

O AMBIENTE INTERIOR E A SAÚDE DOS OCUPANTES DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO – ESTUDO DE CASO EM COVILHÃ, PORTUGAL

Catarina Fabiola C. Abreu, João C.G. Lanzinha*, Miguel C.S. Nepomuceno

C-Made Centre of Materials and Building Technologies, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura
Universidade da Beira Interior, - Covilhã, Portugal

*Email: joao.lanzinha@ubi.pt

RESUMO: *O tema ambiente interior em edifícios surge forçosamente associado à energia e ao conforto. O conceito de qualidade do ambiente interior é um tema bastante complexo e abrangente, que depende de um grande número de factores. Esses factores podem ser agrupados em quatro grandes áreas, a qualidade do ar, a qualidade higrotérmica, a qualidade acústica e a qualidade da iluminação.*

Este trabalho tem como objectivo avaliar as consequências na saúde dos ocupantes, das condições e das situações de deficiência do ambiente interior dos edifícios de habitação, provocadas pelos materiais de construção de pouca qualidade e pela má implementação de medidas de eficiência energética. Para avaliar melhor estas consequências efectuou-se um estudo de caso, precisamente dois inquéritos destinados a diversos intervenientes, em que se pretendeu avaliar a sensibilidade das pessoas sobre as condições da habitação e os seus efeitos na saúde dos seus ocupantes.

1. INTRODUÇÃO

Os engenheiros civis e arquitectos realizam diversas actividades e intervenções que devem ser úteis para toda a sociedade e devem ser fundamentadas em perspectivas éticas e ambientalmente responsáveis. A cada ano que se passa a população e a sociedade em geral preocupam-se, cada vez mais, com as questões ambientais e também os engenheiros devem tentar assegurar a sustentabilidade ambiental do planeta Terra.

A sociedade ao preocupar-se em poluir menos o ambiente, ao aplicar materiais de construção de boa qualidade nas suas construções e ao cumprir os requisitos de eficiência energética proporcionará a preservação do ambiente e uma melhor qualidade de vida, onde os problemas de saúde acabarão por diminuir significativamente.

O estudo do ambiente interior em edifícios surge forçosamente associado à energia e o conforto. A energia está sempre associada ao consumo de energia e o objectivo será sempre de o reduzir para níveis aceitáveis. Já o conforto é um parâmetro muito complexo e difícil de quantificar, pois depende não só de parâmetros externos, como as cores, formas, luz, temperatura, humidade relativa, qualidade do ar, etc., mas também da sensibilidade e tipos de reacção dos indivíduos, do seu comportamento e tipo de actividade.

O conceito de qualidade do ambiente interior também é bastante complexo e abrangente, dependendo de um grande número de factores como a temperatura, humidade relativa, velocidade do ar, existência de odores, concentração de micro-organismos ou poeiras em suspensão no ar, nível de ruído e iluminação, entre outros, que podem ser agrupados em áreas distintas. A preocupação relativa à qualidade do ambiente interior aumenta com o crescimento do número de “edifícios doentes”.

A qualidade do ambiente interior é uma preocupação que o Homem vem tendo ao longo dos últimos séculos. Portugal, como todos os outros países, não é excepção e este tema tem vindo a ser referido e analisado por alguns autores e instituições, através de dissertações e publicações.

Por estas razões, entendeu-se ser do maior interesse desenvolver este estudo sobre a qualidade do ambiente interior e as suas consequências na saúde dos ocupantes de edifícios de habitação.

O objectivo geral deste trabalho é avaliar as consequências que as condições e as situações deficientes do ambiente interior dos edifícios habitacionais podem provocar na saúde dos seus ocupantes. A utilização de materiais de construção desadequados e a deficiente implementação de algumas medidas de eficiência têm repercussão na saúde das pessoas, principalmente em situações relacionadas com problemas respiratórios.

Para atingir o objectivo pretendido é necessário ter conhecimento das condições de eficiência energética e da qualidade do ar interior dos edifícios, das principais deficiências dos elementos construtivos, dos ensaios e métodos de avaliação e monitorização da qualidade do ambiente interior dos edifícios e dos impactos dos edifícios e dos seus elementos construtivos na saúde dos ocupantes.

No trabalho desenvolvido analisou-se o estado da arte com pesquisa bibliográfica sobre o tema, a regulamentação existente tanto em Portugal como noutros países, efectuou-se um levantamento do tipo de ensaios laboratoriais e “in situ”, e procedeu-se a um estudo de caso com a realização de inquéritos, para avaliar a sensibilidade dos utilizadores comuns dos edifícios e estudantes e profissionais de engenharia civil e medicina para o tema. Complementou-se o estudo de caso com visitas a um conjunto de habitações e retiraram-se as necessárias conclusões.

