

## Qualidade do ar interior em lares de idosos em Portugal, projeto GERIA

Ana Mendes, Livia Aguiar, Cristiana Pereira, Paula Neves, Susana Silva, João Paulo Teixeira

[ana.sofia.mendes@insa.min-saude.pt](mailto:ana.sofia.mendes@insa.min-saude.pt)

Unidade do Ar e Saúde Ocupacional. Departamento de Saúde Ambiental. INSA.

### Introdução

O estudo da qualidade de vida do idoso ocupa um lugar de destaque na nossa sociedade devido às alterações demográficas nos países desenvolvidos. De acordo com as Nações Unidas, no ano de 2012, a percentagem total de população com idade igual ou superior a 60 anos na Europa era de 22% com a perspetiva de aumento até aos 34% em 2050 <sup>(1)</sup>. Os países europeus apresentam a maior taxa de idosos em comparação com as restantes nações, sendo a África o continente com a menor percentagem de pessoas com mais de 60 anos. Portugal é o oitavo país mais envelhecido no Mundo e o sexto da Europa, com uma população idosa (> 60 anos) de 23%. No nosso país o número de residências e lares da 3ª idade aumentou 49% entre 1998 e 2010 <sup>(2)</sup>.

Estudos indicam que esta faixa etária da população passa cerca de 19-20 h/dia em ambientes fechados tornando-se mais vulneráveis a complicações de saúde associadas à poluição do ar interior. Os idosos representam uma população suscetível apresentando um sistema imunológico mais enfraquecido e uma maior prevalência de doenças crónicas e de problemas respiratórios. Vários estudos demonstram que a concentração de poluentes no interior pode ser 10-20 vezes mais elevada do que no exterior, com um impacto crescente sobre a qualidade da vida dos seus ocupantes, podendo originar ou agravar doenças sobretudo do foro respiratório e cardiovascular. Esses efeitos podem resultar no aumento do uso de medicação e visitas ao médico, bem como, no acréscimo de admissões em hospital e mortes prematuras. Para além da qualidade do ar interior (QAI) também o ambiente térmico é um fator chave que pode afetar o conforto, a saúde e o bem-estar dos ocupantes <sup>(3)</sup>.

Nesse sentido, o objetivo principal do Projeto GERIA [[www.geria.webnode.com](http://www.geria.webnode.com)] consiste na avaliação da relação entre a qualidade do ambiente interior e a saúde respiratória em populações suscetíveis, promovendo a qualidade de vida nos idosos residentes em lares da 3ª idade.

Para a consecução dos objetivos propostos estão a ser estudados 22 lares na cidade do Porto e 18 em Lisboa no âmbito da QAI e conforto térmico (CT). Este artigo apresenta os resultados das instituições estudadas na cidade do Porto. O Projeto está em curso, contando com equipas multidisciplinares a trabalhar nas áreas da avaliação das condições ambientais, testes clínicos e monitorização da ventilação.

### Material e métodos

A seleção da amostra a estudar na cidade do Porto foi efetuada por conveniência, sendo convidadas a participar todas as instituições da terceira idade com a vertente residência e lar de idosos que estão inscritas na 'Carta Social'. De um total de 58 instituições aceitaram participar no estudo 38% (n=22). A recolha dos dados nas instituições decorreu entre novembro 2011 a agosto 2013.

Cada lar de idosos foi estudado nas seguintes componentes:

- (i) visita de caracterização do edificado e ventilação;
- (ii) avaliação de parâmetros ambientais em duas estações do ano (verão e inverno), incluindo agentes químicos [partículas suspensas no ar PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), formaldeído e compostos orgânicos voláteis totais (COVT)], agentes biológicos (bactérias e fungos) e avaliação dos índices do conforto térmico [voto médio previsto (PMV) e percentagem prevista de insatisfeitos (PPD)]. A fase da monitorização ambiental incluiu amostragens de ar no período diurno (com início às 10h da manhã, durante 4 a 8 horas), representando a fase de maior atividade nas instituições. Em cada lar foram efetuadas 6 amostragens em espaços interiores (sala de convívio, sala de refeição, quartos e gabinete médico) e uma amostragem no exterior para comparação. As amostragens foram conduzidas de forma discreta de modo a não perturbar o normal funcionamento da instituição e atividades dos residentes. Os amostradores ambientais foram colocados a uma altura

artigos breves\_ n. 1

de 0,6 a 1,5 m do solo (representativo da altura da zona de respiração) e o mais perto do centro do espaço a analisar. As monitorizações de conforto térmico foram efetuadas a uma altura de 60 cm do solo (representando a posição 'sentado' – altura do abdómen). De acordo com a norma ISO 7730:2005 (4), e confirmada por observação das atividades dos idosos, foi considerada uma taxa metabólica de 1,0 met (sentado, relaxado) e o isolamento térmico conferido pela roupa de 1 clo no verão e 1,3 clo no inverno. Os valores obtidos foram comparados com a legislação nacional (5) e as normativas internacionais em vigor.

### \_Resultados e discussão

Os 22 lares analisados estão localizados no perímetro urbano da Cidade do Porto, em que 77% dos quais se situam em áreas de tráfego automóvel intenso. Em todos os edifícios monitorizados existe proibição de fumar no interior. Um total de 716 idosos residem nestes centros, perfazendo uma taxa de ocupação dos edifícios entre 7 e 136 residentes por edifício. A *Tabela 1* apresenta as características principais do edificado.

A monitorização ambiental dos lares de idosos apresenta os seguintes resultados:

- (i) concentrações médias de  $PM_{2,5}$  acima dos valores de referência da legislação nacional ( $50 \mu g/m^3$ ) e internacional ( $35 \mu g/m^3$ ) (6), em ambas as estações analisadas;
- (ii) COVT, bactérias, CO e  $CO_2$  apresentam concentrações interiores significativamente mais altas que no exterior, nos dois períodos avaliados;
- (iii)  $PM_{10}$ , COVT, bactérias e  $CO_2$  apresentam diferenças significativas entre o verão e o inverno;
- (iv) COVT, bactérias e  $CO_2$  mostram variações significativas entre os vários espaços avaliados em cada instituição;
- (v) 4% das amostras de fungos indicaram ser positivas para espécies oportunistas de *Aspergillus*;
- (vi) o índice PMV na estação de inverno, apresenta resultados entre -1 (ligeiramente fresco) e -2 (fresco) (*Gráfico 1*) na escala de sensação térmica, o que pode potenciar infeções do trato respiratório, particularmente em populações suscetíveis como os idosos (7, 8); de referir também que vários estudos mostram que os idosos pre-

ferem ambientes cerca de 2°C mais quentes que a restante população (9), e que a temperatura de conforto para esta população idosa sedentária se encontra acima dos 25°C (10);

(vii) os índices PPD e PMV mostram também diferenças significativas entre o inverno e verão;

(viii) foram encontradas associações significativas entre as características do edificado 'Isolamento Térmico', 'Aquecimento' e 'Caixilharias Janelas' e a concentração ambiental interior dos seguintes parâmetros avaliados: 'bactérias', 'fungos', 'temperatura', 'humidade relativa' e 'índice PPD' (*Tabela 2*).

Tabela 1: Características do edificado (n=22).

	n	%
<b>PAREDES</b>		
Tijolo	6	30
Pedra	11	49
Tijolo + Pedra	5	22
<b>ISOLAMENTO TÉRMICO</b>	6	30
<b>TIPO DE VENTILAÇÃO</b>		
Natural	3	13
Ventilação mista	19	87
<b>AQUECIMENTO</b>		
Aquecimento central (AC)	12	53
Equipamentos autónomos (EA)	9	43
AC + EA	1	4
<b>CAIXILHARIAS JANELAS</b>		
Com selantes	13	43
Vidro duplo	3	13
Vidro simples	19	87
<b>PATOLOGIAS DO EDIFÍCIO</b>		
Condensações + Infiltrações	13	61

artigos breves\_ n. 1

Gráfico 1: PMV e PPD por área avaliada e estação do ano.

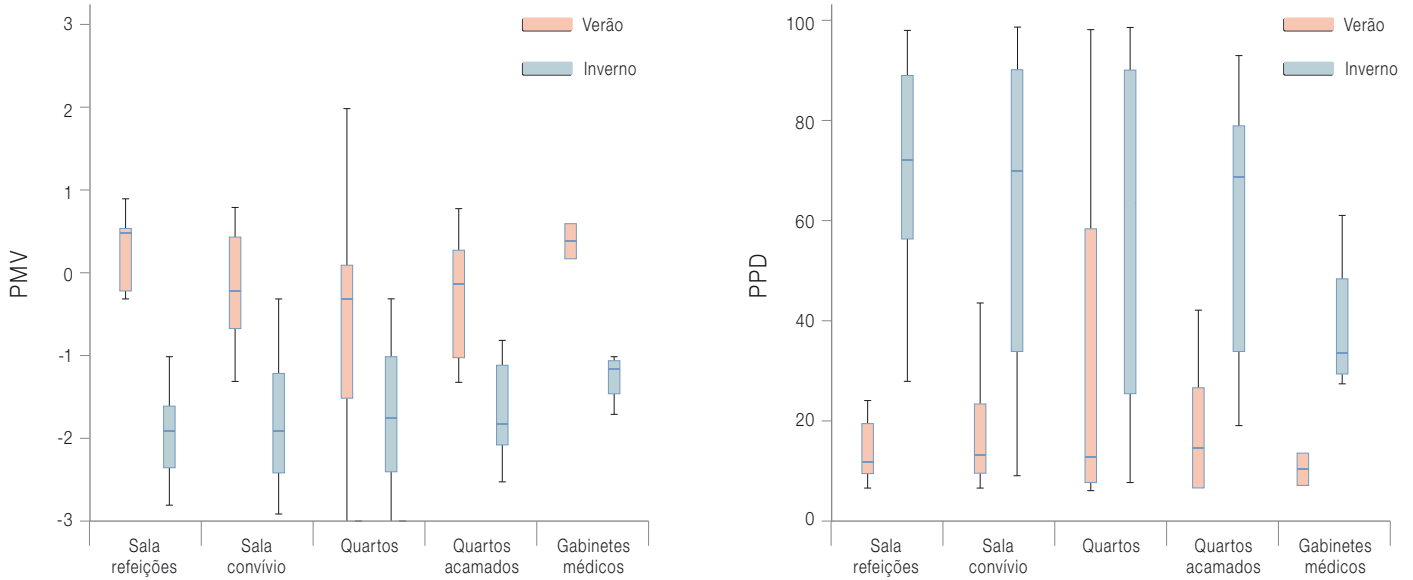


Tabela 2: Características do edificado e associação com os parâmetros do ambiente interior.

Variáveis edificado	Parâmetros ambientais												
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	TVOC	HCHO	Bactérias	Fungos	CO	CO <sub>2</sub>	Temp.	HR	Vel. Ar	PPD	PMV
Taxa ocupação					■				■	■		■	■
Poluição exterior			■	■		■			■				
Paredes (material)			■		■				■	■			
Isolamento		■	■	■		■	■		■	■		■	■
Telhado (revestimento)					■	■	■		■	■		■	■
Tipo de ventilação		■			■	■				■			
Aquecimento		■	■	■	■		■		■	■		■	■
Patologias do edifício		■			■	■	■						
Janelas (material)	■				■	■			■	■		■	■
Selantes					■			■					
Tipo de selantes	■		■		■	■		■					
Caixilharias janelas	■		■	■		■	■	■	■			■	■
Tipo de vidro			■						■			■	
Chão (revestimento)		■	■	■		■			■	■	■		

Diferenças significativas entre variável do edificado e variável ambiental: ■ p < 0.001 ■ p < 0.01 ■ p < 0.05



## artigos breves\_ n. 1

### \_Conclusões

Os riscos que advêm da exposição a contaminantes do ar em ambientes interiores dependem de uma complexidade de fatores, tais como o tempo e padrão de exposição, bem como de fatores de confundimento como a idade, o género, a herança genética e o subjacente estado de saúde. Nesse sentido, o nosso estudo pretende responder a algumas destas questões, contribuindo para a prevenção da doença.

Os resultados obtidos indicam a necessidade de ter em atenção as elevadas concentrações de  $PM_{2.5}$  que podem potenciar o agravamento ou aparecimento de doenças respiratórias crónicas. É necessária especial atenção a valores de concentração máximos obtidos de poluentes químicos e algumas espécies de fungos que podem comprometer o bem-estar dos residentes.

De forma a prevenir as baixas temperaturas e desconforto, particularmente na época de inverno, algumas medidas poderão ser implementadas no edificado: (i) isolamento térmico de tetos, paredes e janelas adequado ao clima mediterrâneo; (ii) máximo proveito da ventilação natural com a criação de um plano e horário de aberturas de janelas diário, sem causar incómodo aos residentes; (iii) aplicação de medidas 'casa passiva' de forma a promover uma ventilação confortável com recuperação de calor.

Seria necessário e de extrema relevância a realização de mais estudos neste âmbito, de forma a estabelecer uma monitorização da exposição ao ambiente interior dos lares de idosos em Portugal, contribuindo assim para a prevenção de efeitos adversos na saúde induzidos pela QAI nesta população suscetível.

### \_Financiamento

Este projeto é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FTC) PTDC/SAU-SAP/116563/2010 e SFRH/BD/72399/2010 e pelo Programa Operacional Fatores de Competitividade (COMPETE) do Quadro de Referência Estratégico Nacional para Portugal 2007-2013.

### Referências bibliográficas:

- (1) United Nations. Population Ageing and Development 2012. UN: New York, 2012. [LINK](#)
- (2) Ministério da Solidariedade e da Segurança Social. Carta Social e Rede de Serviços e Equipamentos. Lisboa: MESS, 2010. [LINK](#)
- (3) Mendes A, Pereira C, Mendes D, et al. Indoor air quality and thermal comfort-results of a pilot study in elderly care centers in Portugal. *J Toxicol Environ Health A*. 2013;76(4-5):333-44.
- (4) International Organisation for Standardisation. ISO 7730:2005 – Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria.
- (5) Portaria n.º 353-A/2013, de 4 de dezembro. DR 1ª série, n.º 235:6644-(2)-(9). Regulamento de desempenho energético dos edifícios de comércio e serviços (recs): requisitos de ventilação e qualidade do ar interior. [LINK](#)
- (6) Environmental Protection Agency. The National Ambient Air Quality Standards for Particle Pollution. Revised Air Quality Standards for particle Pollution and Updates to the Air Quality Index (AQI). Washington DC: EPA, 2012. [LINK](#)
- (7) Boita F, Couderc LJ, Crestani B, et al., Evaluation of pulmonary function in the elderly. *Intergroupe Pneumo Geriatrie SPLF-SFGG. Rev Mal Respir*. 2006;23(6):619-28.
- (8) Hajat S, Bird W, Haines A. Cold weather and GP consultations for respiratory conditions by elderly people in 16 locations in the UK. *Eur J Epidemiol*. 2004;19(10):959-68.
- (9) Halonen JI, Zanobetti A, Sparrow D, et al., Associations between outdoor temperature and markers of inflammation: a cohort study. *Environ Health*. 2010;9:42. doi: 10.1186/1476-069X-9-42. [LINK](#)
- (10) Hwang RL, Chen CP. Field study on behaviors and adaptation of elderly people and their thermal comfort requirements in residential environments. *Indoor Air*. 2010; 20(3): 235-45.