46º CONGRESO ESPAÑOL DE ACÚSTICA
ENCUENTRO IBÉRICO DE ACÚSTICA
EUROPEAN SYMPOSIUM ON VIRTUAL ACOUSTICS
AND AMBISONICS

CONFORTO ACÚSTICO
A PERCEPÇÃO DO UTILIZADOR COMUM

PACS: 43.10

André Guerreiro[(1)]; Carlos César Rodrigues[(2)]
[(1)] Abalg - Arquitectura e Design, Lda; [(2)] Instituto Superior Engenharia Lisboa
[(1)] Travessa da Quinta Nova, 4; 7600-093 Aljustrel; Portugal; Tel: (+351) 914113800; aguerreiro85@gmail.com
[(2)] Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1; 1959-007 Lisboa; Portugal; Tel: (+351) 218317000; Fax: (+351) 218317162; crodrigues@adf.isel.pt

ABSTRACT

The awareness of the importance of comfort provided by buildings has been proving to be increasingly decisive for the user's choice.

Being Acoustics one of the main vectors responsible for the feeling of comfort, the authors of this paper consider that it is highly relevant to assess how the average user perceives the acoustic comfort of a given space.

Assuming that form, materials and function are key characteristics of a building's acoustic behaviour and thus the inherent degree of building's comfort, the authors here discuss, in an exhaustive but rational way, the perception that the average user has of acoustic comfort.

RESUMO

A consciencialização da importância do conforto proporcionado pelos edifícios tem vindo a revelar-se cada vez mais decisiva na escolha dos respectivos utilizadores.

Sendo a Acústica um dos principais vectores responsáveis pela sensação de conforto, os autores do presente artigo consideram ser de elevada relevância a avaliação do modo como o utilizador comum percepciona o conforto acústico de um determinado espaço.

Tendo como ponto de partida que a forma, os materiais e o uso do edifício são características determinantes do correspondente comportamento acústico e consequentemente do inerente grau de conforto, os autores propõem-se discutir, de modo exaustivo mas ponderado, a percepção que o utilizador comum tem do conforto acústico.

1. INTRODUÇÃO

Num momento em que o utilizador comum se encontra cada vez mais informado e consciente da importância da respectiva envolvente na sua percepção de conforto e consequente qualidade de vida, considera-se importante discutir de que modo o utilizador comum percepciona o conforto acústico.

No entanto, para além da percepção comum do conforto, o crescente grau de informação disponível sobre os edifícios é determinante na avaliação que o utilizador comum faz dos mesmos.

No presente artigo, procura-se questionar a definição de conforto acústico e a percepção do mesmo pelo utilizador comum, centrando a discussão no que respeita ao conforto acústico proporcionado pelo espaço construído.

Numa perspectiva de fornecer pistas para um crescente grau de informação disponível sobre a qualidade dos edifícios, pretende-se debater que formas existem de quantificar e interpretar o conforto acústico. Para esta discussão, recorre-se a exemplos da área da acústica de edifícios, mas também de outras áreas da acústica, no sentido de verificar se os estudos aplicados em diferentes áreas podem contribuir para compreender de que modo é possível avançar no estudo do conforto acústico em edifícios.

2. CONFORTO ACÚSTICO

Para a presente discussão, importa compreender a definição de conforto acústico e consequentemente enquadrar o conforto acústico numa definição mais geral de conforto.

Assim, importa destacar que o conforto acústico é parte de um conjunto maior. O primeiro aspecto que define a ideia de conforto é que este é o resultado do somatório de características e de parâmetros que, em conjunto, contribuem para uma percepção geral de conforto.

É de notar que a definição de conforto está directamente associada ao princípio básico e primordial da construção, isto é, de fornecer segurança aos indivíduos que utilizam o espaço construído e de promover as condições necessárias para que aí possam desenvolver de forma o mais adequada possível as suas mais diversas actividades.

Existem duas características essenciais na definição geral de conforto e que facilmente se podem identificar na definição de conforto acústico, que são a dependência do tipo de uso/função do espaço e a percepção por parte do utilizador.

Relativamente ao primeiro aspecto, destaca-se a ideia de que o grau de conforto de um espaço é sempre função do seu uso específico. Assim, quando se pensa em conforto, deve pensar-se se as características do espaço são as adequadas para a função, ou funções, para que foi construído.

Em termos acústicos, esta ideia é facilmente ilustrada quando se verifica a dificuldade de conferir características acústicas ideais a um pavilhão multiusos. Esta dificuldade resulta do facto da função do edifício ser tão variada e ter exigências acústicas tão divergentes que as características acústicas do espaço em causa tenderão sempre para valores médios/fracos e não para valores óptimos.

