

# TENDÊNCIAS E IMPLICAÇÕES DO PROCESSO DE HARMONIZAÇÃO DOS DESCRITORES DE PROTEÇÃO CONTRA O RUÍDO NOS EDIFÍCIOS

Jorge Patrício, Sónia Antunes, Odete Domingues

LNEC, Av. Do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa

{[jpatricio@lneec.pt](mailto:jpatricio@lneec.pt); [santunes@lneec.pt](mailto:santunes@lneec.pt); [odomingues@lneec.pt](mailto:odomingues@lneec.pt)}

## Resumo

Esta comunicação apresenta uma panorâmica das atuais tendências de harmonização dos indicadores de desempenho acústico dos edifícios a nível europeu, e das suas implicações, tanto nos documentos legais aplicáveis (Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios), como na construção em geral e atos de licenciamento respetivos.

Nesse sentido, é feito um enquadramento dos parâmetros em vigor, e apresentadas as razões em que assenta a proposta de harmonização em curso. Por último, é dado relevo às perspetivas de investigação e desenvolvimento associadas, no quadro da melhoria da qualidade acústica da edificação e do conforto dos indivíduos, numa linha de sustentabilidade da vivência humana.

**Palavras-chave:** Acústica, edifícios, conforto e descritores.

## Abstract

This paper gives an overview of the actual trends related to the harmonization of building acoustic descriptors within the European space, and its implication on the Portuguese building acoustics code, and on the civil construction market plus associated licensing procedures.

In this context, a framework of existing legal parameters is presented, as well as the reasons on which the harmonization proposal is based on. Finally, the associated perspectives related to research and development activities are enhanced in terms of improving the acoustic quality of buildings and on the individuals comfort inside homes, following the principles of sustainability for the human living.

**Keywords:** Acoustics, buildings, comfort, descriptors.

**PACS n.º.** 43.55

## 1 Introdução

Com o progresso inerente à Revolução Industrial do século XIX surgiu a necessidade de criar procedimentos normativos de âmbito industrial. Neste mesmo sentido, foi criado, em 1961, o Comité Europeu de Normalização (CEN) com o objetivo de permitir a elaboração de normas europeias destinadas a promover a competitividade da indústria europeia no mundo e contribuir para a criação de um mercado interno europeu. Este Comité, que em 1975 estabeleceu a sua sede em Bruxelas, está estruturado em comités técnicos (TCs), de acordo com diferentes áreas temáticas específicas.

É no Comité Técnico 126 (TC 126) que são elaboradas, ou adotadas a partir da ISO e em conformidade com o protocolo de Viena, as normas que sustentam os processos de verificação dos requisitos acústicos das edificações e desenvolvimento de materiais e sistemas correlacionados.

Pelo facto de as normas aplicáveis pelos diferentes países do espaço comunitário europeu (EN ISO 717 [5,6]), consagrarem um conjunto extremamente alargado de diferentes descritores (note-se que tal derivou do compromisso assumido de, no processo de produção/atualização destas normas, se contemplar as exigências nacionais dos países participantes), que torna pouco prática a comercialização de produtos provenientes de diferentes países, encontra-se em desenvolvimento, no âmbito da ISO, um processo de redução deste número de descritores, visando a simplificação de procedimentos que conduza a uma harmonização mais “estreita”, cujas normas serão depois adotadas pelo CEN, e em sequência integradas nos acervos normativos nacionais, com natural reflexo nos respetivos descritores regulamentares de comportamento acústico dos edifícios.

Neste enquadramento, e visando também harmonizar a nível europeu todo o sistema de exigências acústicas, legais, para o edificado, foi criada, há 2 anos, a Ação COST - European Cooperation in Science and Technology - TU0901 “Harmonization of european sound descriptor and classification standards”. Este conjunto de inter-relações de ações traduz-se, na prática, no seguinte:

- a) a nível da ISO, na melhoria e adaptação das normas face ao desenvolvimento técnico e científico;
- b) a nível da Ação COST, na harmonização dos descritores a usar na legislação de cada país;
- c) a nível da interação COST/ISO para redução dos descritores.

