4.3	Excessos de mortalidade por grupo etário	16
4.4	Mortalidade específica por COVID-19	19
4.5	Evolução da mortalidade entre 1991 e 2022	19
4.5.1	Mortalidade geral e específica por grupo etário (anos civis)	19
4.6	Temperaturas elevadas e excesso de mortalidade	23
5	Conclusão	25
6	Referências bibliográficas	27
	ANEXOS	29

1 Enquadramento

Este relatório foi elaborado em complemento aos relatórios de monitorização da mortalidade por todas as causas elaborados e publicados durante o ano de 2022 pelo Departamento de Epidemiologia do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA).

2 Objetivos

Descrever a evolução da *mortalidade por todas as causas* em 2022 [entre a semana 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e a semana 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023)], bem como identificar e analisar os *períodos de excesso de mortalidade por todas as causas* ocorridos. Dado que o período de análise é a semana, o período de estudo não é coincidente com o ano civil.

Como objetivo secundário descreveu-se a evolução da mortalidade por todas as causas para a população geral e por grupos etários quinquenais desde 1991.

3 Materiais e métodos

3.1 Mortalidade por todas as causas

O número semanal de óbitos por todas as causas em Portugal, estratificado por região [Administrações Regionais de Saúde (ARS) do Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo (LVT), Alentejo, Algarve e Regiões Autónomas (RA) dos Açores e da Madeira], por grupo etário (0-14; 15-24; 25-44; 45-64; 65-74; 75-84; ≥ 85 anos), e por sexo foi extraído no dia 2023-01-13, através do sistema de Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO - <https://evm.min-saude.pt/>).

O número de óbitos esperado (também designado por linha de base) foi calculado para Portugal e para cada estrato (região, grupo etário e sexo), ajustando às séries temporais de *mortalidade por todas as causas* 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). Para este fim, foi utilizado o histórico desde a semana 40/2007 até à semana 40/2022, ao qual se retiraram os períodos potencialmente associados a excessos de mortalidade já identificados no passado (epidemias de gripe, ondas epidémicas de COVID-19, períodos de frio ou de calor extremo).¹⁻³

O número semanal de óbitos em excesso foi estimado a partir da diferença entre o número de óbitos observado e o número de óbitos esperado para as semanas identificadas como apresentando excesso de mortalidade segundo as regras de *Westgard*.⁴ Uma vez que as linhas de base são calculadas para cada região e grupo etário, de forma independente, a soma dos excessos de mortalidade dos vários estratos, não coincide com o excesso de mortalidade total estimado para Portugal.

Adicionalmente, para as semanas identificadas como apresentando excesso de mortalidade absoluto, estimou-se o excesso de mortalidade relativo: $\left(\frac{\text{Óbitos observados (O)}}{\text{Óbitos esperados (E)}} - 1\right) \times 100\%$.

3.2 COVID-19: Mortalidade específica e incidência

Os dados relativos à COVID-19, nomeadamente, o número de óbitos e o número de casos foram facultados pela Direção Geral de Saúde no dia 2023-01-13, contendo dados até ao dia anterior (SICO e BI-SINAVE)⁶. Para o cálculo da estimativa da taxa de incidência, as datas de início de sintomas em falta foram imputadas com recurso à distribuição do tempo entre o início de sintomas e o diagnóstico ou notificação dos casos em que esta informação se encontra disponível⁷.

3.3 Temperatura e impacto na mortalidade

O efeito do calor extremo na saúde da população portuguesa foi medido através de um indicador de risco - Índice-ÍCARO (II) – calculado diariamente de maio a outubro, no âmbito do sistema ÍCARO (Importância do CALor: Repercussões sobre os Óbitos) que é um instrumento de observação epidemiológica criado e coordenado pelo INSA, que mede o efeito do calor na saúde, a nível da região de saúde⁸. Os II diários foram calculados com base nas temperaturas observadas, disponibilizadas pelo Instituto Português do Ar e da Atmosfera (IPMA), para as capitais de distrito de Portugal Continental. O II acumulado para cada semana foi posteriormente calculado, com base na soma dos II diários da semana respetiva. Os períodos de calor extremo foram identificados no âmbito do sistema ÍCARO.

Para medir a curva exposição-resposta entre os períodos de temperaturas elevadas e os excessos de mortalidade, antes da pandemia COVID-19, ajustou-se um modelo de regressão *Quasi-Poisson*, em que se considerou como variável dependente o número de óbitos em excesso e como variável independente o índice-ÍCARO acumulado, em cada período de calor extremo identificado no âmbito do sistema ÍCARO entre 2012 e 2019. Note-se que, de acordo com a literatura, o impacto das temperaturas elevadas na saúde humana é sentido até três dias após a sua ocorrência⁹⁻¹¹. Assim, o período de análise considerado para a contabilização do número de óbitos em excesso associado a cada período de calor, englobou o respetivo período de calor acrescido de três dias. Os valores do II e respetivos excessos de mortalidade foram posteriormente representados na curva exposição-resposta (Índice ICARO - excesso de mortalidade) para o

período 2012-2019, de forma a averiguar se o efeito dos períodos de temperaturas elevadas observados em 2020, estiveram de acordo com o esperado na fase pré COVID-19.

O efeito do frio extremo na saúde da população portuguesa foi medido através de um indicador de risco - Índice-FRIESA – calculado diariamente de novembro a fevereiro no âmbito do sistema FRIESA (FRIO Extremo na SAÚDE) que é um instrumento de observação epidemiológica criado e coordenado pelo INSA, cujo objetivo é medir o efeito do frio na saúde nos distritos de Lisboa e Porto, com base na análise de dados meteorológicos (temperaturas mínimas) ¹².

Todas as análises foram realizadas utilizando o programa *R Statistical Computing Environment* ¹³.

3.4 Taxa de mortalidade

Calculou-se a taxa de mortalidade anual por 1.000 habitantes (total e por grupo etário), de 1991 a 2022 em Portugal usando os dados do Instituto Nacional de Estatística (número anual entre 1991 e 2020 e população residente entre 1991 e 2021) e os dados do Sistema de Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) (número de óbitos anual em 2021 e 2022) ⁵. Adicionalmente, calculou-se a taxa de mortalidade geral e específica por grupo etário, excluindo os óbitos COVID-19 registados nos anos 2020, 2021 e 2022.

A taxa de mortalidade foi padronizada pelo método direto usando como população padrão a população portuguesa em 2006 (meio do período de análise).

4 Resultados

Entre a semana 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e a semana 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023) foram registados **124.602 óbitos em Portugal (124.909, considerando o ano civil de 2022)**. Destes, 42.790 óbitos foram registados na região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT) e 55.368 no grupo etário com 85 e mais anos de idade (Quadro 1). A mortalidade variou entre um valor mínimo de 1.919 óbitos na semana 39/2022 (26 de setembro a 2 de outubro) e um valor máximo de 2.919 óbitos na semana 50/2022 (12 a 18 de dezembro).

Quadro 1: Número de óbitos por região de saúde e grupo etário registados em Portugal, entre as semanas 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023).

Região de Saúde	N	Grupo etário (anos)	N
Norte	38.611	0-14	377
Centro	22.991	15-24	375
Lisboa e Vale do Tejo	42.790	25-44	1.995
Alentejo	7.879	45-64	14.097
Algarve	5.776	65-74	17.866
Açores	2.705	75-84	34.474
Madeira	3.096	≥ 85	55.368

Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

4.1 Excessos de mortalidade a nível nacional

Entre a semana 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e a semana 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023) foram identificados **quatro períodos de excesso de mortalidade por todas as causas** em Portugal. No total destes períodos foram estimados **6.135 óbitos em excesso (IC 95%: 5.214 – 7.056)**, cuja distribuição temporal se apresenta no Quadro 2, na Figura 1 e na Figura 2.

O **primeiro período** de excesso de mortalidade, entre **17 de janeiro e 6 de fevereiro**, foi temporalmente coincidente com o período de **máxima incidência de COVID-19** verificado na primeira onda pandémica de 2022, cujo pico epidémico ocorreu na semana 03/2022 (17 a 23 de janeiro) (Figura 3 e Anexo 1), e com um período de temperaturas baixas, identificado pelo sistema de vigilância FRIESA como um período de frio extremo com efeito provável na mortalidade (Anexo 2).

O **segundo período** de excesso de mortalidade, entre **23 de maio e 09 de junho**, foi temporalmente coincidente com **novo aumento da atividade da COVID-19, em especial nos grupos etários mais velhos** (Anexo 1), e com períodos com **temperaturas máximas acima do valor normal** para a época (Figura 3 e Anexo 2).

O **terceiro período** de excesso de mortalidade foi temporalmente coincidente com vários períodos de **calor extremo** ocorridos em Portugal em julho e agosto (04 de julho a 07 de agosto)¹⁴⁻¹⁶, identificados pelo sistema de vigilância ÍCARO como correspondendo a períodos com potencial impacto na mortalidade por todas as causas (Anexo 2).

O **quarto período** de excesso de mortalidade, foi observado entre **28 novembro e 18 de dezembro**, tendo sido temporalmente coincidente com o período de **aumento da atividade gripal**, que no outono-inverno de 2022/23 ocorreu mais precocemente do que nos anos anteriores (o pico epidémico da gripe ocorreu em meados de novembro)¹⁷ (Figura 4 e Anexo 3).