2. CONCEITO DE HABITAÇÃO SAUDÁVEL

Uma habitação é, desde os tempos mais primórdios, um espaço no qual o ser humano vive e serve para providenciar abrigo contra a precipitação, vento, calor e frio, além de servir de refúgio contra ataques de animais. A habitação constitui um espaço de construção e consolidação do desenvolvimento da saúde [Cohen, 2007]. A família tem na habitação o seu principal espaço de sociabilidade, alterando-a para um espaço essencial, veículo da construção e desenvolvimento da saúde da família que lá habita. A habitação é entendida como a acção do *habitat* num espaço que envolve o elemento físico da moradia, a qualidade ambiental do espaço construído, o seu exterior e as suas inter-relações. O Homem, apesar de passar grande parte do dia fora de casa, no seu emprego ou em locais de recreação, vê a sua habitação como um local que serve de repouso, de meio de socializar com os outros e, essencialmente, um local saudável onde se sentirá bem.

Contudo, nos anos 80, foi identificado o fenómeno da Síndrome do Edifício Doente que consiste num vasto conjunto de sintomas que afectam um determinado número de pessoas que permanecem durante um certo tempo em edifícios com problemas ambientais. Um edifício pode ser considerado “doente” quando:

- uma percentagem substancial, inferior a vinte por cento, dos ocupantes dos edifícios apresentarem sintomas como dores de cabeça, irritações nos olhos, nariz e garganta, pele seca, náuseas e mal estar, dificuldades na concentração, fadiga, sensibilidade aos odores, etc.;
- a causa dos sintomas não é conhecida;
- a maioria dos queixosos se sentem aliviados dos sintomas, logo após deixarem o edifício.

A Síndrome de Edifícios Doentes é classificada como um problema de saúde pública pela Organização Mundial de Saúde (OMS), e costuma ocorrer em edifícios com problemas de ventilação. Segundo a OMS, mais de trinta por cento dos edifícios europeus construídos entre os anos 70 e 80 são susceptíveis de sofrer deste tipo de síndrome. Estes edifícios têm duas possíveis fontes de contaminação: os poluentes do ar exterior e os poluentes gerados no interior do edifício.

Um edifício de habitação, além de bem projectado e construído, deve garantir uma boa qualidade do ambiente interior para os seus ocupantes, de forma a prevenir alguns problemas de saúde. Existe uma diversidade de factores que afectam, directa ou indirectamente, o bem-estar dos ocupantes, dos quais podemos referir o aquecimento, a ventilação e ar condicionado, as actividades dos seus ocupantes e o uso de equipamento de escritório ou doméstico, em actividades como cozinhar ou limpar. O Healthy House Institute [Environmental Health Perspectives, 2009] indica que são vários os elementos que contribuem para a construção de um edifício saudável, referindo os três pontos de vista a contemplar na concepção de um edifício saudável:

- a importância do desenvolvimento sustentável;
- o papel dos ocupantes para garantir a qualidade do ar interior;
- os desenvolvimentos em curso relacionados com acabamentos interiores com emissões químicas e baixa resistência a fungos.

Se um edifício tiver uma má qualidade do ar interior pode provocar efeitos nocivos para a saúde, associados à poluição do ar interior. Alguns dos problemas de saúde causados pela má qualidade do ar são parecidas aos sintomas que nos atingem quando temos gripe ou um resfriado: dores de cabeça, problemas com os seios frontais, congestão, enjoos, náuseas, cansaço, irritação dos olhos, do nariz e da garganta. Outros efeitos que a síndrome dos edifícios doentes pode provocar na saúde dos ocupantes são: sinusite, otite, rinite, amigdalite, faringite, bronquite, pneumonias, asma, gripes e resfriados. No quadro 1 [Agência Portuguesa do Ambiente, 2009] são apresentados alguns exemplos de poluentes do ar interior, fontes de poluição e efeitos mais relevantes na saúde dos utilizadores.

Para evitar que estes problemas de saúde apareçam na vida dos ocupantes das habitações e para que estes se sintam sempre bem e em segurança em casa, devemos ter sempre em conta as recomendações para manter os espaços com boas características de salubridade, tais como aumentar as taxas de renovação do ar, eliminar imediatamente todos os fungos (bolores) visíveis e manter a limpeza e higienização das habitações.

Quadro 1 - Efeitos dos poluentes na saúde das pessoas.