A nível nacional, a estrutura legal aplicada à acústica dos edifícios encontra-se estabelecida no RRAE (Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios), alterado e republicado pelo DL 96/2008, de 9 de junho [4].

Estes requisitos são traduzidos por valores limite associados a descritores específicos, que no caso dos edifícios de habitação se referem ao isolamento a sons aéreos e a sons de percussão, e ao ruído de equipamentos.

## 2 Situação europeia

De acordo com as atuais normas em vigor no espaço europeu, e por recorrência com aplicação obrigatória em Portugal, as que se referem à determinação dos descritores de comportamento acústico de sistemas e soluções de compartimentação (NP EN ISO 717, partes 1 e 2 [1]), apresentam um número relativamente elevado de parâmetros de desempenho, vd. quadro 1.

Quadro 1: Descritores de desempenho acústico normativamente consagrados

Sons aéreos	Sons de percussão
$R'_w$ $R'_w + C$ $R'_w + C_{50-3150}$ $D_{nT,w}$ $D_{nT,w} + C$ $D_{nT,w} + C_{100-5000}$ $D_{nT,w} + C_{tr}$ $D_{n,w}$	$L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$ $L'_{nT,w}$ $L'_{nT,w} + C_I$

Para além destes descritores, e tendo em atenção exigências de natureza legal no âmbito do desempenho acústico das edificações, existem também variantes, recomendações e regras específicas, as quais podem alargar ainda mais o leque de parâmetros possíveis na Europa, facto este que torna confusa, pouco prática e algo inviável, uma efetiva circulação de produtos e sistemas no designado mercado livre do espaço europeu. Por exemplo, no caso de pavimentos (elementos de compartimentação horizontal), para os quais são necessários requisitos de isolamento a sons aéreos e de percussão, existem 32 combinações de descritores possíveis.

A acrescer a este problema, surge também um outro devido aos parâmetros associados ao ruído de equipamentos, os quais possuem variações análogas às descritas.

A Ação COST TU0901 (2009-2013), na qual participam membros dos seguintes países: AT, BE, HR, CZ, DK, EE, FI, MK, FR, DE, GR, HU, IS, IT, LT, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SK, SI, ES, SE, CH, TR, UK, tem por objetivo, assim, estabelecer, por comum acordo, um sistema de descritores único, que se proporá às autoridades competentes de cada País, visando a sua integração em texto regulamentar (criando novos, ou alterando os existentes). Para o efeito, encontram-se definidos 3 grupos de trabalho, cujas principais tarefas são as seguintes:

- WG1: Harmonizar descritores de isolamento sonoro tendo em atenção sistemas de classificação existentes, a legislação em vigor, e os métodos de previsão e determinação de índices de desempenho (ISO/EN).
- WG2: Avaliação subjetiva do isolamento sonoro recorrendo a processos laboratoriais e recolhas de campo, tendo em conta aspetos sociais, avaliações psicoacústicas do ruído de proximidade (vizinhos), incomodidade, impacte na saúde, qualidade de vida e correlação com conforto acústico.
- WG3: Projeto acústico para edifícios multifamiliares, tendo em atenção a inventariação de informação acústica sobre detalhes construtivos, e criar base de dados de soluções robustas (tradicional e inovadoras), que possam servir tanto para os novos edifícios como para processos de reabilitação de edificado antigo.

### 3 Tendências de atualização normativa

Esperando-se que tudo o que se encontra previsto se concretize técnica e cientificamente e tenha a tradução devida nos documentos legais dos vários países, é natural que todo o processo exposto irá ter

naturalmente repercussões no quadro legal, aplicável (em Portugal e noutros países), à acústica da edificação. Tal pode inferir-se da análise comparativa exposta nas figuras 1 e 2, para a compartimentação interior, entre a conversão dos descritores adotados em cada país (referidos em abcissas) e o valor desse mesmo índice, em dB, quando convertido para o descritor proposto pela Ação COST (DnT,A50 e L'nT,A50, respetivamente, índice de isolamento a sons aéreos e de percussão, ponderado A, com determinação estendida até à banda de frequências centrada em 50 Hz).