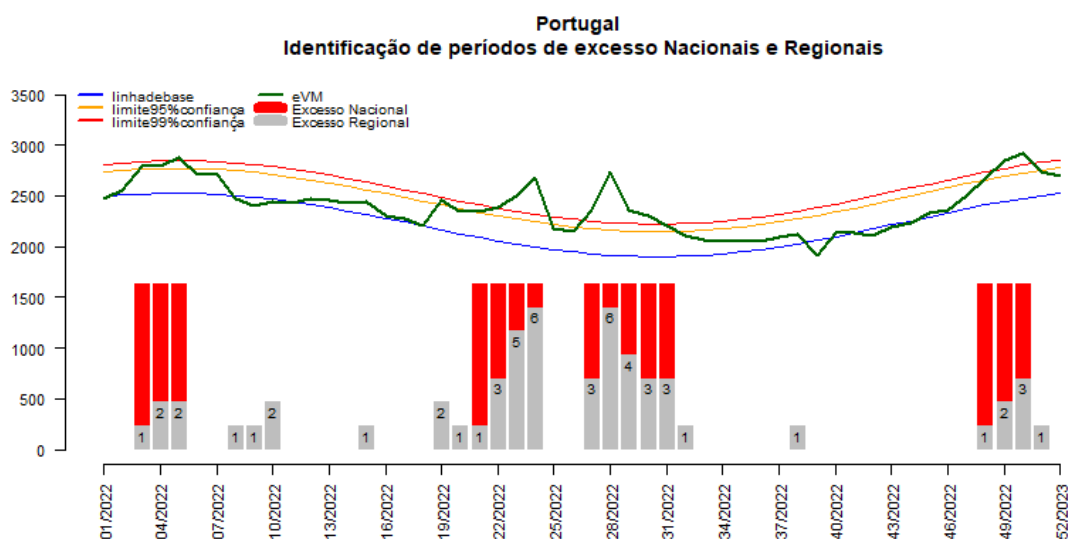


Figura 1. Evolução semanal do número de óbitos (representados a verde), em Portugal em 2022. O número de regiões com excesso de mortalidade em cada semana está representado pelas barras a cinzento. As semanas correspondentes a excessos nacionais estão representadas pela barra vermelha. As linhas para referência correspondem ao número de óbitos esperados (ou linha de base, representada a azul), ao limite superior do intervalo de confiança a 95% da linha de base (representado a laranja) e ao limite superior do intervalo de confiança a 99% da linha de base (representado a vermelho). Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

Quadro 2. Períodos de excesso de mortalidade observados em Portugal, entre as semanas 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023).

Períodos	Duração (semanas)	Semana de início	Semana de fim	Óbitos excesso (IC 95%)	Excesso relativo
Período P1	3	03/2022 (17 a 23 jan)	05/2022 (31 jan a 06 fev)	891 (479 - 1.303)	12 %
Período P2	4	21/2022 (23 a 29 mai)	24/2022 (13 a 19 jun)	1.744 (1.268 - 2.220)	21 %
Período P3	5	27/2022 (04 a 10 julho)	31/2022 (01 a 07 ago)	2.401 (1.869 - 2.933)	25 %
Período P4	3	48/2022 (28 nov a 4 dez)	50/2020 (12 a 18 dez)	1.099 (687 - 1.511)	15 %
Total	15			6.135 (5.214 - 7.056)	

Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

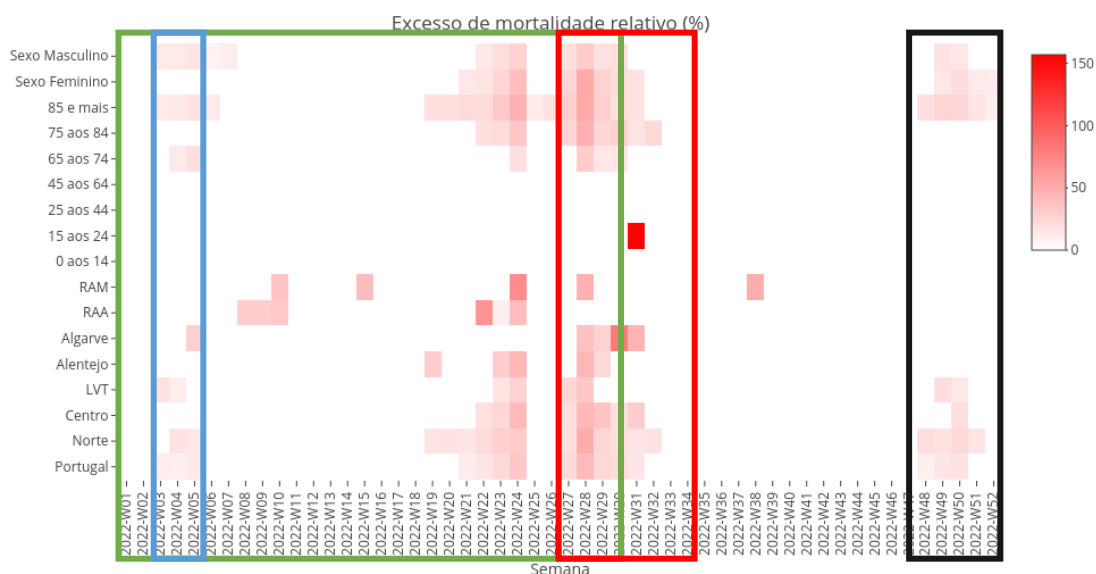


Figura 2. Períodos de excesso relativo de mortalidade, observados em Portugal, por região, grupo etário e sexo, entre as semanas 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023). O retângulo vermelho identifica um período que compreendeu 4 períodos de calor extremo em semanas consecutivas; o retângulo azul identifica o período de frio extremo; o retângulo verde o período epidémico de COVID-19 e o retângulo preto o período epidémico de gripe (que se prolongou para 2023). Fonte: Sistema de Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

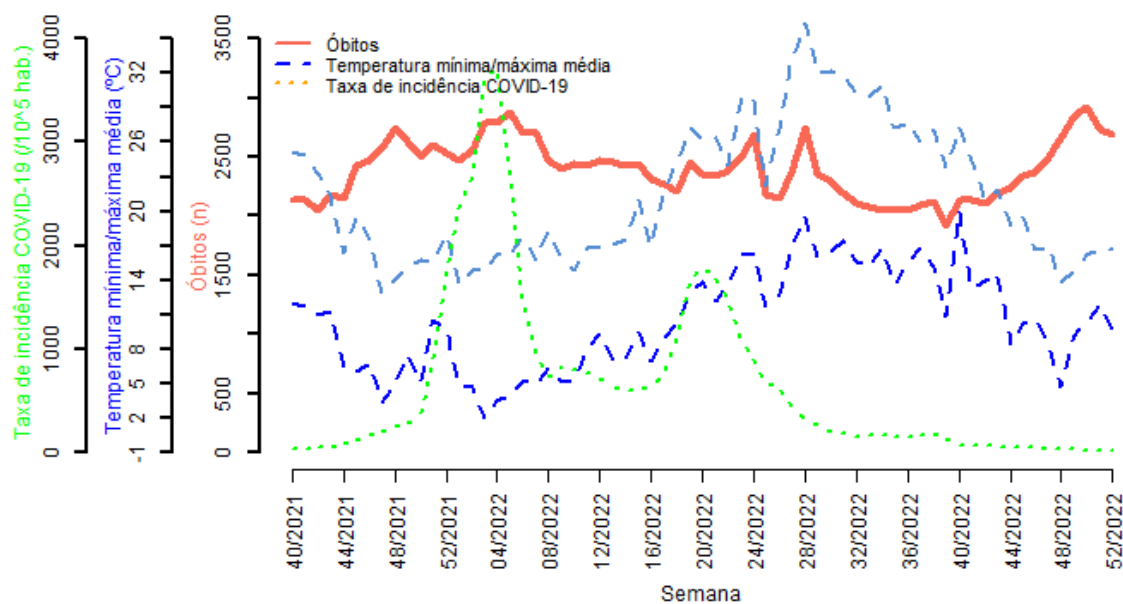


Figura 3. Evolução semanal das temperaturas mínima e máxima (Portugal Continental), taxa de incidência semanal de COVID-19 por 100.000 habitantes (por data de início de sintomas) e número de óbitos por todas as causas em Portugal, entre as semanas 40/2021 e 52/2022. Fontes: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; Relatório Nowcasting - Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge; Sistema de Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde.

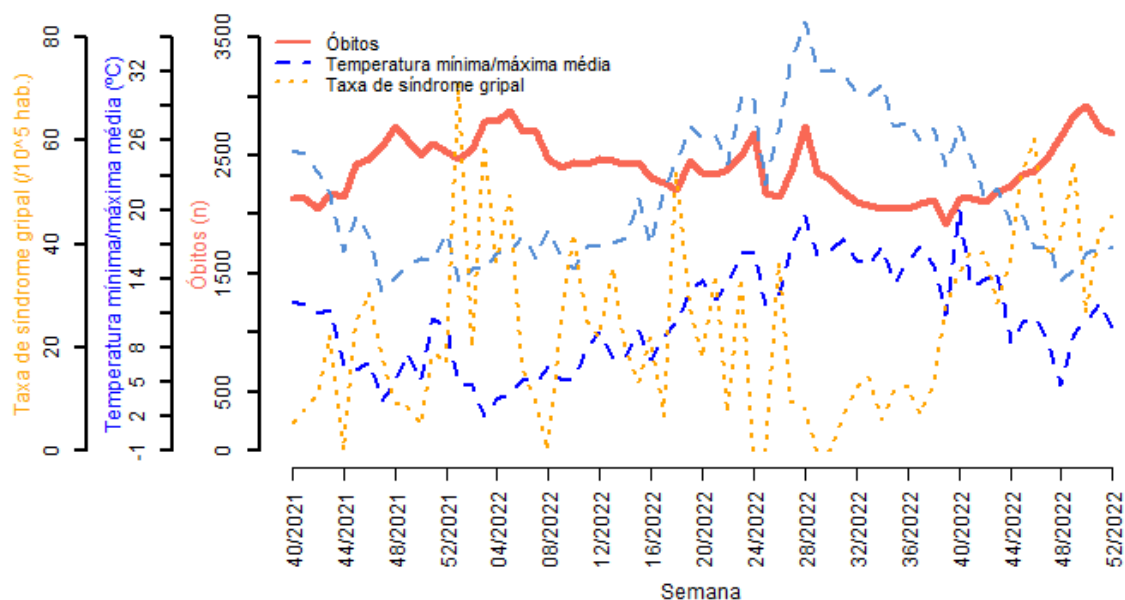


Figura 4. Evolução semanal das temperaturas mínima e máxima (Portugal Continental), taxa de incidência semanal de síndrome gripal (por 100.000 habitantes) e número de óbitos por todas as causas em Portugal, entre as semanas 40/2021 e 52/2022. Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera; Rede Portuguesa de Laboratórios para o Diagnóstico da Gripe (Hospitais); Sistema de Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde.

4.2 Excessos de mortalidade por região

Foram observados períodos de excesso de mortalidade por todas as causas, de duração e magnitude variável, em todas as regiões de saúde, sendo que os períodos de excesso de mortalidade ocorridos no verão foram aqueles que atingiram um maior número de regiões (

Quadro 3 e Figura 5).

A região Norte foi aquela na qual se observou um maior número de semanas com excesso de mortalidade, distribuídas por quatro períodos ao longo do ano 2022 (

Quadro 3 e Figura 5).

O Alentejo, Algarve e Açores foram as regiões nas quais se observou um menor número de semanas com excesso de mortalidade. Salienta-se que, geralmente, as Regiões Autónomas apresentam um menor número de períodos de excesso de mortalidade, em relação às regiões de Portugal Continental, provavelmente pelo

menor efeito dos fenómenos climáticos extremos, pelo que o padrão de mortalidade deste ano é distinto do habitualmente observado nas Regiões Autónomas.

Em todas as regiões de saúde, quando comparamos a *mortalidade por todas as causas* e a *mortalidade por todas as causas excluindo os óbitos por COVID-19*, verificamos que no primeiro semestre de 2022 vários dos períodos de excesso de mortalidade não teriam sido identificados ao excluir a mortalidade por COVID-19, o que é a favor da hipótese de a mortalidade por COVID-19 ter sido um dos principais fatores a contribuir para o excesso de mortalidade até julho de 2022. No entanto, no segundo semestre de 2022, os excessos de mortalidade mantêm-se mesmo se excluídos os óbitos por COVID-19 (Figura 5 e Figura 6), o que sugere a existência de outros fatores responsáveis pelos excessos de mortalidade observados na segunda metade de 2022.



Figura 5. Evolução semanal do número de óbitos por todas as causas (representados a verde) e número de óbitos por todas as causas excluindo os óbitos por COVID-19 (representados a preto) por região em 2022. As linhas para referência correspondem ao número de óbitos esperados (ou linha de base, representada a azul), ao limite superior do intervalo de confiança a 95% da linha de base (representado a laranja) e ao limite superior do intervalo de confiança a 99% da linha de base (representado a vermelho). LVT: Lisboa

e Vale do Tejo; RAA: Região Autónoma dos Açores; RAM: Região Autónoma da Madeira. Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

Resultados semelhantes foram obtidos quando comparámos a mortalidade acumulada por COVID-19 e o valor acumulado dos desvios à linha de base da *mortalidade por todas as causas* (desvios negativos e positivos) ano longo do ano de 2022 (Figura 6). Isto é, até à semana 28/2022 (11 a 17 de julho de 2022), a mortalidade por COVID-19 foi superior aos excessos de *mortalidade por todas as causas* observados no mesmo período, apontando-se duas hipóteses explicativas: 1) parte da mortalidade por COVID-19 pode ter correspondido a óbitos de pessoas muito frágeis que poderiam ter morrido de outra causa, caso não tivessem tido COVID-19; 2) existência de óbitos classificados como óbitos por COVID-19 que podem ter sido óbitos por outras causas de pessoas infetadas com SARS-CoV-2, num período de elevada incidência e testagem para o SARS-CoV-2.

Após a semana 28/2022, o que se observou foi uma diminuição da mortalidade por COVID-19, e conseqüente abrandamento do crescimento da mortalidade acumulada por COVID-19, mas um aumento dos desvios à linha de base da *mortalidade por todas as causas*, o que sugere que os *excessos de mortalidade por todas as causas*, nesse período, deverão ter estado associados a outros fatores, como os períodos de calor em julho e agosto e a epidemia de gripe entre novembro e dezembro (Figura 4 e Figura 6).

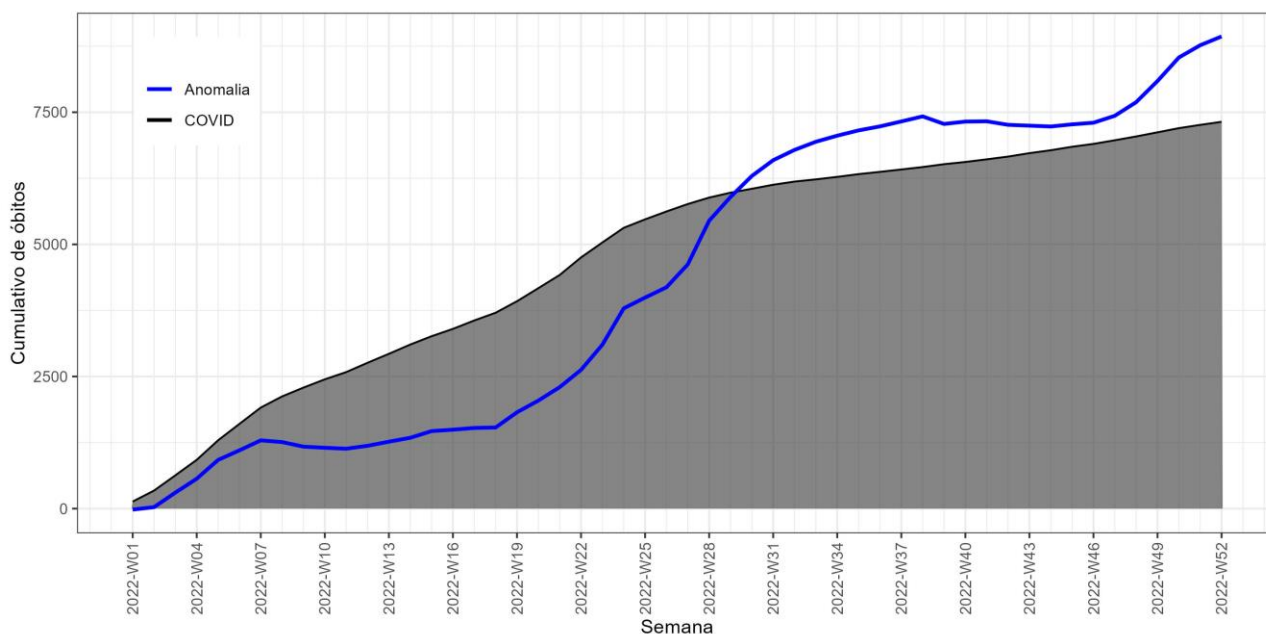


Figura 6. Evolução semanal do número acumulado de óbitos específicos por COVID-19 (COVID - representado pela linha preta com sombreado cinzento) e dos desvios semanais acumulados (negativos e positivos) de óbitos por todas as causas face à linha de base (Anomalia - representada pela linha azul), em Portugal, em 2022. Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).



Quadro 3. Períodos de excesso de mortalidade observados por região entre as semanas 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023).

Região	Período	Duração (semanas)	Semana de início	Semana de fim	Óbitos em excesso (IC 95%)	Excesso relativo
Norte	Período N1	02	04/2022 (24 a 30 jan)	05/2022 (31 jan a 06 fev)	251 (126 - 376)	16 %
	Período N2	06	19/2022 (09 a 15 mai)	24/2022 (13 a 19 jun)	822 (606 - 1.038)	22 %
	Período N3	06	27/2022 (04 a 10 jun)	32/2022 (08 a 14 ago)	857 (641 - 1.073)	25 %
	Período N4	04	48/2022 (28 nov a 04 dez)	51/2022 (19 a 25 dez)	584 (408 - 760)	19 %
Total Norte		18			2.514 (2.140 - 2.888)	
Centro	Período C1	03	22/2022 (30 mai a 05 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	317 (212 - 422)	28 %
	Período C2	05	27/2022 (04 a 10 jun)	31/2022 (01 a 07 ago)	527 (392 - 662)	30 %
	Período C3	01	50/2022 (12 a 18 dez)	50/2022 (12 a 18 dez)	91 (31 -151)	20 %
Total Centro		09			935 (754-1.116)	
LVT	Período L1	02	03/2022 (17 a 23 jan)	04/2022 (24 a 30 jan)	105 (58 - 152)	15 %
	Período L2	02	23/2022 (06 a 12 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	312 (179 -445)	22 %
	Período L3	02	27/2022 (04 a 10 jun)	28/2022 (11 a 17 jul)	398 (265 - 531)	29 %
	Período L4	02	49/2022 (05 a 11 dez)	50/2022 (12 a 18 dez)	304 (171 - 437)	18 %
Total LVT		08			1.275 (1.009 - 1.541)	
Alentejo	Período A1	01	19/2022 (09 a 15 mai)	19/2022 (09 a 15 mai)	44 (16 - 72)	32 %
	Período A2	02	23/2022 (06 a 12 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	99 (60 -138)	38 %
	Período A3	02	28/2022 (11 a 17 jul)	29/2022 (18 a 24 jul)	84 (45 - 123)	34 %
Total Alentejo		05			227 (165 - 289)	
Algarve	Período Al1	01	05/2022 (31 jan a 06 fev)	05/2022 (31 jan a 06 fev)	33 (10 - 56)	29 %
	Período Al2	04	28/2022 (11 a 17 jul)	31/2022 (01 a 07 ago)	174 (127 -221)	49 %
Total Algarve		05			207 (155-259)	
RA Açores	Período RAA1	03	08/2022 (21 a 27 fev)	10/2022 (07 a 13 mar)	47 (21 - 73)	31 %
	Período RAA2	03	22/2022 (30 mai a 05 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	51 (25 - 77)	39 %
Total RA Açores		06			98 (62-134)	
RA Madeira	Período RAM1	01	10/2022 (07 a 13 mar)	10/2022 (07 a 13 mar)	22 (07 - 37)	37 %
	Período RAM2	01	15/2022 (11 a 17 abr)	15/2022 (11 a 17 abr)	24 (09 - 39)	41 %
	Período RAM3	01	24/2022 (13 a 19 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	36 (21 - 51)	71 %
	Período RAM4	01	28/2022 (11 a 17 jul)	28/2022 (11 a 17 jul)	23 (8 - 38)	49 %
	Período RAM5	01	38/2022 (19 a 25 set)	38/2022 (19 a 25 set)	25 (10 -40)	51 %
Total RA Madeira		05			130	

Região	Período	Duração (semanas)	Semana de início	Semana de fim	Óbitos em excesso (IC 95%) (97-163)	Excesso relativo
--------	---------	-------------------	------------------	---------------	---	------------------

Notas: LVT: Lisboa e Vale do Tejo; RA: Região Autónoma; RAA: Região Autónoma dos Açores; RAM: Região Autónoma da Madeira. Uma vez que as linhas de base são calculadas para cada região, de forma independente, a soma dos excessos de mortalidade de cada região, não coincide com o excesso de mortalidade para Portugal. Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

4.3 Excessos de mortalidade por grupo etário

Foram observados excessos de mortalidade no grupo etário entre **os 15 e os 24 anos** e nos grupos **acima dos 65 anos**, sendo que a duração dos *períodos de excesso de mortalidade* e a sua magnitude aumentou com a idade, atingindo o valor **máximo no grupo etário acima dos 85 anos [4.572 óbitos em excesso (IC95%: 4.010 - 5.134)]** (Figura 7 e Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

Quadro 4).