<i>Poluentes</i>	<i>Principais Fontes</i>	<i>Efeitos na Saúde</i>
Formaldeído	Desinfectantes, produtos derivados da madeira, isolantes, pinturas, adesivos, tabaco, têxtil;	Irritação dos olhos, problemas respiratórios;
Monóxido de carbono	Contaminação exterior, combustão incompleta sem exaustão, tabaco;	Efeitos agudos, pode levar à morte;
Dióxido de azoto	Contaminação exterior, combustões em aquecedores;	Problemas respiratórios;
Benzeno	Produtos derivados da madeira, fumo do tabaco, contaminação exterior;	Cancerígeno;
Naftaleno	Fumo do tabaco, naftalina;	Irritação dos olhos, sistema respiratório;
Radão (gás radioactivo)	Zonas graníticas;	Aumenta risco cancro pulmão;
Ozono	Contaminação exterior, fotocopiadoras;	Problemas respiratórios;
Partículas	Contaminação exterior, combustões, AVAC, tabaco, papel;	Problemas respiratórios;
Dióxido de carbono	Contaminação exterior, ocupantes, tabaco;	Afecta sistema nervoso central, sistema cardiovascular, ossos;
Bactérias, fungos, Legionella	AVAC, materiais de construção e decoração, alcatifa, ocupantes;	Alergias, infecções;

3. QUALIDADE DO AR INTERIOR

A qualidade do ambiente interior é um tema bastante complexo, abrangente e de grande importância. No entanto depende de diversos factores, tais como os materiais utilizados na construção, a temperatura, a humidade relativa, a velocidade do ar, a existência de odores, a concentração de micro-organismos ou poeiras em suspensão no ar, o nível de ruído, a iluminação, entre outros. Estes factores podem ser agrupados em quatro grandes áreas: a qualidade do ar, a qualidade higrotérmica, a qualidade acústica e a qualidade da iluminação [Pinto, 2007].

Para que haja uma boa qualidade do ar no interior dos edifícios, é sempre desejável que o ar que circule seja fresco e agradável e não tenha nenhum tipo de impacto negativo na saúde dos ocupantes. Mas, hoje em dia, existem cada vez mais provas de que o ambiente interior pode ter efeitos profundos na saúde dos ocupantes dos edifícios.

A qualidade do ar interior é um parâmetro que afecta todo o tipo de edifícios, desde os edifícios de habitação, de escritório e de escolas, creches e jardins-de-infância. Nestes locais, este parâmetro é assegurado pelos sistemas de ventilação que se destinam a fornecer ar novo para os aparelhos de combustão e assegurar a extracção dos produtos da combustão, e deve ser assegurada em condições de conforto e segurança.

Para a qualidade do ar interior ser boa, é importante que exista e sejam respeitados os dois critérios estabelecidos, que são: determinação de valores limite para as substâncias poluentes em função do tempo de permanência dos ocupantes no ambiente contaminado e determinação de critérios relacionados com os efeitos sensoriais causados pelas substâncias poluentes nos seres humanos. Contudo, a qualidade do ar num edifício é avaliada de forma a satisfazer os critérios de saúde e de conforto dos habitantes/ocupantes.

A densidade de ocupação dos edifícios e os equipamentos instalados são alguns dos factores que poluem o seu interior. Os poluentes do ar podem ter origem na actividade humana (por exemplo, o vapor de água e a humidade relativa), nos materiais de construção (compostos orgânicos voláteis), assim como podem ser outros tipos de poluentes, como é o caso do radão. Todos os poluentes provocam uma má qualidade do ar que pode originar diversos efeitos na saúde do Homem.

A ventilação é fundamental para controlar a qualidade do ar interior. Os sistemas mais utilizados, tanto em Portugal como nos restantes países, são os sistemas de ventilação natural, mecânica e mista. Todos os sistemas de ventilação têm vantagens e desvantagens, como se pode verificar na tabela 2 [Pinto, 2007; World Health Organization, 2009]. Contudo o sistema mais utilizado é o sistema de ventilação natural, pois permite assegurar as taxas de ventilação pretendidas e tem uma maior eficiência na extracção dos poluentes. Ao dimensionar um sistema deste género é obrigatório que este seja bastante criterioso.

O conforto térmico depende, essencialmente, da temperatura e da humidade relativa do ar, mas também depende da velocidade do ar, da assimetria da temperatura radiante, da temperatura do pavimento e da diferença de temperaturas do ar na vertical [Pinto, 2007]. Caso os ocupantes sintam uma simples corrente de ar ou uma diferença de temperatura bastante acentuada, sentir-se-ão bastante desconfortáveis.

A qualidade do ar num edifício é avaliada de forma a satisfazer os critérios de saúde e de conforto ^[6]. Os critérios de saúde devem ter em consideração a exposição dos ocupantes aos poluentes do espaço interior. Já os critérios de conforto permitem determinar as taxas de ventilação que procuram minimizar as percepções desagradáveis dos ocupantes bem como de outros produtos originados pela actividade dos ocupantes ou pelo próprio edifício.

Tabela 2 - Análise comparativa entre os sistemas de ventilação mais utilizados.