Por outro lado, a importância conferida ao facto de que a qualidade acústica de um espaço resulta, em grande parte, de uma "interpretação" por parte do utilizador, reforça a ideia de que a definição de conforto acústico é variável e sempre em função de algo.

Sendo a percepção do Ser Humano uma característica com um elevado grau de variabilidade e sendo o conforto acústico algo que é por ele percepcionado, é compreensível que a definição de conforto seja, em muitos aspectos, difícil de traduzir em expressões ou valores exactos.

Uma vez que se verifica a dificuldade de definir conforto acústico e consequentemente de o traduzir em valores exactos, é importante referir que uma possível definição de conforto acústico e da sua percepção será sempre uma aproximação a um valor ideal e nunca um valor exacto.

A qualidade acústica de um espaço está dependente, desde logo, da sua forma, mas também da escolha dos materiais e dos acabamentos, bem como das soluções construtivas implementadas.

Assim sendo, para se obter um bom desempenho acústico de um determinado espaço, é da maior importância o conhecimento, por parte do projectista de arquitectura, dos princípios básicos da acústica, uma vez que o correcto dimensionamento do espaço e da definição das soluções construtivas e dos materiais que as compõem será essencial na futura percepção do conforto por parte do utilizador comum.

Neste sentido, a crescente exigência da regulamentação aplicável a espaços construídos tem resultado num crescente grau de qualidade acústica, seja em edifícios novos seja em edifícios reabilitados.

O Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), publicado pelo Decreto-Lei nº 129/2002, de 11 de Maio e alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 96/2008, de 9 de Junho, identifica uma série de parâmetros acústicos regulamentares, de onde se destacam o $D_{2m,nT,w}$ (Índice de Isolamento Sonoro a Sons Aéreos de Fachadas), $D_{nT,w}$ (Índice de Isolamento Sonoro a Sons Aéreos entre Compartimentos), $L'_{nT,w}$ (Índice de Isolamento Sonoro a Sons de Percussão) e *Tr* (Tempo de Reverberação).

O facto de se utilizarem diferentes índices e diferentes valores limite para diferentes tipos de uso, revela uma adaptação dos critérios de conforto acústico aos diferentes espaços construídos.

Figura 1 – Ensaio acústico, *in situ*, para determinação dos parâmetros regulamentares

Mas, se por um lado, se pode concluir que o cumprimento do exigido no RRAE é um primeiro passo no sentido de se garantir um maior grau de conforto acústico, também é notório que o regulamento se foca essencialmente num aspecto específico da acústica de edifícios, o isolamento acústico.

No entanto, o conforto acústico engloba uma série de parâmetros acústicos com um maior grau de subjectividade que não tem expressão no RRAE.

Assim, seria interessante que a análise do comportamento acústico dos edifícios não se fizesse apenas pela vertente do RRAE, mas também através da tentativa de aproximação a valores ideais característicos de cada espaço, estando naturalmente consciente de que ao se referir valores ideais se pretende, tão somente, especificar um determinado padrão de conforto e não um valor exacto e inalterável.

Compreendendo a grande subjectividade que está associada à definição de conforto acústico, importa então compreender de que forma o utilizador comum o percepciona.

3. PERCEPÇÃO DO CONFORTO ACÚSTICO

Tal como discutido anteriormente a atenção do utilizador comum varia em função da utilização do espaço. Assim sendo, analisaremos, a título de exemplo, a diferença entre a percepção de conforto acústico numa habitação, num auditório e num restaurante.

Numa habitação, as preocupações são essencialmente ao nível do isolamento acústico, quer entre o exterior e o interior, quer entre pisos das diferentes fracções, ou ainda, de forma mais premente, entre fracções destinadas a habitação e fracções destinadas a comércio, serviços ou restauração.

Num auditório, a qualidade acústica do mesmo resulta, essencialmente, do modo como o som é transmitido à plateia, designadamente em termos da respectiva inteligibilidade.

Num restaurante, a percepção do conforto acústico está, de um modo geral, relacionada com a capacidade do espaço absorver o ruído ambiente, mantendo um nível sonoro que não seja considerado incomodativo para os seus utilizadores.

A percepção de um elevado grau de conforto acústico, acontece quando as condições acústicas do espaço/edifício sejam de tal forma ideais que o utilizador comum não encontra qualquer resistência, por questões acústicas, em desenvolver as suas actividades.

Para além de uma natural percepção de conforto acústico, que se prende com o facto de um espaço estar, ou não, a cumprir de forma eficaz o seu objectivo em termos acústicos, também a informação disponível e facilmente acessível para o utilizador comum da qualidade dos edifícios deve ser tomada em linha de conta.