Os excessos de mortalidade nos grupos mais jovens são raros estando, maioritariamente, associados a causas externas de mortalidade. A ausência de informação disponível quanto às causas de morte não nos permite confirmar esta hipótese que colocamos como mais provável, dado o conhecimento anterior e o padrão do excesso observado (aumento acentuado em relação ao habitual e de curta duração).

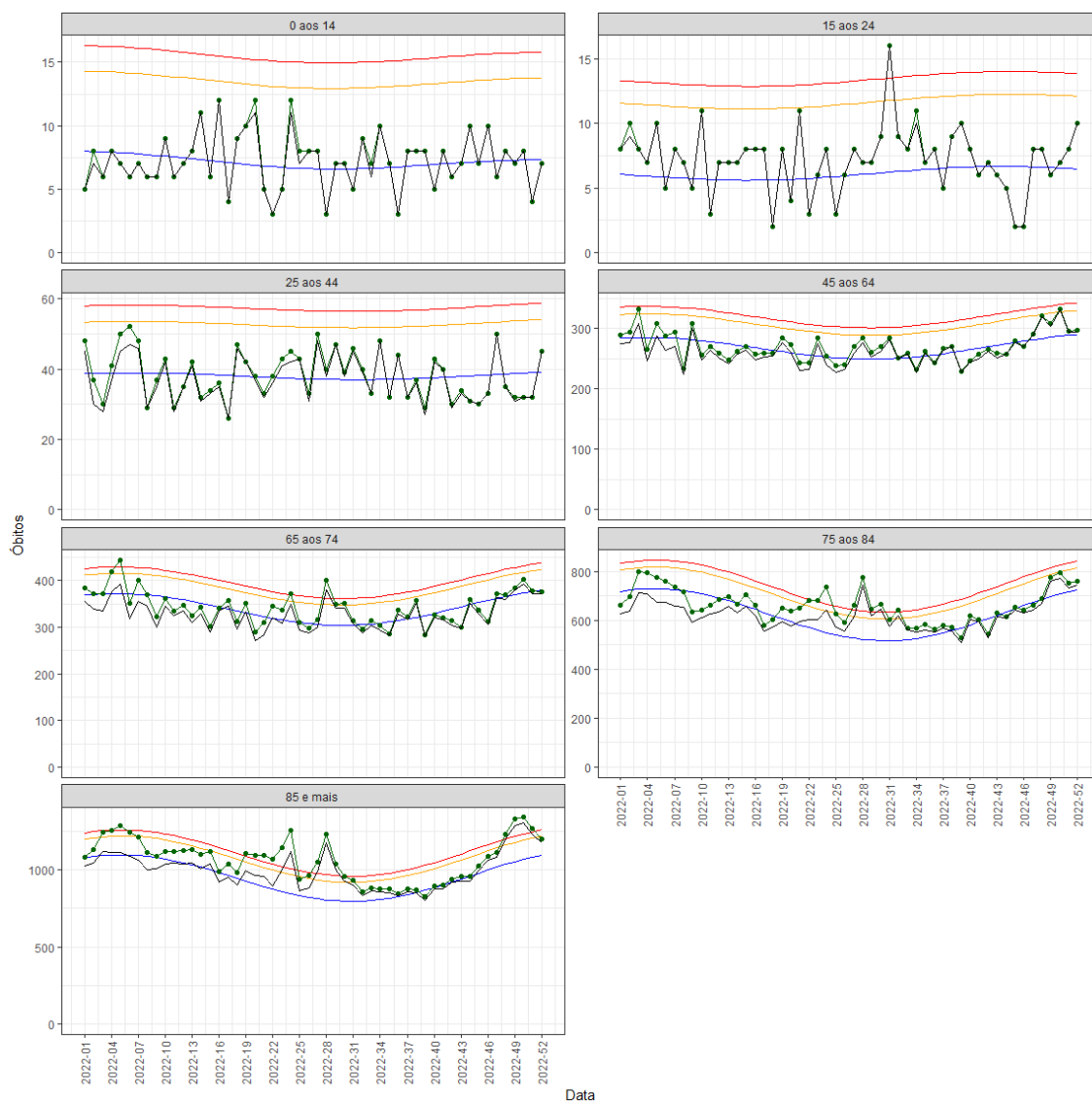


Figura 7. Evolução semanal no número de óbitos (representados a verde) e número de óbitos por todas as causas exceto por COVID-19 (representados a preto), em Portugal por grupo etário em 2022. As linhas para referência correspondem ao número de óbitos esperados (ou linha de base, representada a azul), ao limite superior do intervalo de confiança a 95% da linha de base (representado a laranja) e ao limite superior do intervalo de confiança a 99% da linha de base (representado a vermelho). Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

Quadro 4. Períodos de excesso de mortalidade observados por grupo etário, entre as semanas 01/2022 (03 a 09 de janeiro 2022) e 52/2022 (26 de dezembro de 2022 a 01 de janeiro de 2023).

Grupo etário (anos)	Duração (semanas)	Semana de início	Semana de fim	Óbitos em excesso (IC 95%)	Excesso relativo
15-24	01	31/2022 (01 a 07 ago)	31/2022 (01 a 07 ago)	09 (4-14)	157 %
Total 15-24	01			09 (4-14)	
65-74	02	04/2022 (24 a 30 jan)	05/2022 (31 jan a 06 fev)	118 (58 - 178)	16 %
	01	24/2022 (13 a 19 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	60 (17 - 103)	19 %
	03	28/2022 (11 a 17 jul)	30/2022 (25 a 31 jul)	187 (113 - 261)	21 %
Total 65-74	06			365 (261-469)	
75-84	03	22/2022 (30 mai a 05 jun)	24/2022 (13 a 19 jun)	422 (272 - 572)	25 %
	06	27/2022 (04 a 10 jun)	32/2022 (08 a 14 ago)	872 (660 - 1.084)	28 %
Total 75-84	09			1.294 (1.034-1.554)	
≥ 85	04	03/2022 (17 a 23 jan)	06/2022 (07 a 13 fev)	642 (402 - 882)	15 %
	13	19/2022 (09 a 15 mai)	31/2022 (01 a 07 ago)	2.897 (2.465 - 3.329)	26 %
	05	48/2022 (28 nov a 04 dez)	52/2022 (26 dez a 01 jan)	1.033 (765 - 1.301)	19 %
Total ≥ 85	22*			4.572 (4.010-5.134)	

Notas: * dados provisórios, uma vez que o período de excesso de mortalidade se prolongou para o ano de 2023. Uma vez que as linhas de base são calculadas para cada grupo etário, de forma independente, a soma dos excessos de mortalidade dos grupos etários, não coincide com o excesso de mortalidade para Portugal. Fonte de dados: Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

4.4 Mortalidade específica por COVID-19

A mortalidade por COVID-19 esteve, até meados de julho de 2022, acima do limiar de baixa intensidade definido pelo Centro Europeu de Controlo de Doenças (ECDC).¹⁸ Até essa data observaram-se dois períodos de mortalidade por COVID-19 mais elevada entre janeiro e fevereiro e entre maio e junho (Figura 8), sendo coincidentes com os períodos de excesso de mortalidade por todas as causas observados na primeira metade de 2022.

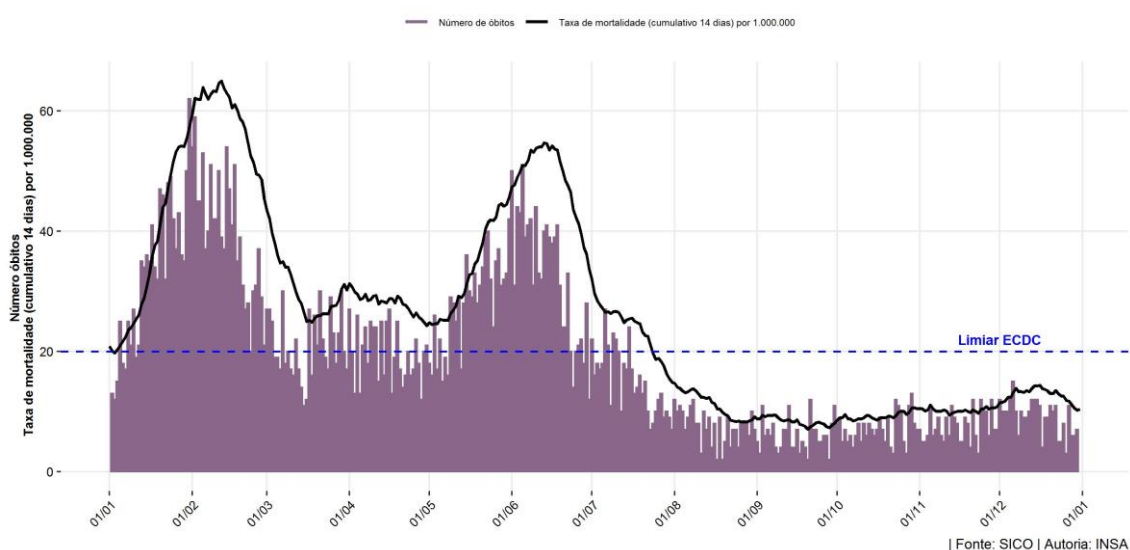


Figura 8. Evolução semanal do número de óbitos por COVID-19 em Portugal em 2022. Fonte de dados: Sistema de Informação dos Certificados de Óbito (SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

4.5 Evolução da mortalidade entre 1991 e 2022

4.5.1 Mortalidade geral e específica por grupo etário (anos civis)

A taxa de mortalidade anual na população geral (taxa de mortalidade total) tem vindo a apresentar uma tendência crescente desde o ano de 2011. No entanto, na maioria dos grupos etários a taxa de mortalidade registou uma tendência estável ou manteve a tendência decrescente que se vinha a observar, pelo menos desde a década de 90. Deste modo, a taxa de mortalidade padronizada para a idade apresentou uma tendência decrescente entre 1991 e 2019. Estes resultados são a favor de que o aumento da taxa de mortalidade que se tem vindo a observar em Portugal é explicado, em parte, pelo envelhecimento populacional (Quadro 5 e Figura 9).