<i>Sistemas</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
Ventilação Natural	<ul style="list-style-type: none"> • adequa-se a muitos tipos de edifícios, em climas leves ou moderados; • as taxas de fluxo de ar para o arrefecimento é alta; • curtos períodos de desconforto durante os períodos de clima quente; • há a necessidade de proporcionar espaço para uma unidade de ventilação; • a manutenção é mínima; • menor custo de instalação e operação do que a ventilação mecânica; • ausência do ventilador e/ou do ruído de um sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • caudais e padrão de escoamento variáveis, podendo haver fases em que é necessário incrementar a ventilação por actuação nos dispositivos de ventilação ou abertura de janelas; • possibilidade de inversão do fluxo e, condutas na presença de gradientes térmicos com temperatura exterior superior à interior ($T_{int} \leq T_{ext}$); • falta de capacidade para climas rígidos, onde a entrada de ar muito frio provoca desconforto, condensação e perda de energia; • inadequado em casos de ganhos de calor elevado; • obriga a ajustar a abertura, quando necessário; • é incapaz de filtrar o ar que entra e os poluentes; • aumenta a ocorrência de humidade e o crescimento de fungos em climas húmidos.
Ventilação Mecânica Centralizada	<ul style="list-style-type: none"> • permite assegurar em contínuo as taxas de ventilação pretendidas; • maior eficiência na extracção de poluentes na fonte; • reduzido espaço ocupado por condutas; • a taxa do ar e a pressão ligeiramente negativa, impede que ocorram humidades em paredes externas e evita as condensações. 	<ul style="list-style-type: none"> • custo do sistema; • consumo de energia; • nível de ruído (implementação deficiente); • custo de manutenção; • quando desligado, a ventilação fica reduzida a valores excessivamente reduzidos; • possibilidade de desconforto devido a correntes de ar; • possibilidade de perturbações na saúde dos ocupantes por falta de manutenção; • o ar que entra gera correntes de ar no inverno, em climas frios; • é difícil recuperar o calor do ar extraído, mas quando é recuperado, este não pode ser usado para aquecer o ar, mas pode ser usado, por exemplo, para pré-aquecer a água quente para uso doméstico com uma bomba de calor.
Ventilação Mista: ventilação mecânica descentralizada (ventiladores em cada habitação e frequentemente só na cozinha)	<ul style="list-style-type: none"> • menor consumo de energia que o sistema anterior; • no caso de funcionamento intermitente, maiores taxas de ventilação somente quando são necessárias; 	<ul style="list-style-type: none"> • consumo de energia (menor que o anterior); • nível de ruído (maior que o anterior); • custo de manutenção; • espaço ocupado por condutas; • correntemente funcionam intermitentemente; • possibilidade de inversão de fluxo na instalação sanitária; • possibilidade de perturbações na saúde dos ocupantes por falta de manutenção; • normalmente são muito mal implementos, devido a não existirem normas ou métodos de cálculo;

4. REGULAMENTAÇÃO RELATIVA À QUALIDADE DO AR INTERIOR

A regulamentação relativa à qualidade do ar interior existente em Portugal sobre a qualidade do ar interior e a ventilação de edifícios é significativa, quando comparada com outros países. Existem regulamentos, normas, portarias e decretos-lei que incluem algumas indicações no que se refere à ventilação dos espaços interiores dos edifícios. Contudo, todos estes documentos podem ainda não ser suficientes para se conseguir uma boa qualidade do ar interior. Em Portugal passou a ser obrigatória desde 2009 a certificação da eficiência energética e da qualidade do ar nos edifícios, de forma a sensibilizar todas as pessoas para a eficiência energética do edifício e qualidade do ar, principalmente nas habitações.

Também em diferentes países está em vigor um número significativo dos regulamentos e normas que têm contribuído para que a qualidade do ar interior e para a melhoria substancial do conforto das pessoas.

A Tabela 3 mostra uma comparação entre os regulamentos analisados. Através destes foi possível concluir que a Finlândia e Portugal são os países em que estão previstas o maior número de exigências. Suíça, Grécia, Itália e Brasil os países em que o número de exigências é menor.

Tabela 3 - Resumo das exigências dos regulamentos analisados.

<i>Exigências</i>	<i>Países</i>													
	Portugal	Espanha	França	Reino Unido	Suécia	Finlândia	Dinamarca	Holanda	Suíça	Grécia	Itália	Estados Unidos da América	Brasil	Japão
Disposições construtivas dos edifícios	X		X	X		X		X						
Número de ocupantes	X	X				X						X		
Características gerais, exigências e modo de realização da ventilação dos edifícios	X	X	X	X		X	X							
Taxas de renovação do ar	X	X	X	X		X	X					X		
Caudais-tipo de ventilação	X	X	X	X		X	X	X				X		
Taxas de extracção de fluxos de ar	X	X	X			X		X				X		
Dispositivos de admissão e exaustão do ar	X	X	X	X	X	X	X	X				X		
Dimensionamento das condutas	X		X			X	X	X				X		X
Velocidades de saída do ar								X						
Problemas com pressões e depressões					X	X								
Valores limites dos poluentes					X	X						X		X
Ventilação natural	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Ventilação mecânica	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
Requisitos de conforto térmico	X												X	

5. ENSAIOS, MÉTODOS DE AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

Os métodos mais utilizados para a determinação da qualidade do ar interior dos edifícios são: o método do gás traçador, o método da pressurização e o método da anemometria, sendo o método do gás traçador o mais utilizado em Portugal.