4. AVALIAÇÃO DO CONFORTO ACÚSTICO

De modo a se avaliar o conforto acústico justifica-se a sua decomposição em duas áreas distintas mas complementares: a área quantitativa e a área qualitativa.

A área quantitativa está relacionada com a avaliação de índices e parâmetros acústicos, através de ensaios acústicos, *in situ*, devidamente orientados por normas nacionais e/ou internacionais.

A área qualitativa, de carácter significativamente subjectivo, está relacionada com a percepção de conforto acústico e é centrada na experiência humana do espaço.
Às características mais mensuráveis e às características mais subjectivas correspondem dois métodos de análise distintos, o método quantitativo e o método qualitativo, respectivamente.

O método quantitativo, que traduz características acústicas do espaço em parâmetros acústicos, tem, como exemplo, o cálculo do parâmetro *STI* (Speech Transmission Index) ou o parâmetro *Loudness*.

O método qualitativo tem, como exemplo, a gravação acústica com microfone binaural para simulação da qualidade acústica do espaço, sendo aquela gravação posteriormente analisada, de modo qualitativo, através de diversas questões sobre as características acústicas do espaço que são colocadas a um conjunto suficientemente alargado de indivíduos.

A utilização de dois métodos tão diferentes é de grande importância, tendo em consideração o elevado grau de subjectividade do conforto acústico, sendo que os parâmetros acústicos mais técnicos devem ser também apoiados em experiências reais que envolvam a percepção do conforto acústico por parte dos utilizadores.

Figura 2 – Teste qualitativo com microfone binaural

A Figura anterior ilustra um exemplo de um teste acústico qualitativo para a Orona, fabricante espanhol de elevadores, onde se pretende avaliar a percepção do conforto acústico pelos respectivos utilizadores. O teste compreende a gravação com microfone binaural de uma viagem de elevador e posterior audição por uma amostra relevante de utilizadores que fará a avaliação da gravação com base num questionário *ranking*.

Este tipo de avaliação tem como principal objectivo aumentar o conforto acústico dos utilizadores durante a viagem de elevador, o que é conseguido através do estudo, por amostragem, da percepção que cada utilizador tem dos níveis sonoros que ocorrem ao longo da viagem.

5. AVALIAÇÃO DO CONFORTO ACÚSTICO EM OUTRAS ÁREAS

O conforto acústico tem expressão numa vasta área para além da edificação.

De facto, para além da noção geral de que o conforto acústico está essencialmente relacionado com a correcta adequação das características acústicas de um espaço à sua função, é possível encontrar definições mais abrangentes de conforto acústico, como por exemplo considerar agradável o som produzido pelo motor de um automóvel, ou pelo escape de uma mota.

Reconhecer um determinado modelo de automóvel apenas pelo som emitido pelo respectivo motor, pode ser considerada uma questão de conforto, uma vez que existe uma sensação de bem-estar associada a um determinado som.

Neste sentido, as empresas tentarão ao máximo evitar que se perca, ou pelo menos que não se descaracterizem, determinadas características acústicas associadas aos seus produtos o que é possível conseguir através da realização de testes e ensaios acústicos devidamente adequados às situações em análise e aos resultados pretendidos.

Não é, então, estranho, que uma marca de cereais alimentares inclua nos seus estudos a caracterização acústica do seu produto. Por exemplo, uma marca que valorize a *crunschiness* do seu cereal, utiliza o método qualitativo com microfone binaural para poder testar a reacção do consumidor a vários graus de *crunschiness*, com o objectivo de tornar o seu produto final o mais apelativo possível.

Desta forma, se percebe que as qualidades acústicas são de tal modo abrangentes e subjectivas que o seu estudo só pode ser efectuado respeitando e reconhecendo as suas mais diversas características e a inerente relação com os respectivos utilizadores.

6. CONCLUSÕES

Uma vez que, de uma forma generalizada, se está a aprofundar e a aproximar a informação técnica da construção à percepção da qualidade e do conforto do espaço por parte do utilizador comum, é da maior importância que o vector conforto acústico acompanhe esta evolução.

Neste sentido, é convicção dos autores do presente artigo que uma maior integração da percepção/avaliação de conforto nos seus diversos vectores, resultará num maior grau de informação do utilizador comum, assim como numa melhoria mais abrangente da qualidade da construção.

Deverá ser, portanto, este o caminho a seguir, quer pelas autoridades legisladoras e fiscalizadoras, quer pelos projectistas acústicos, quer pelos utilizadores finais dos espaços construídos.

7. REFERÊNCIAS

Decreto-Lei nº 96/2008, de 9 de Junho – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios