

Ar condicionado e mortalidade intra-hospitalar durante a onda de calor de 2003

Evidência de um efeito protector

Relatório



**AR CONDICIONADO
E MORTALIDADE INTRA-HOSPITALAR
DURANTE A ONDA DE CALOR DE 2003:
EVIDÊNCIA DE UM EFEITO PROTECTOR**

**Relatório
Maio de 2008**

Baltazar Nunes
(Estatista)

Eleonora Paixão
(Estatista)

Carlos Matias Dias
(Médico, Especialista em Saúde Pública)

Paulo Nogueira
(Estatista)

José Marinho Falcão
(Médico de Saúde Pública, Epidemiologista)

**Departamento de Epidemiologia
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, IP**

AGRADECIMENTOS

Pelo apoio na realização do estudo, os autores agradecem especialmente:

-Ao Dr. Rui Sousa Santos, Presidente do Hospital Distrital de Beja, nomeadamente pela organização do estudo piloto;

-Ao Dr. João Correia da Cunha, Vogal do Conselho de Administração do Hospital de Santa Maria, nomeadamente pela organização do estudo piloto;

-Ao Dr. Fernando Araújo, Vogal do Conselho de Administração da Administração Regional de Saúde do Norte;

-Ao Dr. João Pedro Pimentel, Presidente do Conselho de Administração da Administração Regional de Saúde do Centro;

-À Dra. Rosa Valente de Matos, Presidente do Conselho de Administração da Administração Regional de Saúde do Alentejo;

-Ao Dr. Rui Eugénio Lourenço, Presidente do Conselho de Administração da Administração Regional de Saúde do Algarve;

-A todos os membros dos Conselhos de Administração e técnicos dos centros hospitalares, hospitais e instituições participantes pela colaboração na recolha de dados;

- À Dra. Isabel Falcão, pela concepção da capa.

Hospitais participantes:

Centro Hospitalar Caldas da Rainha;
Centro Hospitalar Vale do Sousa;
Centro Hospitalar de Coimbra;
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia
Hospital Distrital de Águeda;
Hospital Distrital de Alcobaça;
Hospital Distrital de Amarante;
Hospital Distrital de Barcelos;
Hospital Distrital de Beja;
Hospital Distrital de Bragança;
Hospital Distrital de Distrital Castelo Branco;
Hospital Distrital de Chaves;
Hospital Distrital de Covilhã;
Hospital Distrital de Elvas
Hospital Distrital de Estarreja;
Hospital Distrital de Fafe;
Hospital Distrital da Foz;
Hospital Distrital do Fundão;
Hospital Distrital da Guarda;
Hospital Distrital de Guimarães;
Hospital Distrital de Leiria;
Hospital Distrital de Matosinhos;
Hospital Distrital de Macedo de Cavaleiros;
Hospital Distrital de Mirandela;
Hospital Distrital de Peniche;
Hospital Distrital do Pombal;
Hospital Distrital de Portalegre;
Hospital Distrital de Portimão;
Hospital Distrital da Povoia do Varzim;
Hospital Distrital de Santo Tirso;
Hospital Distrital de São João da Madeira;
Hospital Distrital de Tondela;
Hospital Distrital de Valongo;
Hospital Distrital de Viana do Castelo;
Hospital Distrital de Vila Nova Famalicão;
Hospital Distrital de Viseu;
Hospital de Santo António;
Hospital Universidade Coimbra;
Hospital da Feira;
Hospital de Santa Maria;
Hospital de São João;
Hospital Joaquim Urbano;
Hospital São Marcos;
Instituto Português de Oncologia de Coimbra e
Instituto Português de Oncologia do Porto.

ÍNDICE

RESUMO	6
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS	11
Delineamento do estudo	11
Ar condicionado nos serviços hospitalares	12
Hospitalizações	13
Análise estatística	14
RESULTADOS	15
Hospitais participantes e não participantes	15
Características dos doentes internados em serviços participantes e não participantes	16
Características dos doentes participantes, internados em serviços AC+ e AC-.....	20
Letalidade e sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ e AC-, durante o período da onda de calor	24
DISCUSSÃO.....	30
CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS	35
ANEXO 1	38

RESUMO

Em Portugal, ocorreu uma onda de calor em Agosto de 2003, que foi responsável por um excesso de mais de 1900 óbitos. A nível Europeu é também conhecido que esta onda de calor foi responsável por um excesso de cerca de 70000 óbitos.

Uma parte apreciável do excesso de mortalidade verificada, durante esta onda de calor, ocorreu em estabelecimentos hospitalares.

Desde então, o Plano de Contingência para as Ondas de Calor (PCOC) recomenda a climatização dos hospitais como medida essencial para diminuição da mortalidade intra-hospitalar.

O objectivo deste estudo foi avaliar a associação entre a mortalidade intra-hospitalar e a existência de ar condicionado nos serviços de internamento durante a onda de calor de 2003 em Portugal continental.

Foi delineado um estudo de coortes histórico, incluindo todos os doentes com idade igual ou superior a 45 anos que estiveram hospitalizados durante os 7 dias antes do início da onda de calor e que, por isso, foram expostos ao excesso de calor apenas no hospital.

O critério de avaliação principal do estudo foi a sobrevivência dos doentes nos 18 dias de ocorrência da onda de calor, mais um período de 2 dias, uma vez que a mortalidade ainda tem repercussões durante alguns dias imediatamente a seguir às ondas de calor.

Este critério foi utilizado para comparação entre os doentes em serviços com ar condicionado (AC+) e os doentes em serviços sem ar condicionado (AC-).

Os dados sobre os internamentos hospitalares foram retirados da base de dados dos Grupos de Diagnóstico Homogéneo (GDH) de 2003, que contém todos os episódios de internamento registados nos hospitais do Serviço Nacional de Saúde (SNS) de Portugal continental, e que tiveram alta em 2003. A informação sobre a existência de ar condicionado, nos diversos serviços dos hospitais do SNS, foi obtida através de um inquérito dirigido às Administrações de cada hospital, que decorreu entre os meses de Abril a Julho de 2007.

Foi utilizado um modelo de Regressão de Cox, ajustado para as variáveis sexo, grupo etário, região do hospital, tipo de serviço e diagnóstico principal, para se obter uma medida do risco relativo (*hazard ratio* - HR) de morrer no hospital dos doentes internados em serviços com ar condicionado (AC+) versus os doentes internados em serviços sem ar condicionado (AC-). De facto, este ajustamento revelou-se necessário face às diferenças encontradas entre doentes AC+ e AC- no que respeita a essas variáveis.

Participaram no estudo 41 hospitais de Portugal Continental (54%), o que corresponde a 2093 doentes.

Globalmente, o risco relativo (*hazard ratio*) de morte para os doentes nos serviços AC+ em relação aos doentes nos serviços AC- foi de 0.60 (IC 95%: 0.37-0.97).

Pode-se concluir neste estudo que durante a onda de calor de Agosto de 2003, os doentes com idade igual ou superior a 45 anos internados em serviços hospitalares AC+ tiveram um risco de morrer reduzido em 40%.

Foram também estimados os riscos relativos correspondentes à associação entre a mortalidade intra-hospitalar e cada uma das várias variáveis estudadas, durante o período da onda de calor, de onde se destaca: Serviços de Medicina versus Serviços de Ortopedia (HR= 4,61 IC95%: 1,16; 18,32); Neoplasias versus causas externas (HR= 2,83 IC95%: 0,81; 9,92), indivíduos com idades entre 75-84 anos versus indivíduos com idades entre 45-54 anos (HR= 3,52 IC95%: 1,58; 7,84) e a região Centro versus Norte (HR= 1,38 IC95%: 0,91; 2,10).

Estes resultados suportam as recomendações para a climatização dos hospitais feitas pelo Plano de Contingência para as Ondas de Calor de Portugal.

INTRODUÇÃO

Em Portugal, a repercussão das ondas de calor na mortalidade, tem sido estudada com detalhe desde 1988 ¹, levando ao reconhecimento da importância que este problema tem e à elaboração de Planos de Contingência para as Ondas de Calor (PCOC) desde o ano de 2004.

Um dos aspectos daquela repercussão foi a observação de que uma parte apreciável do excesso de mortalidade, especialmente na grande onda de calor de 2003, ocorreu em estabelecimentos hospitalares em Portugal².

Resultou daqui, naturalmente, a discussão sobre o papel que a climatização, deficiente ou inexistente nos serviços de internamento e de urgência dos hospitais, poderá ter desempenhado na mortalidade intra-hospitalar durante as ondas de calor, em Portugal. Refira-se que paralelamente, seguindo orientações governamentais, tem sido realizado um esforço para instalar sistemas de ar condicionado em hospitais ou em serviços hospitalares que os não possuíam (PCOC).

A literatura internacional revela que o risco de morte associada ao calor ambiental é maior em pessoas com doença cardiovascular ou respiratória pré-existente do que na população geral^{3,4}. Os doentes crónicos, os idosos, as crianças e as pessoas com nível sócio-económico mais baixo constituem sub-grupos onde esta relação é ainda mais notória^{3,5}.

Estudos realizados em diferentes países demonstram que a probabilidade de hospitalização aumenta durante as ondas de calor, afectando, em especial, pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias prévias^{6,7,8,9,10}. As principais causas directas para o internamento são a desidratação, o golpe de calor e a insuficiência renal^{7;8,11,12,13}.

Tratando-se de ambientes controlados, os serviços de saúde, especificamente os hospitais, propiciam populações para estudos epidemiológicos com características únicas, uma vez que se trata, na maior parte dos casos de populações mais frágeis, doentes, e, portanto, com maior probabilidade de sofrerem os efeitos do excesso de temperatura.

A nível hospitalar, verifica-se que a mortalidade associada ao calor é mais elevada entre os doentes já hospitalizados antes de uma onda de calor, em especial nos idosos e nas enfermarias de medicina geral. A insuficiência cardíaca aguda, o Acidente Vascular Cerebral (AVC), a exacerbação de doença pulmonar crónica, a existência de infecções crónicas e a medicação com

psicotrópicos estão também associadas com o aumento da mortalidade devida ao calor entre os doentes hospitalizados^{14,15}.

Também nos doentes psiquiátricos internados se observou um risco de morte associada ao calor que é duplo do observado na população geral, provavelmente relacionado com instituição de medicação anti-psicótica e anticolinérgica durante o internamento^{16,17}.

São duas as explicações possíveis para este excesso de mortalidade intra-hospitalar durante as ondas de calor: 1) o internamento de pessoas que adoeceram gravemente devido ao calor; 2) o agravamento intra-hospitalar do estado de saúde de doentes já internados que sofreram os efeitos da onda de calor no interior das próprias instalações hospitalares.

A este propósito refira-se que ao efeito da idade no aumento do risco de morte intra-hospitalar associado à exposição a calor ambiental, juntam-se outros factores que aumentam, também, a probabilidade de morte, nomeadamente: a hipertermia devida à doença subjacente que motiva o internamento, o grau de dependência do doente e o piso do edifício onde o doente está internado³.

A diminuição da temperatura corporal, nomeadamente através da exposição a ambientes climatizados, ou com ar condicionado, é um factor determinante no controlo dos problemas de saúde associados à exposição ao calor ambiental, sendo a permanência em ambientes com ar condicionado o preditor mais forte da morte associada ao calor^{3,11,18}.

O efeito protector sobre a mortalidade e morbilidade em ambientes hospitalares com a exposição a ar condicionado tem sido menos estudado, nomeadamente a relação entre o benefício sobre as doenças relacionadas com o calor e o risco de doenças relacionadas com a qualidade do ar, como por exemplo a transmissão de agentes infecciosos¹⁶.

Em Portugal a última onda de calor com repercussões na mortalidade humana ocorreu em Julho de 2006. Na sequência do relatório sobre as estimativas preliminares dos seus efeitos¹⁹ elaborado pelo Observatório Nacional de Saúde do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA), Sua Excelência o Ministro da Saúde deu indicações a esta instituição para estudar o efeito que os alertas na comunicação social e as modificações físicas introduzidas em hospitais e centros de saúde poderão ter tido na mitigação dos efeitos daquele fenómeno meteorológico.

Neste contexto foi delineado o Projecto “**CLIO - Climatização dos serviços de internamento e efeitos intra-hospitalares das Ondas de calor**”, onde se insere este estudo que tem como

objectivo investigar a associação entre a existência de ar condicionado nos serviços de internamento e a mortalidade intra-hospitalar, durante a onda de calor de 2003.

MATERIAL E MÉTODOS

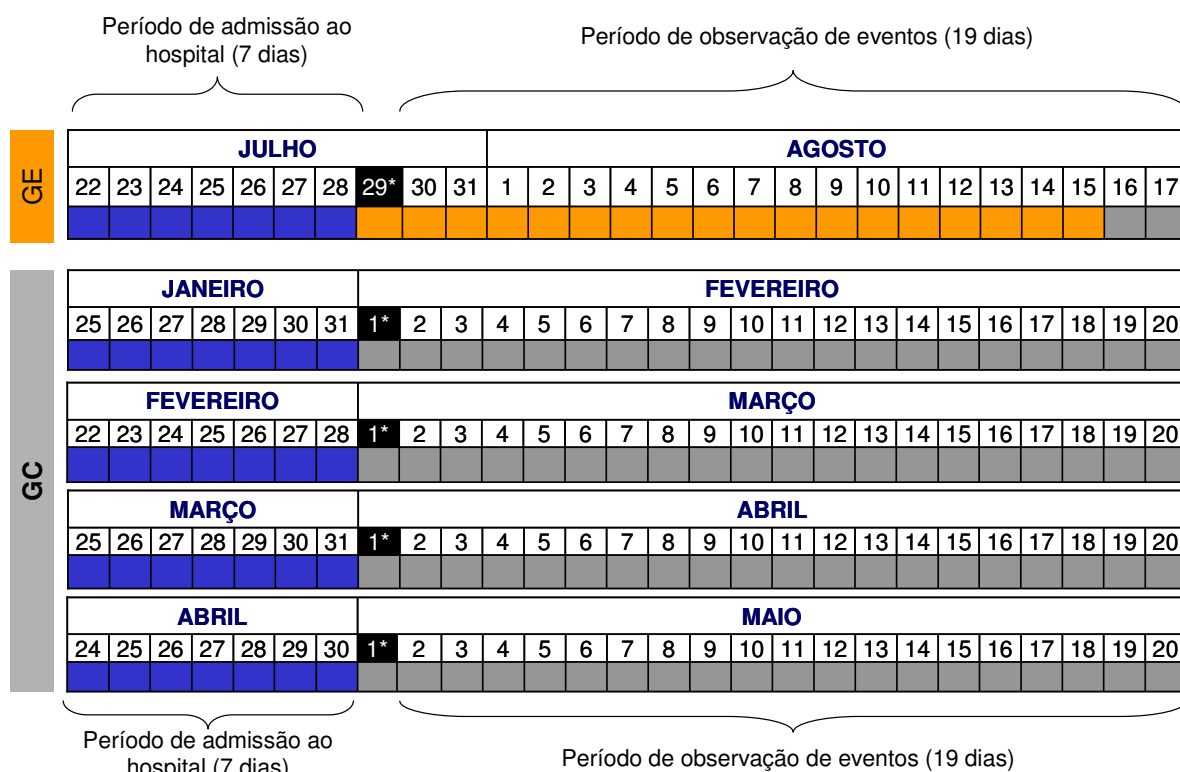
Delineamento do estudo

Com base no objectivo atrás apresentado os doentes internados em serviços com ar condicionado (AC+) foram comparados com os doentes internados em serviços sem ar condicionado (AC-), no que diz respeito à mortalidade intra-hospitalar.

Assim, delineou-se um estudo de coortes histórico com o objectivo de avaliar a associação entre a exposição ao ar condicionado e a morte atribuível à onda de calor de 2003 (período de exposição de 18 dias, de 29 de Julho a 15 de Agosto de 2003)², no grupo de doentes que apenas estiveram expostos à onda de calor enquanto internados, i.e. que foram hospitalizados antes do início do período de excesso de calor.

A coorte Grupo de Estudo (GE) consistiu, assim, no conjunto de doentes que foram hospitalizados durante os sete dias anteriores ao início da onda de calor – 22.7.2003 a 28.7.2003 –, e que não tiveram alta antes do dia 30.7.2003. A estadia no dia 29.7.2003 foi obrigatória, pois considerou-se que um óbito intra-hospitalar estaria associado ao excesso de calor se o doente tivesse pelo menos um dia completo de exposição. Assim e como a onda de calor, a nível nacional, terminou a 15.08.2003 consideraram-se todos os óbitos intra-hospitalares ocorridos até ao dia 17.08.2003 (dois dias após o fim da onda de calor) como atribuíveis ao excesso de calor. Esta decisão deveu-se ao facto de, na comunidade, se terem observado excessos de óbitos até dois dias após o fim da onda de calor de 2003².

No entanto, considerando que uma eventual associação encontrada poderia estar relacionada com o facto de os serviços AC- terem, habitualmente, uma mortalidade intra-hospitalar superior, em média, à dos serviços AC+, estabeleceu-se adicionalmente um Grupo de Comparação (GC), que incluiu 4 períodos de tempo durante o Inverno e a Primavera de 2003 (períodos sem a ocorrência de excesso de calor).



* Todos os indivíduos estiveram pelo menos um dia internados no período de exposição; A cor laranja assinala o período da onda de calor de 2003 – 29.07.2003 a 15.08.2003.

Figura 1: Esquema descritivo das 5 coortes definidas para o Grupo de Estudo (GE) e Grupo de Comparação (GC)

Neste contexto o GC foi constituído pelos doentes pertencentes a quatro coortes de doentes hospitalizados durante o Inverno e a Primavera de 2003, definidas de modo a serem o mais independentes uma das outras em termos temporais. Por analogia com o GE, as coortes do GC consistiram nos doentes hospitalizados nos sete dias anteriores aos primeiros 20 dias dos meses de Fevereiro, Março, Abril e Maio de 2003 (*Coorte Fevereiro*: 25.1 a 31.1; *Coorte Março*: 22.2 a 28.2; *Coorte Abril*: 25.3 a 31.3 e *Coorte Maio*: 24.4 a 30.4), e que não tiveram alta antes do dia 2 de cada um destes meses. O período de observação de eventos compreendeu ao intervalo do dia 2 ao dia 20 de cada mês (Figura 1). Assim o *endpoint* escolhido foi o óbito ocorrido em cada período de 19 dias.

Ar condicionado nos serviços hospitalares

A informação sobre a existência de ar condicionado, nos serviços dos hospitais do Serviço Nacional de Saúde (SNS), foi obtida através de um inquérito por questionário dirigido às Administrações de cada hospital. Numa primeira fase executou-se um inquérito piloto a dois hospitais (Hospital Distrital de Beja e Hospital Santa Maria) com o objectivo de testar a

metodologia concebida. Após os resultados aceitáveis que foram obtidos nesta fase, o inquérito foi alargado aos restantes hospitais de Portugal Continental. Assim, cada uma das cinco Administrações Regionais de Saúde, foi contactada pela equipa de investigação do Projecto CLIO, com o objectivo de obter autorização para a inquirição dos hospitais sob a sua administração. O inquérito consistiu no envio às administrações de cada hospital de uma lista contendo todos os serviços de internamento de acordo com o Anuário de 2006 do Ministério da Saúde²⁰. Foram ainda enviada uma lista de códigos (LDRG) que identificam os serviços hospitalares na base de dados das altas hospitalares GDH, coordenada pela Autoridade Central dos Serviços de Saúde (ACSS, ex-IGIF) (Anexo 1).

Pedi-se a cada administração hospitalar que revisse e actualizasse a lista de serviços do seu hospital, indicando, ainda, o correcto código do serviço na base de dados dos GDH. Finalmente pediu-se que fosse indicado, para cada serviço, a presença ou ausência de ar condicionado em três momentos do tempo: Julho-Agosto de 2003, Julho de 2006 e no presente (Abril a Julho de 2007). Neste estudo apenas foi utilizada a informação referente aos meses Julho-Agosto de 2003.

Hospitalizações

Os dados sobre os internamentos hospitalares foram retirados da base de dados dos GDH de 2003. Esta base de dados contém informação sobre todos os episódios de internamento, registados nos hospitais do SNS de Portugal continental com alta hospitalar em 2003.

Desta base de dados foram seleccionados os internamentos de indivíduos com 45 ou mais anos de idade que tivessem estado internados em apenas um serviço durante a estadia no hospital. Esse serviço não poderia ser uma Unidade de Cuidados Intensivos ou Intermédios nem um serviço de Obstétrica.

Os doentes internados em mais de um serviço hospitalar, no mesmo episódio de internamento, foram excluídos devido à dificuldade em lhes ser atribuída, de forma clara, o grau de exposição ao ar condicionado.

Para cada episódio de internamento, a exposição ao ar condicionado foi definida de acordo com a presença ou ausência de ar condicionado no serviço onde o doente esteve hospitalizado.

As variáveis recolhidas para o estudo foram: sexo, grupo etário, região de saúde onde o hospital se insere, tipo de serviço hospitalar, diagnóstico principal codificado pela CID 9^a Revisão²¹,

estado à saída (alta ou óbito) e duração do internamento até à saída ou até ao fim do período de observação de eventos.

Análise estatística

Para comparar os hospitais participantes com os não participantes, no que respeita às suas características, região de saúde e tipo (Distrital, Central ou Especializado), assim como para os doentes do Grupo de Estudo e do Grupo de Comparação já definidos, os que puderam ser incluídos na análise com os que não puderam (porque o hospital não participou ou porque não foi possível identificar a exposição ao ar condicionado) e ainda aqueles que estiveram internados em serviços AC+ com os internados em serviços AC-, no que respeita às suas características sexo, grupo etário, região de saúde do hospital, tipo de serviço no qual estiveram hospitalizados, diagnóstico principal e mortalidade intra-hospitalar no período 19 dias de observação de eventos, utilizou-se o teste do Qui-quadrado de Pearson.

A taxa de mortalidade intra-hospitalar foi calculada dividindo o número de óbitos ocorridos no período de observação pela soma dos tempos de internamento de cada doente no mesmo período (número de doentes.dias de internamento). A significância estatística da diferença entre as taxas de letalidade foi avaliada por uma aproximação do método de Poisson²².

Finalmente obteve-se uma medida do risco relativo (*hazard ratio* - HR) de morrer no hospital, no período de observação, dos doentes internados em serviços AC+ versus os internados em serviços AC-, ajustado para os possíveis factores de confundimento. Para este efeito ajustou-se ao tempo até ao óbito, no período de observação, um modelo de Regressão de Cox contendo como covariáveis o indicador de exposição ao ar condicionado e os factores de confundimento sexo, grupo etário, região do hospital, tipo de serviço e diagnóstico principal.

O modelo foi ajustado ao Grupo de Estudo e ao Grupo de Comparação em separado. O pressuposto das *hazards* proporcionais foi avaliado com o teste de Harrel e Lee que é baseado nos resíduos de Schoenfeld tal como é descrito por Kleinbaum e Klein²³.

Para todos os testes estatísticos efectuados estabeleceu-se 5% como nível de significância. Todos os resultados apresentados foram obtidos com o pacote de programas estatísticos SPSS 15.0²⁴.

RESULTADOS

Hospitais participantes e não participantes

O estudo abrangeu cerca de 49% (41) dos hospitais do Serviço Nacional de Saúde do Continente.

A distribuição dos hospitais participantes e não participantes foi diferente através das Regiões, sobretudo principalmente devido à Região Lisboa e Vale do Tejo, em que a participação se limitou a 4 % dos hospitais elegíveis (Quadro I).

Ao contrário, as distribuições por tipo de hospital não revelaram uma diferença estatisticamente significativa, entre hospitais participantes e não participantes.

Quadro I – Distribuição percentual dos hospitais participantes e não participantes, por Região e por tipo de hospital

	Hospitais não participantes		Hospitais participantes		<i>p</i> *
	n	%	n	%	
Região	43		41		<0,001
Norte	7	16,3	18	43,9	
Centro	7	16,3	19	46,3	
Lisboa e Vale do Tejo	24	55,8	1	2,4	
Alentejo	3	7,0	2	4,9	
Algarve	2	4,7	1	2,4	
Tipo de hospital	43		41		0,669
Distrital	30	69,8	32	78,0	
Central	8	18,6	6	14,6	
Especializado	5	11,6	3	7,3	

* teste do χ^2 de Pearson para a comparação entre hospitais participantes e não participantes.

Características dos doentes internados em serviços participantes e não participantes

Grupo de estudo (período da onda de calor, 2003)

No GE as percentagens de doentes internados em hospitais participantes e não participantes não revelaram diferenças estatisticamente significativas no que respeita a cinco das variáveis em estudo, com excepção da Região onde o hospital se insere. De facto, houve uma apreciável sub-representação do conjunto das Regiões do sul, sobretudo à custa da baixa participação dos hospitais da Região de Lisboa e Vale do Tejo (Quadro II).

Note-se que taxa de letalidade intra-hospitalar foi mais baixa nos hospitais participantes do que nos hospitais não participantes, a sendo a diferença estatisticamente significativa.

Quadro II – Distribuição percentual dos doentes internados em serviços participantes e não participantes no estudo, **no grupo de estudo**, por sexo, grupo etário, Região, diagnóstico principal, serviços e respectivas taxas de letalidade intra-hospitalar.

	Doentes em serviços não participantes %	Doentes em serviços participantes %	<i>p</i>
Sexo	n=1751	n=2093	0,418 ^a
Masculino	48,8	50,1	
Feminino	51,2	49,9	
Grupos etários	n=1751	n=2093	0,325 ^a
45 – 54	14,7	16,0	
55 – 64	19,5	19,2	
65 – 74	30,4	27,6	
75 – 84	25,6	27,2	
≥85	9,8	10,0	
Região	n=1751	n=2093	<0,001^a
Norte	11,9	40,8	
Centro	10,7	48,3	
LVT+Alentejo+Algarve	77,3	10,9	
Diagnóstico principal	n=1693	n=2002	0,456 ^a
Neoplasias	17,8	18,0	
Doenças do aparelho circulatório	18,6	19,1	
Doenças do aparelho respiratório	10,6	11,4	
Doenças do aparelho digestivo	14,1	13,0	
Causas externas	9,5	10,9	
Outras	29,5	27,4	
Serviços de internamento	n=1376	n=2093	0,166 ^a
Medicina	33,0	31,2	
Cirurgia	23,8	24,1	
Ortopedia	8,8	10,7	
Neurologia	3,9	4,4	
Oncologia	5,2	3,8	
Urologia	4,5	5,2	
Outros	20,8	20,7	
	p.dia=12015*	p.dia=14424*	
Taxa de letalidade intra-hospitalar (/1000 pessoas.dia)	10,2	8,1	0,383 ^b

* pessoas.dia sob observação; a teste do χ^2 de Pearson para a comparação entre doentes internados em serviços participantes e não participantes; b: teste à igualdade das taxas de letalidade utilizando uma aproximação ao método de Poisson

Grupo de comparação

No GC não foram encontradas diferenças entre os doentes internados em serviços participantes e não participantes no que respeita às respectivas distribuições por sexo e por grupo etário. Pelo contrário, foram encontradas diferenças significativas no que respeita às distribuições por Região em que o hospital se insere, por diagnóstico principal, por serviço de internamento e entre as taxas de letalidade intra-hospitalar (Quadro III).

Note-se que, tal como ocorreu no GE, também no GC se verificou uma taxa de letalidade intra-hospitalar mais baixa nos doentes internados em serviços participantes do que nos serviços não participantes, neste caso a diferença entre as taxas foi estatisticamente significativa.

Quadro III – Distribuição percentual dos doentes internados em serviços participantes e não participantes no estudo, **no grupo de comparação**, por sexo, grupo etário, Região, diagnóstico principal, serviços e respectivas taxas de letalidade intra-hospitalar.

	Doentes em serviços não participantes %	Doentes em serviços participantes %	p
Sexo	n=7993	n=8904	0,260 ^a
Masculino	47,9	48,7	
Feminino	52,1	51,3	
Grupos etários	n=7993	n=8904	0,488 ^a
45 – 54	15,8	16,7	
55 – 64	19,4	19,4	
65 – 74	29,2	28,9	
75 – 84	26,3	25,6	
≥85	9,3	9,4	
Região	n=7993	n=8904	<0,001^a
Norte	14,4	40,8	
Centro	11,4	49,2	
LVT+Alentejo+Algarve	74,2	10,0	
Diagnóstico principal	n=7740	n=8569	0,010^a
Neoplasias	16,2	16,9	
Doenças do aparelho circulatorio	18,8	16,9	
Doenças do aparelho respiratório	13,3	13,4	
Doenças do aparelho digestivo	12,9	14,3	
Causas externas	9,2	8,9	
Outras	29,4	29,6	
Serviços de internamento	n=6178	n=8904	<0,001^a
Medicina	30,8	27,7	
Cirurgia	23,2	24,5	
Ortopedia	10,6	12,1	
Neurologia	3,1	3,8	
Oncologia	4,8	4,0	
Urologia	4,1	5,3	
Outros	23,4	22,5	
Taxa de letalidade intra-hospitalar (/1000 pessoas.dia)	p.dia=59260*	p.dia=65500*	0,021^b
	7,1	6,1	

* pessoas.dia sob observação; a teste do χ^2 de Pearson para a comparação entre doentes internados em serviços participantes e não participantes; b: teste à igualdade das taxas de letalidade utilizando uma aproximação ao método de Poisson

Características dos doentes participantes, internados em serviços AC+ e AC-

No Grupo de Estudo

No GE, 30,2% dos doentes estiveram internados em serviços AC+. Essa percentagem foi ligeiramente maior nos homens (32,2%) do que nas mulheres (28,3%), sendo a diferença marginalmente significativa ($p=0,051$).

Foram observadas diferenças significativas na distribuição percentual pelas classes de todas restantes características analisadas (grupo etário, Região, diagnóstico principal e tipo de serviço de internamento) (Quadro IV).

Quadro IV – **Grupo de Estudo:** distribuição percentual dos doentes participantes, internados em serviços com e sem ar condicionado, por sexo, grupo etário, Região, diagnóstico principal e serviços de internamento

		Doentes em serviços AC-	Doentes em serviços AC+	p*
		%	%	
Sexo		<i>n</i> = 1460	<i>n</i> = 633	0,051
	Masculino	48,7	53,4	
	Feminino	51,3	46,6	
Grupos etários		<i>n</i> = 1460	<i>n</i> = 633	0,018
	45 – 54	16,1	15,6	
	55 – 64	18,0	21,8	
	65 – 74	29,6	23,1	
	75 – 84	26,2	29,5	
	≥85	10,1	10,0	
Região		<i>n</i> = 1460	<i>n</i> = 633	<0,001
	Norte	46,6	27,5	
	Centro	41,8	63,0	
	LVT+Alentejo+Algarve	11,6	9,5	
Diagnóstico principal		<i>n</i> = 1460	<i>n</i> = 633	0,005
	Neoplasias	18,2	17,6	
	Doenças do aparelho circulatório	17,8	22,4	
	Doenças do aparelho respiratório	12,0	10,1	
	Doenças do aparelho digestivo	12,4	14,6	
	Causas externas	10,2	12,6	
	Outras	29,4	22,7	
	Serviços de internamento		<i>n</i> = 1460	
Medicina		32,7	27,8	
Cirurgia		21,5	30,0	
Ortopedia		10,2	11,8	
Neurologia		4,6	3,9	
Oncologia		3,8	3,8	
Urologia		4,9	5,7	
Outros		22,3	16,9	

* teste do χ^2 de Pearson para a comparação entre doentes internados em serviços AC- versus AC+

No Grupo de Comparação

No GC, a percentagem de doentes internados em serviços AC+ foi de 30,0 % para o conjunto dos dois sexos, sendo 30,6% no sexo masculino e 29,4% no sexo feminino.

Com excepção do sexo e do grupo etário foram encontradas diferenças significativas na distribuição percentual pelas classes de todas restantes características analisadas (Região, diagnóstico principal e tipo de serviço de internamento) (Quadro V).

Quadro V – **Grupo de Comparação:** distribuição percentual dos doentes participantes, internados em serviços com e sem ar condicionado, por sexo, grupo etário, Região, diagnóstico principal e serviços de internamento

		Doentes em serviços AC-	Doentes em serviços AC+	<i>p</i>*
		%	%	
Sexo		<i>n</i> = 6236	<i>n</i> = 2668	0,238
	Masculino	48,3	49,7	
	Feminino	51,7	50,3	
Grupos etários		<i>n</i> = 6236	<i>n</i> = 2668	0,599
	45 – 54	16,8	16,6	
	55 – 64	19,6	18,9	
	65 – 74	28,4	30,0	
	75 – 84	25,6	25,6	
	≥85	9,5	9,0	
Região		<i>n</i> = 6236	<i>n</i> = 2668	<0,001
	Norte	47,0	26,3	
	Centro	42,8	64,2	
	LVT+Alentejo+Algarve	10,2	9,5	
Diagnóstico principal		<i>n</i> = 6017	<i>n</i> = 2552	<0,001
	Neoplasias	17,0	16,6	
	Doenças do aparelho circulatorio	15,9	19,2	
	Doenças do aparelho respiratório	14,0	12,0	
	Doenças do aparelho digestivo	13,8	15,4	
	Causas externas	8,5	10,0	
	Outras	30,8	26,8	
Serviços de internamento		<i>n</i> = 6236	<i>n</i> = 2668	<0,001
	Medicina	28,0	27,0	
	Cirurgia	23,2	27,5	
	Ortopedia	12,1	12,2	
	Neurologia	4,0	3,3	
	Oncologia	4,0	4,1	
	Urologia	5,2	5,6	
	Outros	23,4	20,3	

* teste do χ^2 de Pearson para a comparação entre doentes internados em serviços AC- versus AC+

Letalidade e sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ e AC-, durante o período da onda de calor

A taxa de letalidade dos doentes internados em serviços AC+ foi 5,8 por 1000 pessoas.dia valor inferior ao obtido para os doentes internados em serviço AC- (9,0 por 1000 pessoas.dia). A razão destas taxas (0,61) foi marginalmente significativa ($p=0,053$).

Durante a onda de calor de Agosto de 2003, o internamento em serviços AC+ esteve significativamente associado ao tempo de sobrevivência ($HR=0.60$; $p=0,039$) quando comparado com o internamento em serviços AC- (Quadro VI), evidenciando um efeito protector atribuível àquele exposição da ordem de 40%. Este valor está ajustado pelas outras variáveis constantes do referido quadro, uma vez que várias delas estavam simultâneamente associadas à existência de ar condicionado e poderiam introduzir efeitos de confundimento (Quadro VI).

Realce-se ainda que, também após ajustamento, se verificaram associações positivas significativas entre a sobrevivência e as seguintes características: grupos etários 75-84 ($HR=3,52$) e 85 e mais ($HR=2,68$), tomando o grupo 45-54 anos como referência; o internamento em serviços de Medicina ($HR=4,61$), tomando como referência os doentes internados em serviços de Ortopedia, onde a sobrevivência foi mais elevada.

Não foram encontradas diferenças significativas em relação ao diagnóstico principal e à região onde se insere o hospital.

Em concordância com os resultados expressos no Quadro VI, a Fig. 2 mostra que a sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ foi claramente superior à dos que estiveram internados em serviços AC-.

Quadro VI - **Grupo de Estudo:** *hazard ratios* (HR) obtidos pelo ajustamento do modelo de regressão de Cox.

	Hazard Ratio	IC_{95%}	p
Serviços AC+	0,60	(0,37; 0,97)	0,039
Sexo feminino	0,73	(0,50; 1,06)	0,098
Grupo etário			
45-54	1	-	-
55-64	1,48	(0,59; 3,73)	0,404
65-74	1,22	(0,51; 2,90)	0,656
75-84	3,52	(1,58; 7,84)	0,002
≥85	2,68	(1,09; 6,61)	0,033
Serviço			
Ortopedia	1	-	-
Medicina	4,61	(1,16; 18,32)	0,030
Cirurgia	1,05	(0,25; 4,73)	0,949
Neurologia	3,57	(0,80; 16,00)	0,095
Oncologia	2,26	(0,41; 12,56)	0,353
Urologia	1,09	(0,21; 5,90)	0,921
Outros	1,35	(0,32; 5,64)	0,683
Diagnóstico principal			
Causa externa	1	-	-
D. Aparelho circulatório	1,04	(0,29; 3,78)	0,949
D. Aparelho respiratório	1,35	(0,37; 4,93)	0,648
D. Aparelho digestivo	0,83	(0,20; 3,49)	0,804
Neoplasias	2,83	(0,81; 9,92)	0,105
Outras	1,03	(0,29; 3,60)	0,965
Região			
Norte	1	-	-
Centro	1,38	(0,91; 2,10)	0,132
LVT+Alentejo+Algarve	1,26	(0,68; 2,34)	0,467

p-value: teste de Wald para a significância dos parâmetros; IC_{95%} intervalo de confiança a 95% para o *hazard ratio*; bold: p-value<0,05

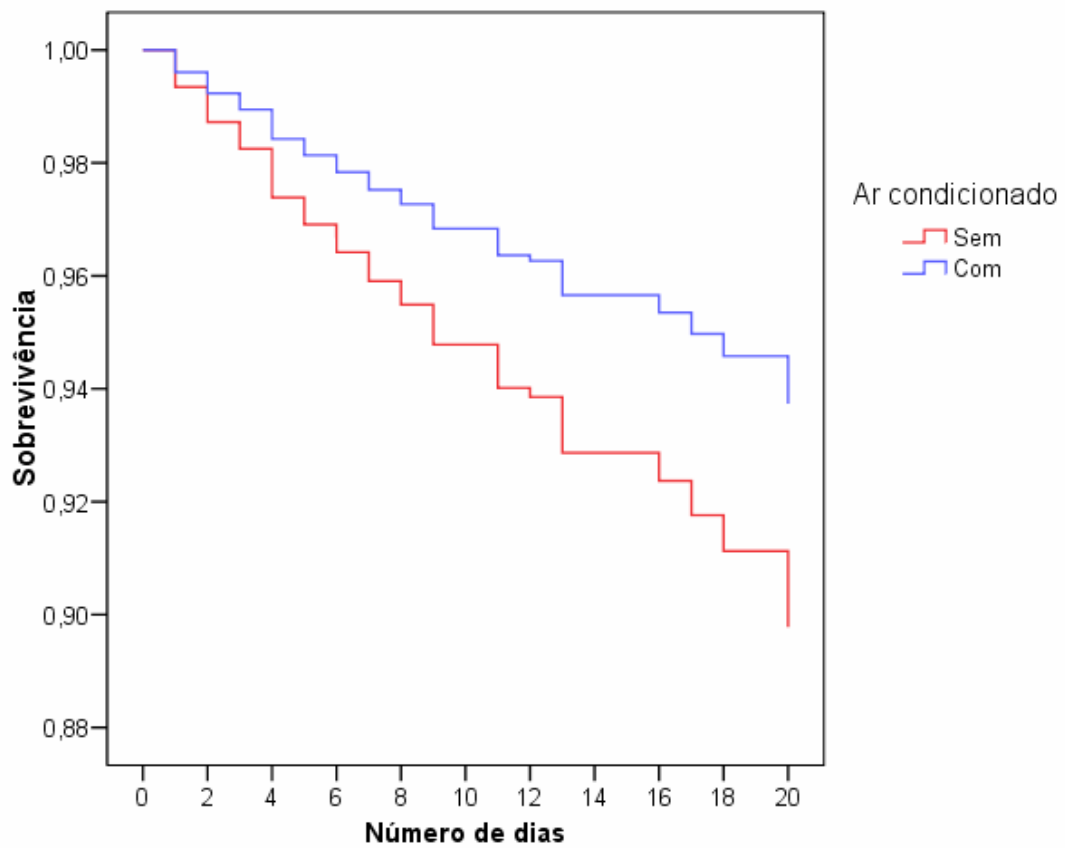


Figura 2 – **Grupo de estudo:** sobrevivência no período de observação dos doentes internados em serviços AC+ e AC-, após ajustamento para as variáveis de confundimento (regressão de Cox).

Letalidade e sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ e AC- pertencentes ao Grupo de Comparação

A taxa de letalidade dos doentes internados em serviços AC+ foi 6,5 por 1000 pessoas.dia, valor ligeiramente superior ao obtido para os doentes internados em serviço AC- (5,8 por 1000 pessoas.dia). A razão destas taxas (1,10) não foi estatisticamente significativa (IC95% (0,89-1,36)).

Ao contrário do que se verificou com o GE, não foi identificada diferença significativa entre a sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ e AC- (HR=1.05) (Quadro VII). Este facto, sugere fortemente que a sobrevivência mais elevada associada à existência de ar condicionado, durante o período da onda de calor, não foi devida à ocorrência de uma sobrevivência habitualmente mais elevada nos serviços AC+ nos períodos do inverno e da primavera em que não ocorrem temperaturas elevadas.

No GC foram ainda encontradas diferenças significativas na sobrevivência associadas às seguintes características: grupos etários 75-84 anos (HR= 2,25) e ≥ 85 anos (HR=3,92), (referência: grupo etário 45-54 anos); internamento em serviços de Medicina (HR=5,76), Oncologia (HR=4,54), Neurologia (HR=2,80) e Cirurgia (2,64), (referência: doentes internados em serviços de Ortopedia); diagnóstico principal neoplasias malignas (HR=2,30), (referência: causas externas); e Região Centro (HR=1,35), (referência: Região Norte).

Estas associações identificadas no GC estão em linha com as encontradas no GE. A excepção muito relevante foi constituída pela inexistência de associação com o internamento em serviços AC+ e AC- o que mostra, como seria de esperar, que o efeito da existência de ar condicionado só se manifestou durante a ocorrência da onda de calor.

A Fig. 3 mostra que, no grupo de comparação, se verificou uma sobreposição quase completa das curvas de sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ e AC-.

Quadro VII - **Grupo de Comparação:** *hazard ratios* (HR) obtidos pelo ajustamento do modelo de regressão de Cox.

		Hazard Ratio	IC_{95%}	p
Serviços AC+		1,05	(0,84; 1,32)	0,644
Sexo feminino		0,94	(0,77; 1,15)	0,521
Grupo etário				
	45-54	1	-	-
	55-64	1,11	(0,68; 1,82)	0,667
	65-74	1,55	(1,00; 2,40)	0,051
	75-84	2,25	(1,47; 3,45)	<0,001
	≥85	3,92	(2,50; 6,20)	<0,001
Serviço				
	Ortopedia	1	-	-
	Medicina	5,76	(2,84; 11,71)	<0,001
	Cirurgia	2,64	(1,28; 5,43)	0,009
	Neurologia	2,80	(1,19; 6,58)	0,018
	Oncologia	4,54	(1,99; 10,35)	<0,001
	Urologia	1,78	(0,71; 4,44)	0,216
	Outros	2,04	(0,98; 4,23)	0,056
Diagnóstico principal				
	Causa externa	1	-	-
	D. Aparelho circulatório	1,21	(0,67; 2,17)	0,531
	D. Aparelho respiratório	1,07	(0,59; 1,95)	0,828
	D. Aparelho digestivo	1,37	(0,74; 2,54)	0,321
	Neoplasias	2,30	(1,30; 4,08)	0,004
	Outras	0,73	(0,40; 1,32)	0,284
Região				
	Norte	1		
	Centro	1,35	(1,08; 1,68)	0,009
	LVT+Alentejo+Algarve I	0,91	(0,61; 1,33)	0,613

p-value: teste de Wald para a significância dos parâmetros; IC_{95%} intervalo de confiança a 95% para o *hazard ratio*; bold: p-value<0,05

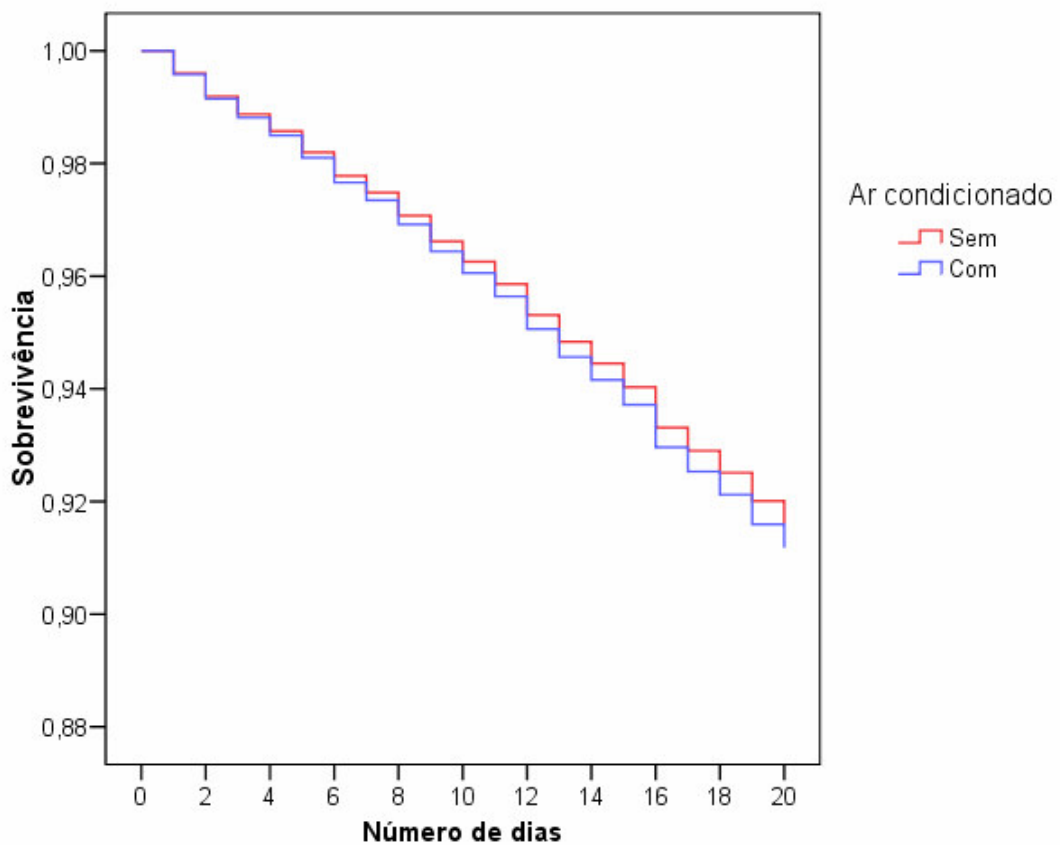


Figura 3 – **Grupo de Comparação:** sobrevivência no período de observação dos doentes internados em serviços AC+ e AC-, após ajustamento para as variáveis de confundimento (regressão de Cox).

DISCUSSÃO

Os doentes internados em hospitais estão na dependência dessas instituições que não só devem prestar-lhes os cuidados adequados, como evitar que sofram exposições potencialmente deletérias para a sua saúde. A ocorrência de infecções nosocomiais, como consequência de exposições microbiológicas, é um bom exemplo. No domínio físico, os doentes que são expostos a calor excessivo durante o internamento sofrem consequências dessa exposição no que respeita ao aumento da sua probabilidade de morrer.

As consequências relacionadas com a exposição ao calor podem, assim, ser considerada como de natureza verdadeiramente nosocomial¹⁰. Neste quadro, a utilização de ar condicionado nas enfermarias deverá ter, intuitivamente, um papel relevante na minimização dos efeitos do calor excessivo.

Durante a onda de calor que afectou Portugal e vários países europeus em Agosto de 2003, muitos serviços hospitalares não estavam dotados de ar condicionado.

Assim, este estudo visou estimar os efeitos, presumivelmente protectores, da existência de ar condicionado nos serviços hospitalares, durante a onda de calor referida.

Os resultados obtidos sugerem fortemente que o efeito protector do ar condicionado sobre a mortalidade intra-hospitalar existiu e foi estatisticamente significativo, situando-se a estimativa da redução do risco de morrer em 40% (*hazard ratio*= 0,60; $IC_{95\%}$ = 0,37-0,97; $p=0,039$), após ajustamento para variáveis relevantes que poderiam induzir confundimento.

Também após esse ajustamento foram observadas associações estatisticamente significativas entre uma sobrevivência mais baixa, no período da onda de calor, e a idade (grupos etários 75-84 e 85 e mais anos), bem como o internamento em serviços de Medicina. A menor sobrevivência naqueles grupos etários é facilmente interpretável e a associação com internamento em serviços de Medicina está já documentada na literatura^{14,15}.

No domínio do **delineamento do estudo** devem ser discutidos quatro aspectos relevantes.