Houve, no entanto, uma mudança de padrão da mortalidade visível após 2019, quer na mortalidade total, quer na mortalidade observada na maioria dos grupos etários (Quadro 5 e Figura 9):

1. Entre 2019 e 2020 observou-se o maior aumento da taxa de mortalidade total (em termos absolutos e relativos) registado na série que analisámos desde 1991, parte desse aumento estará associado às alterações demográficas ocorridas no nosso país, como aconteceu até 2019. No entanto, houve um aumento da taxa de mortalidade além do que seria explicado por este fator, dado o aumento da taxa de mortalidade em vários grupos etários, e o aumento da taxa de mortalidade padronizada.
2. Após os dois anos de maior impacto da pandemia na mortalidade (2020 e 2021), a taxa bruta de mortalidade foi superior à registada em 2019. Tal, é especialmente marcado no grupo etário acima dos 85 anos, embora também seja observável em outros grupos etários acima dos 55 anos. Ressalva-se, que os valores de 2022 são provisórios, pois usámos a população dos Censos de 2021.
3. Excluindo o número de óbitos registados por COVID-19 entre 2020 e 2022 a taxa de mortalidade total (bruta e padronizada) e em vários grupos etários não apresenta uma tendência crescente. No entanto, não podemos considerar que a mortalidade total excluindo os óbitos COVID-19 fosse a mortalidade esperada na ausência de pandemia.

Quadro 5. Taxa de mortalidade padronizada (TMP) e taxas brutas de mortalidade total (TMT) e por grupo etário (/10³) em Portugal, entre 1991 e 2022.

Ano	TMP	TMT	Taxa de mortalidade por grupo etário (anos)																	
			0 - 4	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 - 79	80 - 84	≥85
2022	8,1	12,1	0,7	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,2	2,1	3,5	5,5	8,2	11,6	17,5	31,0	55,9	157,2
2021	8,2	12,1	0,6	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,3	2,2	3,6	5,6	8,4	12,1	18,0	31,2	58,1	153,0
2020	8,4	12,0	0,6	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1,3	2,2	3,7	5,5	8,3	12,0	18,5	32,0	61,6	159,4
2019	7,8	10,9	0,7	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,6	0,8	1,2	2,1	3,6	5,3	7,9	11,2	17,3	29,4	55,4	146,3
2018	8,0	11,1	0,8	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	1,3	2,3	3,6	5,4	7,9	11,2	17,7	31,2	57,1	151,8
2017	8,0	10,7	0,7	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,8	1,3	2,3	3,9	5,4	7,8	11,1	17,4	30,9	56,4	150,3
2016	8,2	10,8	0,8	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,8	1,4	2,3	3,8	5,5	8,0	11,5	18,0	32,6	58,2	153,8
2015	8,2	10,5	0,7	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,4	2,4	3,6	5,3	7,9	11,3	18,0	32,1	59,7	154,9
2014	8,2	10,1	0,7	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,5	2,5	3,9	5,6	7,5	11,3	18,1	31,9	58,8	150,5
2013	8,5	10,3	0,7	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,9	1,6	2,6	4,0	5,6	8,1	11,7	18,9	33,4	61,9	153,5
2012	8,7	10,3	0,8	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	1,0	1,7	2,7	4,0	5,6	7,8	12,0	19,6	34,7	64,8	158,2
2011	8,5	9,8	0,8	0,1	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	1,0	1,7	2,8	4,2	5,8	8,0	11,8	20,0	34,4	63,5	145,8
2010	9,0	10,0	0,7	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,2	1,9	2,8	4,1	5,8	8,1	12,2	20,9	35,9	69,2	156,2
2009	9,3	9,9	0,9	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,2	1,9	2,9	4,4	5,7	8,4	12,8	21,0	37,1	71,4	160,0
2008	9,5	9,9	0,8	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,2	2,0	3,0	4,3	5,9	8,2	13,1	21,7	38,9	72,2	163,6
2007	9,6	9,8	0,8	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	1,4	2,0	3,1	4,4	5,8	8,6	13,5	22,6	39,2	74,2	162,7
2006	9,7	9,7	0,9	0,2	0,2	0,4	0,6	0,7	1,0	1,5	2,2	3,1	4,3	6,0	8,7	14,0	22,9	40,7	73,7	159,6
2005	10,5	10,3	0,9	0,2	0,2	0,5	0,7	0,7	1,1	1,6	2,3	3,2	4,5	6,3	8,9	15,0	24,5	44,9	81,3	174,5
2004	10,2	9,8	1,0	0,2	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	1,6	2,2	3,2	4,4	6,0	9,2	14,6	24,5	43,8	76,9	165,8
2003	11,1	10,4	1,1	0,2	0,2	0,5	0,8	0,9	1,3	1,7	2,3	3,4	4,6	6,4	9,8	15,7	26,6	48,0	83,3	184,7
2002	11,0	10,2	1,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,8	2,5	3,5	4,6	6,5	10,0	15,9	26,5	47,9	82,5	175,3
2001	11,1	10,2	1,3	0,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1,4	1,8	2,6	3,5	4,5	6,5	10,3	16,0	28,0	48,2	82,4	170,4
2000	11,3	10,2	1,6	0,2	0,2	0,6	1,0	1,1	1,5	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	10,4	16,6	28,8	49,9	86,4	171,3
1999	12,1	10,6	1,5	0,3	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,5	3,3	4,7	7,0	10,9	17,6	29,8	51,7	91,6	191,3
1998	12,1	10,5	1,7	0,3	0,3	0,7	1,1	1,4	1,6	2,0	2,5	3,4	4,8	7,1	11,0	17,7	30,7	50,4	93,0	190,4
1997	12,3	10,4	1,8	0,3	0,3	0,7	1,1	1,4	1,7	2,1	2,5	3,5	4,9	7,4	11,4	18,2	30,5	50,8	92,7	191,2
1996	12,8	10,6	1,8	0,3	0,3	0,8	1,2	1,4	1,7	2,0	2,6	3,5	5,1	7,7	11,8	19,0	31,7	53,3	96,7	203,6
1995	12,7	10,3	1,9	0,3	0,3	0,8	1,3	1,5	1,6	1,9	2,5	3,5	4,9	7,7	11,8	18,9	31,7	54,1	94,4	200,6
1994	12,5	10,0	2,0	0,4	0,3	0,8	1,1	1,3	1,5	1,9	2,4	3,3	5,1	7,5	11,8	18,7	30,7	55,2	92,2	197,0
1993	13,8	10,7	2,4	0,3	0,3	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,6	3,6	5,6	8,5	12,9	20,6	32,3	61,0	102,3	219,7
1992	13,3	10,2	2,5	0,4	0,4	0,9	1,3	1,4	1,6	2,0	2,6	3,7	5,5	8,3	12,3	19,6	32,2	59,0	98,7	201,7
1991	14,0	10,5	2,9	0,4	0,4	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,5	3,6	5,7	8,6	13,3	20,6	33,6	62,2	105,6	214,1

Notas: os valores de 2022 são provisórios, uma vez que no cálculo da taxa de mortalidade foi usada a população de 2021. Taxa Mortalidade Padronizada pelo método direto considerando a população de 2006. Fonte de dados: Instituto Nacional de Estatística (número anual de óbitos entre 1991 e 2020 e população residente entre 1991 e 2021) e Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (número anual de óbitos, 2021 e 2022) (dados disponíveis a 2023-01-13).

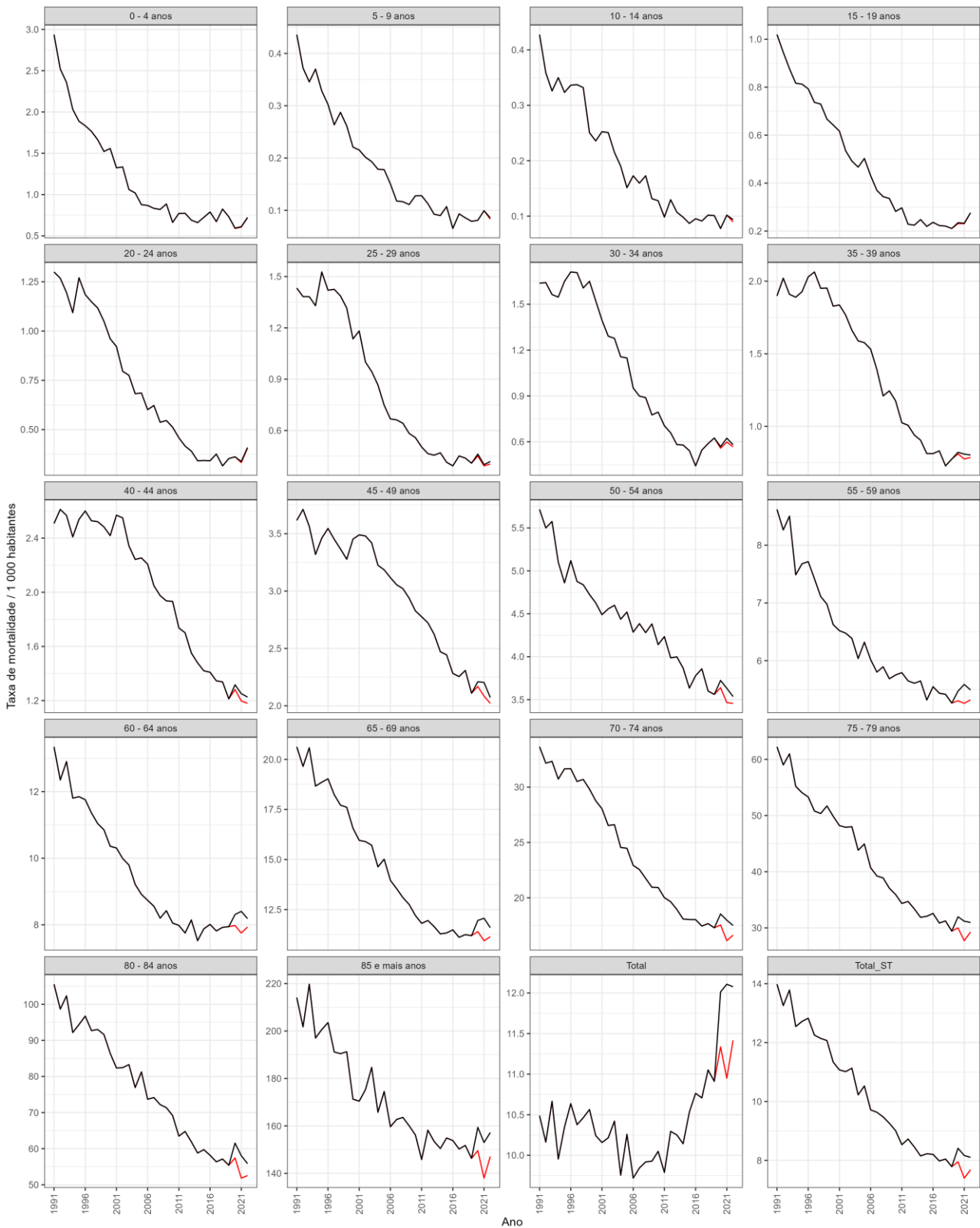


Figura 9. Taxa por grupo etário, taxa de mortalidade total (Total) e taxa de mortalidade total padronizada (Total_ST) ($/10^3$) em Portugal entre 1991 e 2022. A vermelho é apresentada a taxa removendo os óbitos por causa específica COVID-19. Nota: os valores de 2022 são provisórios, uma vez que no cálculo da taxa de mortalidade foi usada a população de 2021. Fonte de dados: Instituto Nacional de Estatística (número anual de óbitos entre 1991 e 2020 e população residente entre 1991 e 2021) e Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM), Sistema de Informação dos Certificados de Óbito (SICO) - Direção-Geral da Saúde (número anual de óbitos 2021 e 2022) (dados disponíveis a 2023-01-13).

Em termos relativos (aqui medidos pela razão entre mortalidade observada e mortalidade esperada), a mortalidade semanal por todas as causas apresentou valores semelhantes aos observados em períodos anteriores (por exemplo: semana 01/2017, semana 03/2015, semana 29/2020), mas foi inferior aos valores máximos registados entre as semanas 01 e 06 de 2021 (Figura 10). Estes resultados sugerem que no verão de 2022 houve impactos superiores (períodos de calor extremo) aos dos anos anteriores, mas que no inverno os impactos (epidemias de gripe, covid-19 e frio extremo) terão sido inferiores aos observados em anos transatos.

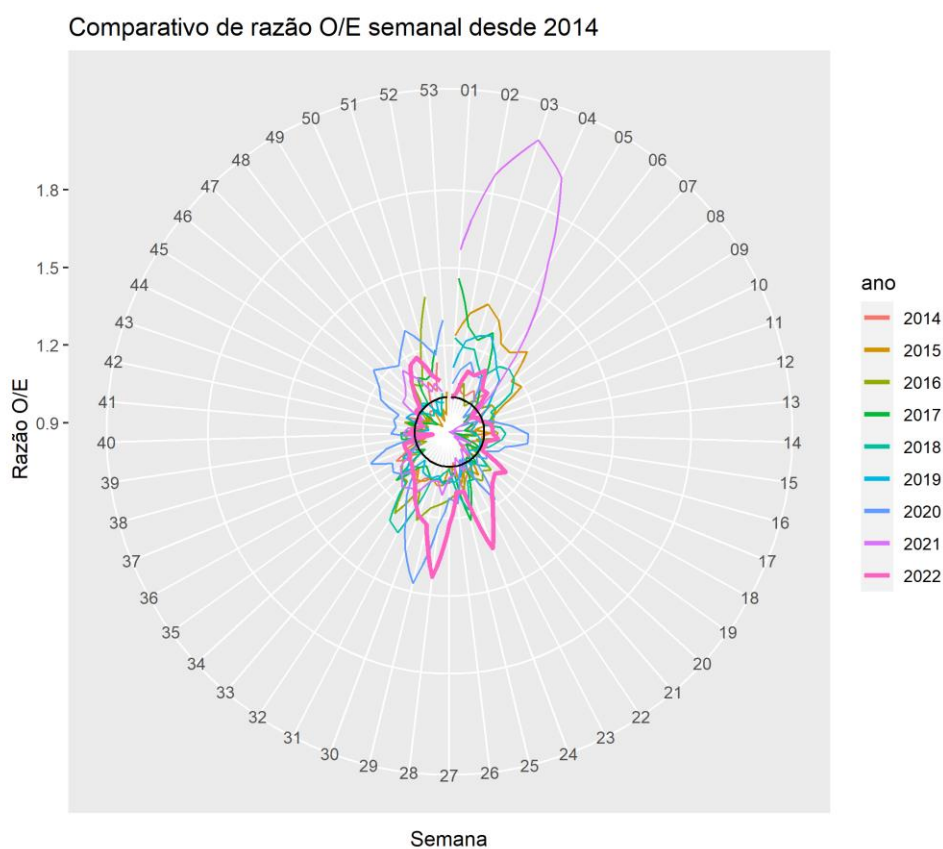


Figura 10. Evolução semanal da razão entre o número de óbitos observados e número de óbitos esperados, entre os anos 2014 a 2022 (o valor 1 está representado pelo círculo de cor preta). Fonte de dados: Vigilância Eletrónica de Mortalidade em tempo real (eVM SICO) - Direção-Geral da Saúde (dados disponíveis a 2023-01-13).

4.6 Temperaturas elevadas e excesso de mortalidade

Em 2022, o sistema ÍCARO identificou quatro períodos de calor extremo: Período 1 (P1): 8 a 17 de julho; Período 2 (P2): 23 de julho a 3 de agosto; Período 3 (P3): 9 a 11 de agosto; e Período 4 (P4): 19 a 24 de agosto, prevendo impactos significativos na mortalidade (Anexo 2). Contudo, apenas nos Períodos 1 e 2 foram

observados excessos de mortalidade de, respetivamente, 1.380 (IC 95%: 1.215-1.545) e 644 (IC 95%: 467-821) óbitos.

Para estimar a curva exposição-resposta (temperaturas extremas-excesso de mortalidade), na fase pré COVID-19, ajustou-se um modelo *Quasi-Poisson*, em que se considerou como variável dependente o número de óbitos em excesso e como variável independente o Índice-ÍCARO acumulado, em cada período de calor extremo identificado no âmbito do sistema ÍCARO entre 2012 e 2019.

Com base na curva exposição-resposta (Figura 11), estimada para a fase pré COVID-19, obteve-se um valor previsto de óbitos em excesso para o primeiro e segundo períodos de calor em 2022 de **751 (IC 95%: 239-1.539)** e de **409 (IC 95%: 76-981) óbitos**. Estes valores são da mesma ordem de grandeza do número de óbitos em excesso observados (**1.380 e 644**, respetivamente).

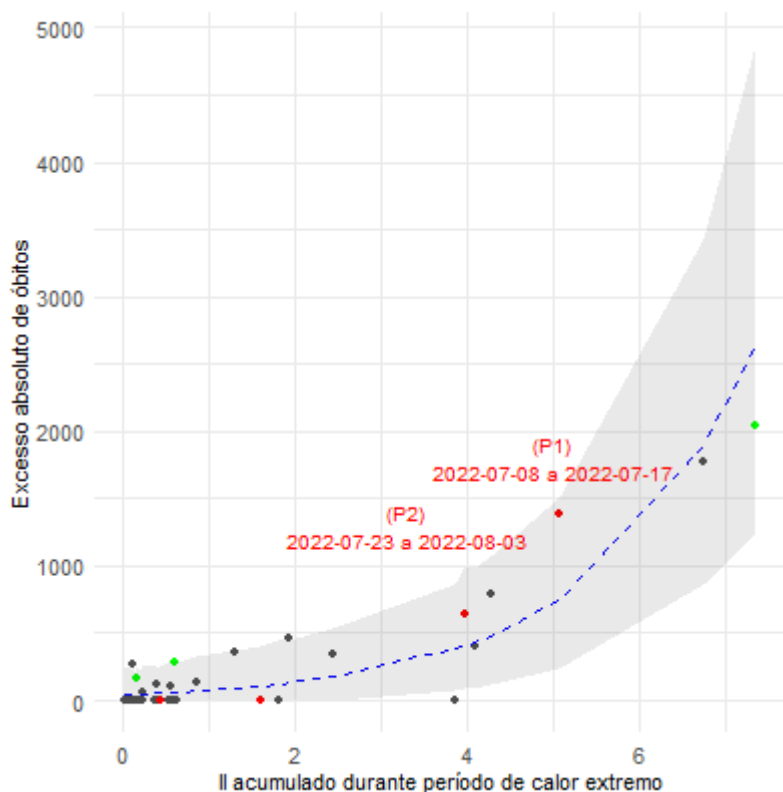


Figura 11: Curva exposição-resposta entre o Índice-ÍCARO (II) acumulado durante períodos de calor extremo e o excesso de óbitos absoluto observado nesses períodos, para a fase pré COVID-19 (2012 a 2019). Períodos de calor extremo em 2020 e 2022 representados por pontos verdes e vermelhos, respetivamente. Em 2021 não foram identificados períodos de calor extremo com impactos na mortalidade pelo sistema ÍCARO. Restantes períodos de calor extremo observados entre 2012 e 2019 são representados por pontos a negro. Curva exposição-resposta representada a tracejado azul. Intervalo de confiança a 95% dos valores previstos representada a cinzento.

5 Conclusão

Entre 03 janeiro de 2022 e 01 de janeiro de 2023 ocorreram, em Portugal, **124.602 óbitos**, tendo sido identificados **quatro períodos de excesso** de *mortalidade por todas as causas* a nível nacional, durante os quais ocorreram **6.135 óbitos em excesso (IC 95%: 5.214-7.056)**. Estes períodos foram coincidentes com vários eventos com potencial impacto na mortalidade (**covid-19, períodos de frio e calor extremos e epidemia de gripe**), alguns dos quais ocorreram em simultâneo, e que estarão associados ao aumento da mortalidade observado nesses períodos.

Em termos relativos, os excessos de mortalidade foram **inferiores a outros períodos de epidemias de gripe e de COVID-19**, o que poderá dever-se à menor atividade gripal observada em 2022, em especial nos grupos etários mais velhos (dados da vigilância da gripe não publicados) e à menor gravidade da infeção por SARS-CoV-2 após a vacinação¹⁹. Ainda assim, **a mortalidade específica por COVID-19 durante a primeira metade de 2022 parece ter sido o principal fator** a contribuir para o aumento de mortalidade observado nesse período. Salienta-se que, até meados de julho de 2022, a mortalidade acumulada por COVID-19 foi superior aos desvios acumulados da mortalidade por todas as causas em relação à linha de base, o que sugere que parte da mortalidade por COVID-19 ocorreu dentro da variação esperada da mortalidade. Isto é, parte dos óbitos por COVID-19 poderão ter ocorrido em pessoas que se não tivessem morrido por COVID-19, poderiam ter morrido por outra causa competitiva. Esta hipótese é também sustentada pelo facto de a diferença entre *a mortalidade por todas as causas* e *a mortalidade por todas as causas excluindo a COVID-19* ser superior nos grupos mais velhos.

Ao contrário do que se observou no inverno, os excessos de mortalidade relativos ocorridos durante os meses de verão, **potencialmente associados a temperaturas elevadas ou períodos de calor extremo, foram mais elevados do que os observados desde 2014**. Tal pode dever-se, em parte, ao efeito concomitante do aumento dos casos de COVID-19 em maio e junho na população mais idosa (período durante o qual se observou um aumento da mortalidade específica por COVID-19). No entanto, embora a **mortalidade observada no verão de 2022** tenha sido **superior à de anos transatos, os excessos de mortalidade observados estiveram dentro do expetável** considerando a intensidade e duração dos períodos de temperaturas elevadas.

Pese embora o carácter ecológico das análises realizadas, os resultados indicam que os períodos com excesso de mortalidade estiveram temporalmente associados a eventos externos com conhecido impacto na mortalidade. Ainda assim, o aumento da taxa de mortalidade em vários grupos etários em 2022 indica um aumento do risco de morrer, em relação aos anos pré-pandemia, que não parece explicado pelo

envelhecimento populacional que até 2019 parecia ser o principal fator associado ao aumento da taxa bruta de mortalidade. Com os dados disponíveis não é possível responder se o aumento do risco de morrer é totalmente explicado pelos eventos identificados (gripe, COVID-19, calor e frio extremos) ou se outros fatores, associados à pandemia de COVID-19, terão contribuído indiretamente para o aumento da mortalidade ou para a potenciação do efeito dos fatores identificados. Responder a estas questões exige, em primeiro lugar, conhecer as causas de morte específicas durante o período da pandemia, identificando potenciais diferenças em relação ao período pré-pandemia, de modo a que seja depois possível identificar os fatores determinantes associados às potenciais variações encontradas nas principais causas de morte.

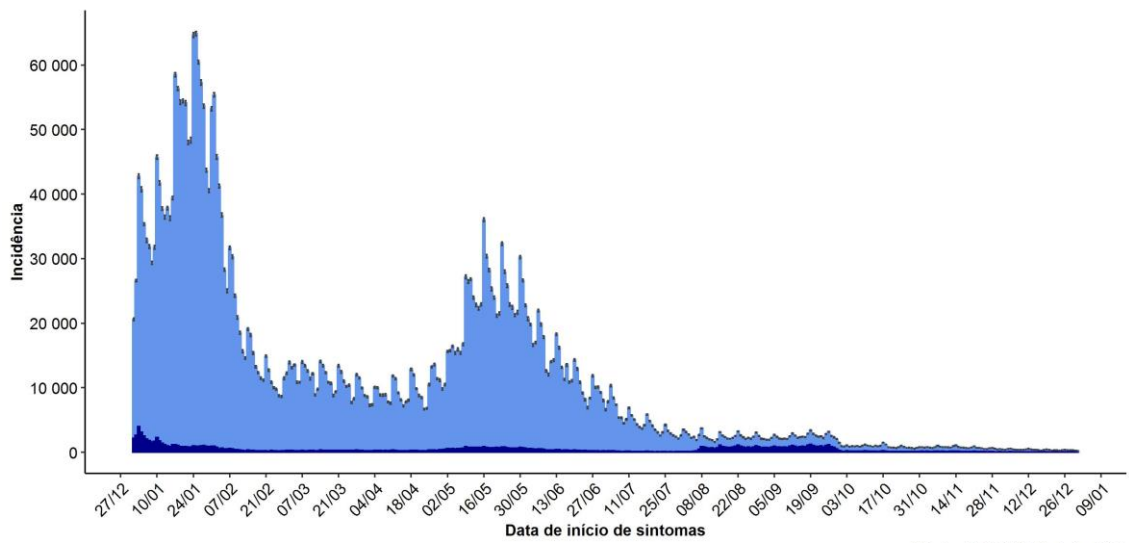
6 Referências bibliográficas

1. Nunes, B, Natário, I, & Carvalho ML. Time series methods for obtaining excess mortality attributable to influenza epidemics. *Stat Methods Med Res.* 2011;20(4):331-345. doi:10.1177/0962280209340201
2. Nogueira, PJ, Nunes, B, Machado, A, Rodrigues, E, Gómez, V, Sousa, ., & Falcao JM. Early estimates of the excess mortality associated with the 2008-9 influenza season in Portugal. *Eurosurveillance.* 2009;14(18):19194.
3. Nunes, B, Viboud, C, Machado, A, Ringholz, C, Rebelo-de-Andrade, H, Nogueira, P, & Miller, M. Excess Mortality Associated with Influenza Epidemics in Portugal, 1980 to 2004. *PLoS One.* 2011;6(6):e20661. doi:10.1371/journal.pone.0020661
4. Rafael T, Chaves S, Costa J. Automated Daily Mortality Surveillance Systems Components Thesis to obtain the Master of Science Degree in Biomedical Engineering. 2015;(July).
5. Instituto Nacional de Estatística. Estimativas anuais da população residente. Accessed March 15, 2019.
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0008273&selTab=tab0&xlang=pt
6. Direção-Geral da Saúde. Covid-19: relatório de situação 04-01-2021. Published online 2021.
7. INSA. COVID-19: curva epidémica e parâmetros de transmissibilidade. Accessed September 15, 2022.
<http://www.insa.min-saude.pt/category/areas-de-atuacao/epidemiologia/covid-19-curva-epidemica-e-parametros-de-transmissibilidade/>
8. Nogueira P. Ondas de calor modelos de medição, previsão e monitorização dos impactos na Saúde. Published online 2011.
9. Green RS, Basu R, Malig B, Broadwin R, Kim JJ, Ostro B. The effect of temperature on hospital admissions in nine California counties. *Int J Public Health.* 2010;55(2):113-121. doi:10.1007/s00038-009-0076-0
10. 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):632-638. doi:10.1097/01.ede.0000239688.70829.63
11. Lin S, Luo M, Walker RJ, Liu X, Hwang S-A, Chinery R. Extreme high temperatures and hospital admissions for respiratory and cardiovascular diseases. *Epidemiology.* 2009;20(5):738-746. doi:10.1097/EDE.0b013e3181ad5522

12. Antunes L, Silva SP, Marques J, Nunes B, Antunes S. The effect of extreme cold temperatures on the risk of death in the two major Portuguese cities. *Int J Biometeorol.* 2017;61(1):127-135. doi:10.1007/s00484-016-1196-x
13. R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing.* R Foundation for Statistical Computing; 2017.
14. IPMA. *Boletim Climatológico, Maio 2020.*; 2020.
15. IPMA. *Boletim Climatológico, Julho 2020.*; 2020.
16. IPMA. *Resumo Climatológico Agosto e Verão de 2020.*; 2020.
17. INSA. Boletim de Vigilância Epidemiológica da Gripe e Outros Vírus Respiratórios. Accessed January 27, 2023. <https://www.insa.min-saude.pt/category/informacao-e-cultura-cientifica/publicacoes/atividade-gripal/>
18. ECDC. COVID-19: Country overview report. Accessed January 26, 2023. <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/country-overviews>
19. Nunes B, Rodrigues AP, Kislaya I, et al. mRNA vaccine effectiveness against COVID-19-related hospitalisations and deaths in older adults: A cohort study based on data linkage of national health registries in Portugal, February to August 2021. *Eurosurveillance.* 2021;26(38):1-7. doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.38.2100833

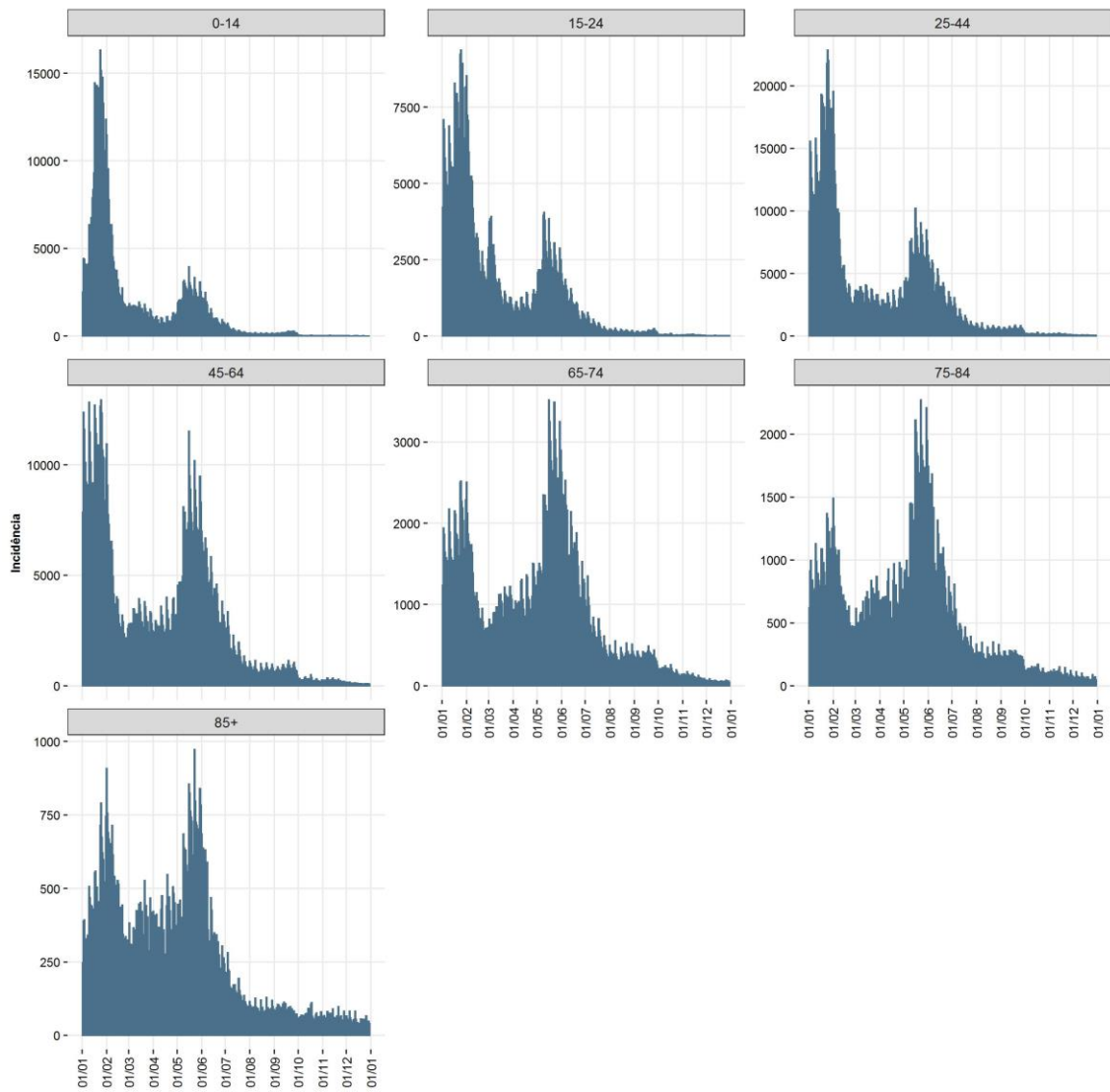
ANEXOS

Anexo 1: Incidência de COVID-19



| Fonte: BI SINAVE | Autoria: INSA

Figura 1A. Curva epidémica dos casos de infeção por SARS-CoV-2 corrigida para o atraso de notificação, em 2022 em Portugal. (Azul escuro - casos observados com data de início de sintomas; azul claro - casos observados com data de início de sintomas imputada; cinzento - estimativa dos casos ocorridos, mas ainda não reportados).



| Fonte: BI SINAVE | Autoria: INSA

Figura 2A. Curvas epidêmica dos casos de infecção por SARS-CoV-2 corrigida para o atraso de notificação por grupo etário, em 2022.