O método do gás traçador permite determinar todos os caudais de fluxos de ar, uma medição directa mas pontual das infiltrações, para condições particulares como o vento, a temperatura, a humidade do ar, entre outros. Para além dos caudais de ar, este método também permite o cálculo de eficiências de ventilação e a remoção dos contaminantes [Amaral, 2008]. O método contempla diversas técnicas: técnica do declive, técnica da fonte, técnica da emissão constante, técnica da emissão constante com emissão e recolha passiva (PFT), técnica da emissão pulsada e técnica da concentração constante [Santos, 2008; Amaral, 2008; Grieve, 1991]. Do estudo e análise destas técnicas podem retirar-se as seguintes conclusões:

- a técnica da concentração constante é adequada para determinar caudais “instantâneos” de ar novo em cada compartimento, mas é uma técnica bastante intrusiva;
- a técnica do declive (ou concentração decrescente) é adequada para obter resultados rápidos, permitindo a comparação de resultados entre diversos momentos, habitações ou sistemas de ventilação;
- a técnica da emissão constante com emissão e recolha passiva (PFT) é adequada para obter resultados médios com a vantagem de ser uma técnica não intrusiva;

O método de pressurização tem como principal fundamento a medição da área de fendas e de outros indicadores que permitem fazer comparações entre edifícios com maior ou menor facilidade de trocas de ar com o exterior [Afonso, 1989]. Este método também é conhecido por ensaio da “porta ventiladora”. É um método não muito aplicado em Portugal, mas trata-se de um auxiliar precioso na determinação da permeabilidade da envolvente dos edifícios pois permite fazer comparações relativas da permeabilidade das habitações e da eficácia das operações de reabilitação.

O método da anemometria destina-se à medição de caudais de ar trocados entre os compartimentos e baseia-se no facto de que, sob as condições de estacionaridade, as diferentes temperaturas podem integrar-se de forma a obter um caudal que passa em cada direcção [Afonso, 1989].

Existem também um conjunto de equipamentos portáteis que permitem analisar, de uma forma mais expedita, os diferentes parâmetros de qualidade do ar.

6. ESTUDO DE CASO

O tema da qualidade do ambiente interior e seu impacto na saúde dos ocupantes das habitações, é muito complexo mas ao mesmo tempo é de uma grande importância para toda a sociedade.

Para avaliar a qualidade do ambiente interior foram desenvolvidos pelos autores [Abreu, 2010] dois inquéritos distintos baseados em modelos de inquéritos britânicos, o “*Housing and Health Questionnaire - City Season Year*” e o “*Housing Inspection Survey Sheet - City Season Year*”. Estes inquéritos tiveram como objectivo principal perceber se as pessoas têm noção de que a qualidade do ar interior das habitações afecta o nosso bem-estar e saúde.

O primeiro inquérito desenvolvido foi o “*Questionário sobre a Habitação e a Saúde dos seus Ocupantes*” e foi dirigido a públicos diferentes: população em geral e aos alunos e profissionais da área da engenharia civil e da saúde. Teve como objectivo principal perceber se as pessoas têm noção de que a qualidade do ar interior da habitação afecta o bem-estar e saúde. Este inquérito foi realizado em plataforma informática, o que permitiu obter automaticamente resultados gráficos e numéricos das respostas dadas pelos inquiridos, em tempo real. O inquérito estava organizado em diversas partes que ajudaram a perceber melhor quais os hábitos da população na sua habitação e como estes afectam a sua saúde. O inquérito foi subdividido em: informações gerais, saúde dos inquiridos e as suas limitações, qualidade de vida, perturbações do sono, satisfação dos inquiridos em relação à habitação, acidentes e lesões e prevalência de doenças.

Ao primeiro inquérito foi registado um conjunto de 525 respostas, em que 271 foram relativas ao grupo da população em geral, 134 ao grupo da área de conhecimento da engenharia civil e 120 ao grupo da área de conhecimento da medicina. Ao segundo inquérito registou-se a resposta a 20 questionários. É de referir que este estudo, com base nos inquéritos, foi o primeiro a ser realizado na região sobre a matéria em questão.

A nosso ver, o objectivo foi alcançado pelo lado negativo, isto é, com a análise dos inquéritos que foram distribuídos, pôde concluir-se que a população inquirida em geral não tem noção que a qualidade do ar interior de uma habitação é um factor muito importante para a saúde e bem-estar dos habitantes. Existia a expectativa que os alunos e profissionais da área de engenharia civil e de medicina tivessem uma noção mais abrangente do tema, principalmente este último grupo de inquiridos que tem um grau de escolaridade equivalente a uma

licenciatura ou grau superior e a obrigação de ter algum conhecimento do assunto. Por um lado esperava-se que o grupo de medicina, como conhecedor de doenças e sintomas, fosse capaz de relacioná-las com alguns aspectos da habitação. E por outro lado esperava-se que, o melhor conhecimento que o grupo de engenharia civil tem sobre as condições e características construtivas dos edifícios de habitação, pudesse facilitar a sua identificação com problemas de saúde, como alergias, problemas de pele e a asma.

Ao desenvolver-se o questionário sobre a habitação e a saúde dos seus ocupantes e analisando-se os resultados obtidos, foi possível fazer algumas comparações. Os três grupos de estudo são da mesma opinião no que se refere à habitação e às suas condições não estarem relacionadas com aspectos como o cansaço, a felicidade, o mau estar, a tranquilidade, o nervosismo ou até a calma. Na verdade, esperava-se outro tipo de opinião do grupo de medicina, pois, como profissionais da área de saúde e que muitas vezes lidam com pacientes com estes sintomas. Era expectável que conseguissem associar o estado de saúde e de espírito dos seus pacientes com a falta de condições que uma habitação possa ter.

No final do inquérito, estes grupos de questionados acabaram por se contradizer. No grupo de questões realizadas para saber se os inquiridos sofriam de um determinado número de doenças e/ou sintomas, se estas já tinham sido diagnosticadas por um médico e se este teria prescrito alguma medicação, foi apresentada uma questão para saber se os inquiridos pensavam que algumas das doenças e/ou sintomas daquele grupo estavam relacionadas com a habitação. A resposta foi, maioritariamente negativa para todos as doenças apresentadas. Os inquiridos acabaram por se contradizer, pois numa questão colocada mais à frente, onde se perguntava se eram da opinião que os problemas de saúde podem ser justificados pelas condições da habitação onde vivem ou pela forma como vivem, mais de metade dos inquiridos indicou que sim, com toda a certeza, contradizendo uma resposta dada anteriormente.

Os tipos de doenças mais assinaladas pelos inquiridos como relacionadas com a habitação são a asma, as alergias, a ansiedade crónica e depressão, a bronquite crónica, as enxaquecas frequentes e as doenças graves de pele, como podemos verificar na Tabela 4.

Tabela 4 - Doenças mais frequentes que poderão estar relacionadas com a habitação.

DOENÇAS RELACIONADAS COM A HABITAÇÃO						
	População geral		Engenharia Civil		Medicina	
Diabetes	2	2%	1	1%	1	1%
Hipertensão arterial	34	26%	11	16%	11	16%
Ataque cardíaco	29	22%	6	9%	14	21%
Hemorragia cerebral forte	6	5%	4	6%	5	7%
Tumor maligno	17	13%	10	15%	12	18%
Asma	104	79%	56	84%	58	85%
Bronquite crónica	88	67%	37	55%	50	74%
Artrose, artrite	40	30%	19	28%	18	26%
Ansiedade crónica e depressão	95	72%	38	57%	58	85%
Enxaqueca frequente	64	48%	23	34%	40	59%
Doenças graves de pele	55	42%	25	37%	26	38%
Alergia (excepto asma)	118	89%	56	84%	63	93%
Osteoporose	2	2%	5	7%	0	0%
Cataratas	2	2%	3	4%	0	0%
Úlcera gástrica ou duodenal	16	12%	6	9%	11	16%
Tuberculose	18	14%	7	10%	18	26%
Outros	1	1%	1	1%	0	0%

Todos os inquiridos que responderam a este primeiro inquérito indicaram diversas razões que fundamentam a opinião de que os problemas de saúde podem ser justificados pelas condições da habitação. Na sua opinião, problemas como as más condições de algumas habitações, a má qualidade da construção, a má qualidade dos materiais de construção, dos acabamentos e elementos de decoração, o mau isolamento térmico e acústico, a má disposição e organização dos espaços, a má orientação solar, o excesso de humidade, a má qualidade da extracção de ar, a falta de ventilação, a proximidade de zonas muito poluídas (estradas), o estado e degradação e a falta de limpeza e manutenção das habitações contribuem para o aparecimento de alguns problemas de saúde.

Quanto a doenças os inquiridos são da opinião que as enxaquecas podem ocorrer devido à intensidade da luz, deficiente ventilação ambiente e exaustão de gases, existência de humidade e fungos, poluição sonora, cheiros fortes e devido ao fraco saneamento. Assim como o deficiente arejamento dos compartimentos, crescimento de humidades e fungos, materiais de construção e decoração, poluição ambiental (pós, pólen das flores, ácaros, etc.), pouca ventilação, infiltrações e o contacto com animais de estimação podem provocar problemas respiratórios, asma e alergias. Também são todos da opinião que a ansiedade crónica e a depressão podem surgir devido às más condições de habitação, a ambientes com pouca luminosidade, ao mau isolamento térmico e acústico e à falta de conforto. Há grupos de inquiridos que ainda deram a sua opinião em relação a outras doenças, por exemplo, cancerígenas, que pode ocorrer devido à proximidade com cabos de alta tensão e ao contacto com materiais de isolamento nocivo, a artrose e reumatóide, poderá ocorrer devido às más condições de acessibilidade, e o stress, devido à poluição sonora e má qualidade do sono.

O segundo inquérito “*Questionário sobre a Habitação*” foi aplicado num bairro do concelho da Covilhã, Portugal, mais precisamente o Bairro da Alâmpada, Covilhã, e teve como principal objectivo conhecer a percepção as pessoas têm da relação entre habitação e saúde. Este inquérito foi realizado por contacto directo. Da mesma forma que aconteceu com o anterior, este também é composto por diversas partes, de forma a perceber que percepção os residentes têm deste tema em geral. O questionário foi estruturado em cinco partes:

- características da habitação;
- qualidade da construção;
- adaptabilidade da habitação,
- satisfação e
- ambiente da envolvente das habitações.

Ao contrário do que aconteceu com o questionário anterior, com este grupo de inquiridos foi possível concluir que estes têm noção que a falta de condições das habitações podem contribuir para prejudicar a sua saúde e bem-estar.

As habitações avaliadas não têm muito boas condições, principalmente os edificios mais antigos (Figura 1), e o seu estado de conservação parece reflectir-se na saúde dos seus ocupantes.



Figura 1 - Aspecto geral dos edifícios mais antigos (à esquerda) e mais recentes (à direita).

O maior problema detectado tanto no exterior como no interior das habitações era a humidade (Fig. 2), que em muitos casos era acompanhada pelo aparecimento e crescimento de bolores. Além de ser o principal problema esta também é a principal causa, apontadas pelos moradores, para o agravamento das suas doenças, maioritariamente de foro respiratório. No entanto esta situação teria de ser verificada com a história clínica dos residentes.



Figura 2 - Humidade na zona superior de uma parede de edifício (à esquerda). Empolamento da tinta interior, devido à humidade (à direita).

A diferença no estado de conservação entre os edifícios mais antigos e os mais recentes era bastante visível do exterior. Os edifícios mais antigos apresentavam uma maior degradação e maiores índices de humidade, tanto no exterior como no interior, o que fez com que estes moradores se queixassem mais do aparecimento e agravamento de alguns sintomas. Apesar de também conseguirem associar as condições das suas habitações com o seu estado de saúde, os moradores dos edifícios mais recentes não encontram tantos problemas, aliás as alergias são os sintomas que mais associam com as condições da habitação.

Contudo consideram que a qualidade do ar interior das suas habitações era bastante satisfatória (Tabela 5). No entanto, aqueles que se encontram menos satisfeitos com este parâmetro indicam como principal razão a humidade, o mau cheiro, as poeiras e as partículas (Tabela 6).

Tabela 5 - Avaliação dos habitantes em relação à qualidade do ar interior.

<i>AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR</i>				
	<i>Edifícios mais antigos</i>		<i>Edifícios mais recentes</i>	
1	0	0%	0	0%
2	2	18%	1	11%
3	3	27%	1	11%
4	3	27%	1	11%
5	3	27%	6	67%

Tabela 6 - Razões para a insatisfação com a qualidade do ar.

<i>INSATISFAÇÃO COM A QUALIDADE DO AR DEVIDA A</i>				
	<i>Edifícios mais antigos</i>		<i>Edifícios mais recentes</i>	
Humidade	5	45%	2	22%
Secura	0	0%	0	0%
Poeiras e partículas	0	0%	1	11%
Cheiro	1	9%	1	11%
Fumo do tabaco	0	0%	0	0%
Não há troca de ar suficiente	0	0%	0	0%
Poluição do ar	0	0%	0	0%
Outros	7	63%	6	67%

7. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

O objectivo do primeiro inquérito não foi totalmente alcançado, pois com a análise dos inquéritos permitiu concluir que a sociedade não tem noção que a qualidade do ar interior de uma habitação é um factor muito importante para a saúde e bem estar dos habitantes. Esperava-se que os alunos e profissionais da área de engenharia civil e de medicina tivessem uma noção mais abrangente do tema, por terem um grau de escolaridade equivalente a uma licenciatura ou grau superior e a obrigação de ter algum conhecimento do assunto. Contudo, os inquiridos afirmaram, com toda a certeza, que os problemas de saúde podem ser justificados pelas condições da habitação onde vivem ou pela forma como vivem.