A **selecção de participantes** incluiu apenas doentes com 45 ou mais anos de idade. O motivo para a exclusão de doentes com idade inferior deveu-se número relativamente pequeno de efectivos disponíveis. Por outro lado em estudos na comunidade, constatou-se que os efeitos da

onda de calor na mortalidade não afectaram os indivíduos com menos de 45 anos². Nestas condições, o efeito protector encontrado só deve ser aplicado à classe etária 45 anos e mais.

Apenas foram incluídos doentes que estiveram num único serviço hospitalar durante o internamento em causa (85% dos doentes elegíveis). De facto, a base de dados dos internamentos hospitalares não permite identificar com clareza a sequência de transferências entre serviços e inviabiliza a apreciação correcta do nível de exposição ao ar condicionado nos doentes que estiveram em mais de um serviço durante o episódio de internamento.

Não foram incluídos no estudo serviços de cuidados intensivos, cuidados intermédios, unidades de recobro e outras equivalentes já que todos estes têm ar condicionado o que inviabiliza comparações AC+ / AC-. Por outro lado, estes devem internar doentes com prognóstico mais reservado do que os que são internados nos restantes serviços, pelo que a sua inclusão constituiria origem de um potencial viés.

A **sobrevivência habitual** (fora do período da onda de calor) dos doentes internados em serviços AC+ poderia ser mais elevada que nos serviços AC-. Por isso a sobrevivência mais alta que foi encontrada nos doentes internados em serviços AC+ em relação aos que estiveram em serviços AC- durante a onda de calor de Agosto de 2003, poderia ser explicada, não pelo efeito protector daquele equipamento mas apenas pelo facto de os doentes internados no conjunto de serviços hospitalares AC+ terem, habitualmente, uma sobrevivência mais alta que os outros.

Para verificar esta possibilidade foi estudada a sobrevivência de um grupo de comparação, descrito atrás, que esteve internado durante o inverno ou a primavera de 2003. A ausência de excesso de calor nessas estações do ano não gera a utilização de ar condicionado para fins de arrefecimento. Assim qualquer diferença encontrada na sobrevivência dos doentes internados em serviços AC+ e AC- deveria ser atribuída a outra causa que não ao uso desse equipamento para arrefecimento.

A análise da sobrevivência no GC mostrou que, após ajustamento pelas mesmas variáveis, a medida de risco relativo *hazards ratio* não foi estatisticamente significativa (HR=1,05, IC_{95%}: 0,84-1,32; p=0,644) ou seja eventuais diferenças da natureza e das características dos serviços participantes não explicam a diferença de sobrevivência observada durante o período da onda de calor de Agosto.

A **exposição dos doentes à onda de calor** foi heterogénea através das várias regiões. De facto, a onda de calor afectou todos os distritos do Continente, embora com intensidade e duração

diferentes. Por isso, foi decidido incluir no estudo todos os hospitais do Continente, independentemente dos níveis de temperatura e da duração do excesso de calor registados na estação meteorológica das respectivas capitais de distrito.

Admitindo que a intensidade do efeito protector do ar condicionado varia, positivamente com o nível de temperatura atingido, o valor obtido ($HR=0,60$) deverá ter variado de hospital para hospital em função desse nível. O número de internamentos e de óbitos intra-hospitalares disponíveis para análise não permitiram, no entanto, estimar o efeito da existência de ar condicionado em cada hospital ou mesmo em grupos de hospitais.

A classificação de cada doente em relação à **exposição ao ar condicionado** foi feita pela existência / inexistência desse equipamento no serviço em que esteve internado. Duas situações podem levar a que os doentes sejam mal classificados. Por um lado, alguns serviços poderiam estar equipados com AC apenas em algumas salas, não sendo possível conhecer a sala ou as salas em que cada doente esteve internado. Por outro lado, não há informação sobre a utilização efectiva do AC e a duração dessa utilização durante o período da onda de calor de 2003. No entanto, é pouco provável que o AC não tenha sido utilizado numa situação de excesso de calor tão extrema como a daquela onda de calor.

Em qualquer dos casos, uma eventual classificação incorrecta da exposição acarretaria a atribuição da classificação de exposto ao AC a doentes que efectivamente dele não beneficiaram. Consequentemente, este potencial viés tenderia a sub-estimar o efeito protector do AC.

No domínio da **condução do estudo** três aspectos importantes devem ser realçados nesta discussão.

Os **hospitais participantes** foram 41, que correspondem a 49% dos hospitais destas categorias existentes no Continente. Por outro lado os hospitais não participantes situam-se em todas as cinco Regiões do Continente, mas é de salientar que apenas um dos 25 hospitais da Região de Lisboa e Vale do Tejo participou.

Dado que a comparação principal se fez entre doentes internados em serviços AC+ com serviços AC- e não entre doentes internados em vários tipos de hospitais afigura-se que a participação de apenas cerca de metade dos hospitais elegíveis não terá induzido enviesamentos relevantes nas estimativas obtidas. Acresce que a distribuição dos hospitais participantes e não participantes por tipo, não mostrou diferenças significativas (Quadro I)

As distribuições das **características dos doentes participantes** no GE (internados durante a onda de calor de Agosto de 2003) não apresentaram diferenças significativas em relação aos não participantes, excepto na Região em que cada hospital se insere. Este facto é, em si, um argumento a favor de não terem sido induzidos vieses relevantes por esta via (Quadro II).

No entanto, em GC foram encontradas diferenças significativas entre doentes internados em serviços participantes e não participantes também no que respeita a “Diagnóstico principal” e “Serviço de internamento”. Este achado sugere que diferenças equivalentes poderão existir nos doentes do GE, não tendo sido significativas por falta de poder da amostra do GE (Quadro II) quando comparada com GC (Quadro III).

Como se salientou atrás afigura-se que estas diferenças não terão muito provavelmente introduzido enviesamentos relevantes já que o objectivo do estudo consistiu em comparar doentes internados em serviços de internamento AC+ e AC-.

É interessante salientar que a taxa de letalidade “Todas as causas” observada foi mais baixa nos doentes internados em serviços participantes do que em serviços não participantes. Este facto ocorreu tanto no GE - período da onda de calor (H.part. = 8,1 /10³ p.dia; H n/part.= 10,2 /10³ p.dia) como no GC - período de comparação (H.part. = 6,1 /10³ p.dia; H n/part.= 7,1 /10³ p.dia). Saliente-se que a taxa de letalidade mais elevada observada em GE, tanto nos serviços participantes como nos não participantes reflecte, muito provavelmente, o efeito da onda de calor, quando comparada com as taxas de letalidade homólogas observadas em GC.

Em GE, as **características dos doentes internados em serviços AC+ e AC-** revelaram diferenças estatisticamente significativas nas várias características estudadas (grupo etário, região, diagnóstico principal e serviço de internamento, mas também quanto à distribuição por sexo, este com um valor “borderline”).

Estas diferenças poderiam gerar vieses relevantes já que a sobrevivência poderá estar associada ao grupo etário, ao diagnóstico principal ou à natureza do serviço de internamento. Por isso, as *hazard ratio* e as curvas de sobrevivência foram ajustadas por todas as variáveis descritas atrás eliminando ou minimizando os efeitos de confundimento, potencialmente, introduzidos.

CONCLUSÕES

O estudo encontrou evidência sólida de que, durante a onda de calor de Agosto de 2003, a existência de ar condicionado nos serviços de internamento hospitalar esteve associada a uma sobrevivência aumentada dos doentes internados. Essa associação foi, muito provavelmente, causal. A redução do risco de morrer foi estimada em 40%.

Esta estimativa é, naturalmente, influenciada pela intensidade e pela duração da onda de calor que foram muito elevadas em 2003. Assim a aplicação deste efeito protector a ondas de calor com intensidade e duração diferentes deve ser feita com precaução. A sua aplicação, em rigor, deve ainda restringir-se aos doentes com 45 anos e mais, que não estiveram internados em unidades de cuidados intensivos ou equivalentes. Limita-se ainda aos doentes que estiveram expostos ao excesso de calor, exclusivamente durante o internamento hospitalar e não aos que tiveram essa exposição na comunidade, antes do internamento.

Realce-se, finalmente, que os resultados encontrados, apoiam a medida do Programa de Contingência contra as Ondas de Calor, em vigor em Portugal, que prevê e estimula a instalação de equipamentos de ar condicionado nos serviços de internamento hospitalares que os não possuem.