Anexo 2: Evolução das temperaturas e impacto na mortalidade

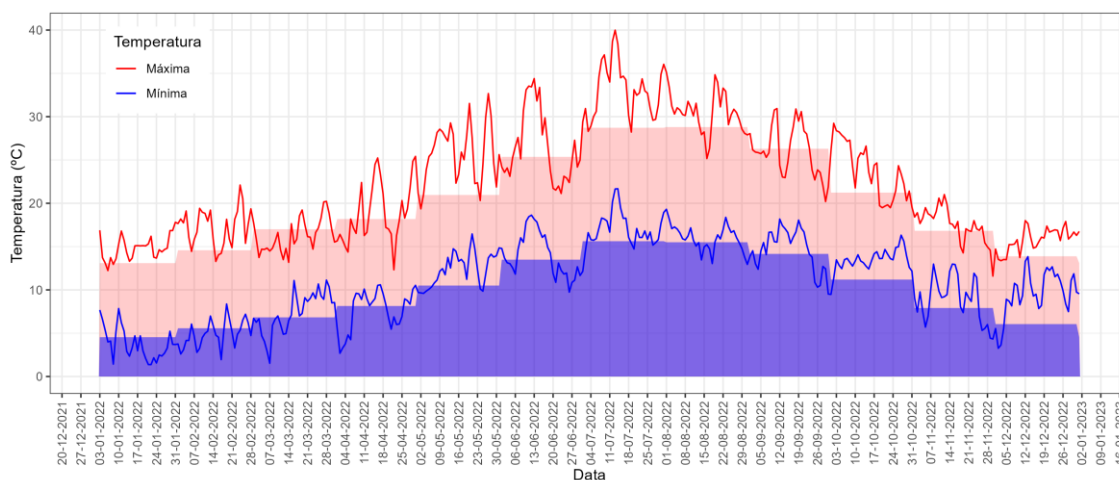


Figura 3A. Variação das temperaturas máximas e mínimas diárias durante o ano de 2022 em Portugal Continental. As áreas a sombreado representam as Normais Mensais 1971-2000. Fonte: IPMA

Quadro 1A. Períodos identificados pelos Sistema ÍCARO como com possíveis impactos do calor extremo na mortalidade.

Estrato	Período	Data Início	Data Fim
Continente	Período 1	08/07/2022	17/07/2022
	Período 2	23/07/2022	03/08/2022
	Período 3	09/08/2022	11/08/2022
	Período 4	19/08/2022	24/08/2022
Continente: 75 e mais anos	Período 1	07/07/2022	18/07/2022
	Período 2	30/07/2022	03/08/2022
	Período 3	19/08/2022	24/08/2022
Norte	Período 1	31/07/2022	02/08/2022
Norte: 75 e mais anos	Período 1	31/07/2022	02/08/2022
Centro	Período 1	12/07/2022	17/07/2022
	Período 2	31/07/2022	11/08/2022
	Período 3	21/08/2022	25/08/2022
Centro: 75 e mais anos	Período 1	15/07/2022	17/07/2022
	Período 2	31/07/2022	03/08/2022
LVT	Período 1	08/07/2022	13/07/2022
	Período 2	30/07/2022	02/08/2022
LVT: 75 e mais anos	Período 1	08/07/2022	13/07/2022
	Período 2	31/07/2022	02/08/2022
	Período 3	19/08/2022	21/08/2022
Alentejo	Período 1	10/07/2022	18/07/2022
	Período 2	23/07/2022	03/08/2022
	Período 3	21/08/2022	24/08/2022
Alentejo: 75 e mais anos	Período 1	10/07/2022	17/07/2022
	Período 2	30/07/2022	03/08/2022
	Período 3	21/08/2022	24/08/2022
Algarve	Período 1	12/07/2022	17/07/2022
	Período 2	30/07/2022	03/08/2022
	Período 3	21/08/2022	24/08/2022
Algarve: 75 e mais anos	Período 1	12/07/2022	17/07/2022
	Período 2	31/07/2022	03/08/2022

Quadro 2A. Períodos identificados pelos Sistema FRIESA como com possíveis impactos do frio extremo na mortalidade.

Estrato	Período	Data Início	Data Fim
Lisboa	Período 1	23/01/2022	29/01/2022
Lisboa: 65 e mais anos	Período 1	20/01/2022	31/01/2022
	Período 2	02/02/2022	02/02/2022
	Período 3	04/02/2022	04/02/2022
Porto	Período 1	26/01/2022	26/01/2022
Porto: 65 e mais anos	Período 1	26/01/2022	26/01/2022
	Período 2	29/01/2022	30/01/2022
	Período 3	02/02/2022	03/02/2022
	Período 4	09/02/2022	09/02/2022

Anexo 3: Evolução da atividade gripal nas épocas 2021/2022 e 2022/2023

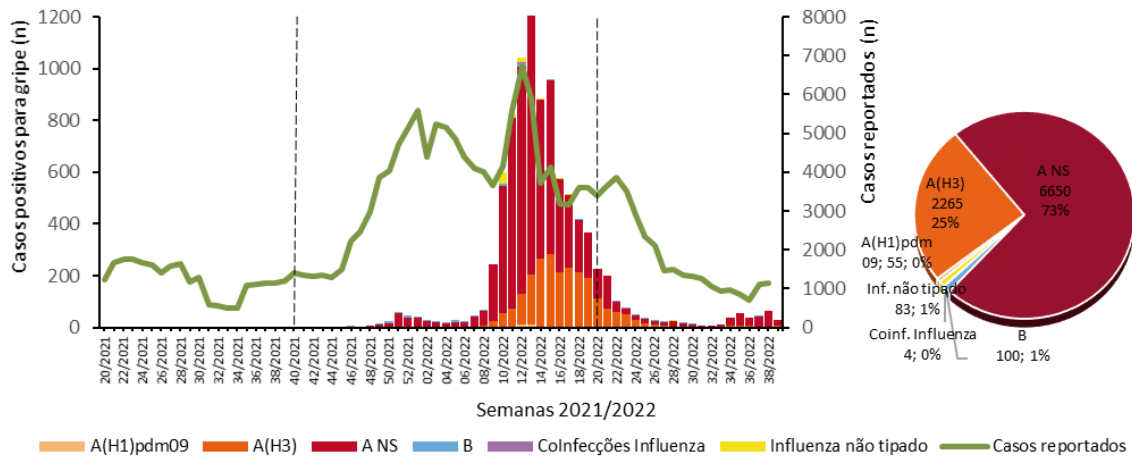


Figura 4A. Distribuição semanal de casos positivos para o vírus da gripe detetados na época 2021/2022 e durante o período interépocas. O intervalo temporal entre as linhas tracejadas sinaliza a época de vigilância de gripe. Fonte: Rede Portuguesa de Laboratórios para o Diagnóstico da Gripe (Hospitais), Boletim de vigilância da Gripe e Outros Vírus Respiratórios.

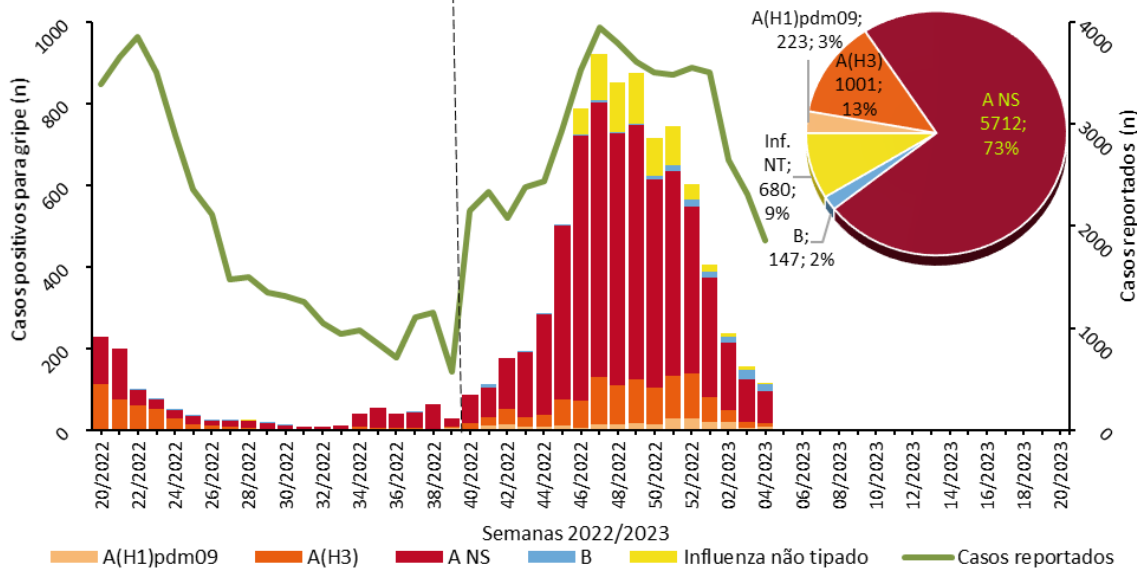


Figura 5A. Distribuição semanal de casos positivos para o vírus da gripe detetados na época 2022/2023. A linha tracejada sinaliza o início da época de vigilância de gripe. Fonte: Rede Portuguesa de Laboratórios para o Diagnóstico da Gripe (Hospitais), Boletim de vigilância da Gripe e Outros Vírus Respiratórios.