Todos os inquiridos indicaram diversas razões que fundamentam a opinião de que os diversos problemas que podem aparecer numa habitação contribuem para o aparecimento de alguns problemas de saúde.

Contrariamente às conclusões do primeiro questionário, com o segundo inquérito, destinado a residentes de uma parte do Bairro da Alâmpada, Covilhã, foi possível concluir que estes moradores têm noção que a falta de condições das habitações contribuem para prejudicar a sua saúde e bem-estar.

Com a realização deste trabalho foi possível concluir que se atingiram os objectivos propostos inicialmente. Foi possível avaliar as consequências na saúde dos habitantes, das condições e das situações de deficiência do ambiente interior dos edifícios de habitação, através do conhecimento das condições de eficiência energética e da qualidade do ar interior dos edifícios, das principais deficiências dos elementos construtivos, dos ensaios e métodos de avaliação e monitorização da qualidade do ambiente interior dos edifícios, dos impactos dos edifícios e dos seus elementos na saúde dos ocupantes.

O ambiente interior e a saúde dos ocupantes de edifícios de habitação é um tema já estudado há algum tempo mas o trabalho realizado contribuiu para o desenvolvimento deste tema.

O trabalho de investigação fica em aberto e no futuro podem desenvolver-se os seguintes aspectos e linhas de acção:

- implementar uma campanha de maior divulgação do tema;
- desenvolver estudos experimentais, com recurso a diversos métodos, que permitam fazer um levantamento mais alargado das condições dos edifícios de habitação portugueses e a sua influência no estado de saúde dos seus ocupantes;
- alargar o estudo a outras zonas residenciais, com condições climáticas diferentes e em diversas alturas do ano;
- estudar a prevalência de determinadas doenças e a sua relação com as condições da habitação;
- monitorizar a forma como os residentes utilizam a sua habitação e como contribuem para a degradação do ambiente interior;
- promover uma investigação conjunta sobre o tema, de profissionais de engenharia civil e medicina;
- participar em projectos e redes nacionais e internacionais para desenvolver os conhecimentos e efectuar aplicações práticas;
- publicar um manual que descreva alguns métodos e boas práticas para manter um espaço de habitação saudável.

8. REFERÊNCIAS

Abreu, Catarina; “O ambiente interior e a saúde dos ocupantes de edifícios de habitação”, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, com orientação científica de J. C. Lanzinha e co-orientação de M. Nepomuceno, UBI – Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, Junho de 2010.

Afonso, Clito, “Uma Metodologia para a Caracterização de Fluxos de Ar Multizona em Edifícios”, Tese de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 1989.

Agência Portuguesa do Ambiente, “Qualidade do Ar em Espaços Interiores: Um Guia Técnico”, Ministério do Ambiente, do Ordenamento, do Território e do Desenvolvimento Regional, Amadora, Portugal, Janeiro de 2009.

Amaral, Manuel, “Sistemas de Ventilação Natural e Mistos em Edifícios de Habitação”, Tese de Doutoramento, Orientador: Prof. Dr. Vasco Manuel Araújo Peixoto de Freitas, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, Setembro 2008.

Cohen, Simone Cynamon, “Habitação Saudável e Ambientes Favoráveis à Saúde como Estratégia de Promoção da Saúde”, <http://br.monografias.com/trabalhos903/habitacao-saudavel/habitacao-saudavel2.shtml>, Rio de Janeiro, Brasil, Jan./Mar. 2007.

Environmental Health Perspectives, “Elements That Contribute to Healthy Building Design”, Healthy House Institute, http://www.healthyhouseinstitute.com/a_1064-Elements_That_Contribute_to_Healthy_Building_Design, Outubro 2009.

Grieve, Peter W., “Measuring Ventilation using Tracer-Gases”, Bruel & Kjaer, Environmental Group, Dinamarca, Fevereiro 1991.

Pinto, Manuel; Freitas, V.P.; Viegas, João; “Qualidade do Ambiente Interior em Edifícios de Habitação”, Revista “Engenharia&Vida”, ano IV, N.º 38, Portugal, Setembro 2007.

Santos, João P. C. M., “Avaliação Experimental dos Níveis de Qualidade do Ar Interior em Quartos de Dormir - Um Caso de Estudo”, Dissertação de Mestrado, Orientador: Professor Dr. Daniel Aelenei, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa, Portugal, 2008.

“WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould”, World Health Organization, 2009.