REFERÊNCIAS

1. Falcão JM, Castro MJ, Falcão MLN. Efeitos de uma onda de calor na mortalidade da população de Lisboa. *Saúde em Números*. 1988;3(2):10-12
2. Calado R, Nogueira PJ, Catarino J, Paixão EJ, Botelho J, Carreira M, Falcão JM. A onda de calor de Agosto de 2003 e os seus efeitos sobre a mortalidade da população portuguesa. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 2004 Vol 22, Nº2:7-20.
3. Basu, R; Samet, J.M. Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Epidemiol Rev* 2002;24:190–202.
4. CDC. Extreme heat. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 1996. Available at <http://www.cdc.gov/nceh/hsb/extremeheat>.
5. Lugo-Amador NM, Rothenhaus T, Moyer P. Heat-related illness. *Emerg Med Clin North Am* 2004;22:315-27.
6. Mastrangelo, G. et al: Pattern and determinants of hospitalization during heat waves: an ecologic study. *BMC Public Health* 2007, 7:200
7. Kovats RS, Hajat S, Wilkinson P: Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in Greater London, UK. *Occup Environ Med* 2004, 61:893–898
8. Johnson H, Kovats RS, McGregor G, Stedman J, Gibbs M, Walton H, Cook L, Black E: The impact of the 2003 heat wave on mortality and hospital admissions in England. *Health Stat Q* 2005, 25:6-11
9. Rydman, R. The Rate and Risk of Heat-Related Illness in Hospital Emergency Departments During the 1995 Chicago Heat Disaster. *Journal of Medical Systems, Vol. 23, No. 1, 1999*
10. Hausfater, P. Coup de chaleur nosocomial: signal d’alerte ou oubliés de la vague de chaleur d’août 2003 en France? *La Press Médicale*; 2006 35: 194-5
11. Semenza JC, Rubin Ch, Falter KH, et al. Heat-related deaths during the 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med* 1996;335:84--90.

12. Semenza JC, McCullough JE, Flanders WD, McGeehin MA, Lumpkin JR. Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med* 1999, 16:269-277
13. Nogueira P, Nunes R. Internamentos Hospitalares durante a onda de calor de Agosto de 2003: evidências de associação entre morbidade e ocorrência de calor. Comunicação oral V Congresso Nacional de Epidemiologia. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge – Observatório Nacional de Saúde. Lisboa, 2007.
14. Stafoggia, M. et al: Factors affecting in-hospital heat-related mortality: a multi-city case-crossover analysis. *J Epidemiol Community Health* 2008;62:209–215.
15. Cao, H, et al: Risk factors for heat related death during the August 2003 heat wave in Paris, France in patients evaluated at the emergency department of the Hôpital Européen Georges Pompidou. *Emerg. Med. J.* 2006;23:515-518
16. Bark N. Deaths of psychiatric patients during heat waves. *Psychiatr Serv* 1998;49:1088–90.
17. Mann SC, Boger WP: Psychotropic drugs, summer heat and humidity, and hyperpyrexia: a danger restated. *American Journal of Psychiatry* 135:1097–1100, 1978
18. CDC. Heat-related deaths - Los Angeles County, California, 1999-2000, and United States, 1979-1998. *MMWR* 2001;50:623-6.
19. Paixão E, Nogueira P, Nunes A, Nunes B, Falcão J. Onda de calor de Julho de 2006: Efeitos na mortalidade, Estimativas preliminares para Portugal Continental. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge – Observatório Nacional de Saúde. Lisboa, 2006.
20. Ministério da Saúde. Anuário de 2006.
21. OMS – Classificação Internacional de Doenças, nona revisão. Edição portuguesa. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 1975.
22. Sahai H, Khurshid A. *Statistics in Epidemiology. Methods, Techniques and Applications* 1996 CRC Press.

23. Kleinbaum DG, Klein M. Survival Analysis: A Self-Learning Text. Series: Statistics for Biology and Health. 2005. 2nd Edition. Springer

24. SPSS 15.0 for Windows. Release 15.0 (6 sep 2006). SPSS Inc.

ANEXO 1

CLIO

CLIMATIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE INTERNAMENTO E EFEITOS INTRA-HOSPITALARES DAS ONDAS DE CALOR

HOSPITAL DE _____

Nº TOTAL DE CAMAS |_|_|_|_|

O projecto **CLIO** pretende verificar se:

1. o grau de climatização (ar condicionado) dos serviços hospitalares está associado ao nível de efeitos na saúde de doentes hospitalizados (nomeadamente, nesta fase, quanto à mortalidade intra-hospitalares) nos períodos das ondas de calor que ocorreram em Agosto 2003 e em Julho de 2006 .

2. a instalação de sistemas de ar condicionado nos serviços, durante o período entre aquelas duas ondas de calor, está associado a uma diminuição da mortalidade intra-hospitalar.

Para esse fim, por favor, preencha o Quadro anexo de acordo com as instruções seguintes.

INSTRUÇÕES

QUADRO A - SERVIÇOS DE INTERNAMENTO COM E SEM AR CONDICIONADO.

Solicita-se que sejam preenchidos as seguintes colunas do Quadro A

Coluna 1 – SERVIÇOS - Faça a lista de todos os serviços de internamento do Hospital (actualize a lista a lista de serviços (quadro A) caso necessário).

Coluna 2 - CÓDIGO LDRG – indique o código (LDRG) pelo qual o Serviço é designado nos GDH

Coluna 3 - DESIGNAÇÃO LDRG – indique qual a designação (LDRG) dada ao Serviço nos GDH

Para preencher as colunas 2 e 3 consulte por favor a LISTA DE CÓDIGOS E DESIGNAÇÕES LDRG, referentes a esse Hospital. Essa lista inclui muitos códigos e designações que **não correspondem a Serviços de Internamento**. Por favor, reveja esses códigos e designações e retire apenas os que correspondem, de facto, a Serviços de Internamento, utilizando-os para preencher as colunas 2 e 3 do Quadro.

As colunas 4, 5 e 6 destinam-se a conhecer a situação de cada Serviço o que respeita à existência de ar condicionado

Coluna 4 - Actualmente com AR CONDICIONADO – indique se o Serviço tem ou não tem ACTUALMENTE ar condicionado

Agora, as colunas 5 e 6 dizem respeito apenas aos Serviços que têm actualmente ar condicionado. Indique, por favor, em qual dos dois períodos indicados ele foi instalado.

Coluna 5 - AR CONDICIONADO instalado antes Agosto de 2003 – assinale “sim” nesta coluna se a instalação do ar condicionado foi anterior a Agosto de 2003 (*Nota: mês da onda de calor de 2003*)

Coluna 6 - AR CONDICIONADO instalado entre Agosto de 2003 e Junho de 2006 – assinale “sim” se a instalação se a instalação do ar condicionado ocorreu entre Agosto de 2003 e Junho de 2006 (*Nota: antes da onda de calor de Julho de 2006*)

Coluna 7 – OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS – registo aqui os comentários que considere importantes

Por favor responda para Observatório Nacional de Saúde do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge.

eleonora.paixao@insa.min-saude.pt ou baltazar.nunes@insa.min-saude.pt

Para o esclarecimento de duvidas por favor contacte-nos, ou para os emails acima ou por telefone:

Eleonora Paixão, 217526488

Baltazar Nunes, 217526453

QUADRO A- EXEMPLO ENVIADO PARA O HOSPITAL DISTRITAL DE BEJA

SERVIÇO (Anuário 2006)	CÓDIGO LDRG	DESIGNAÇÃO LDRG	Actualmente com AR CONDICIONADO 1- SIM 0-NÃO	AR CONDICIONADO instalado antes Agosto de 2003 1- SIM 0-NÃO	AR CONDICIONADO instalado entre Agosto de 2003 e Junho de 2006 1- SIM 0-NÃO	OBSERVAÇÕES / COMENTÁRIOS
Cardiologia Cirurgia Geral Ginecologia * Medicina Interna Neonatalogia Oftalmologia Otorrinolaringologia Ortopedia Pediatria Urologia						

Nota: LDRG, código para designação dos Serviços de Internamento nos GDH - IGIF

* Não inclui Obstetrícia

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA)
Departamento de Epidemiologia

Ar condicionado e mortalidade intra-hospitalar
durante a onda de calor de 2003:
Evidência de um efeito protector

Lisboa: DEP, Maio de 2008

Propriedade: INSA

Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal



Ministério da Saúde