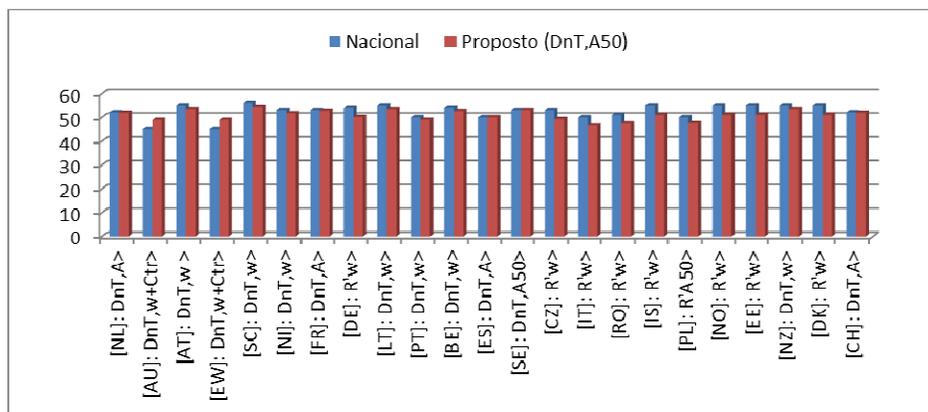


Figura 1: Sons aéreos - comparação entre as exigências acústicas de vários países e as derivadas da aplicação do novo descritor.

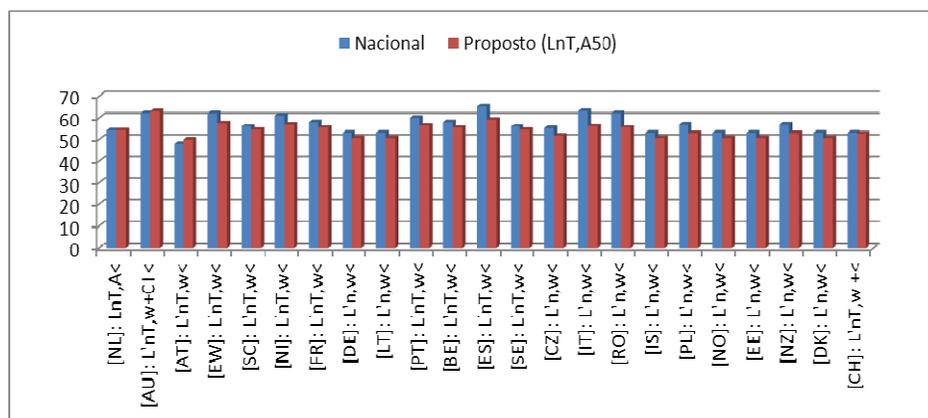


Figura 2: Sons de percussão - comparação entre as exigências acústicas dos vários países e as derivadas da aplicação do novo descritor.

No entanto, para além do processo de harmonização referido, há um outro que decorre da revisão das normas ISO, e os quais incidem fundamentalmente no tipo de espectro de excitação dos sistemas, tanto a sons aéreos como de percussão, e esses sim irão originar diferentes valores de desempenho para um mesmo sistema construtivo.

Os espectros em causa, vd. figura 3 [1], respeitam respetivamente a:

- a) Espectro de ruído de tráfego “traffic”, (sons aéreos), a aplicar à caracterização do desempenho das soluções e sistemas da envolvente do edifício, (fachadas, janelas);
- b) Espectro de ruído de vivência “living”, (sons aéreos), a aplicar à caracterização do desempenho das soluções de compartimentação interior (paredes e pavimentos);
- c) Espectro de ruído de fala ”speech), (sons aéreos), a aplicar à caracterização do desempenho das soluções de compartimentação interior (paredes e pavimentos, todavia mais orientado para as primeiras);
- d) Espectro de ruído de impacto (sons de percussão), a aplicar à caracterização do desempenho de pavimentos.

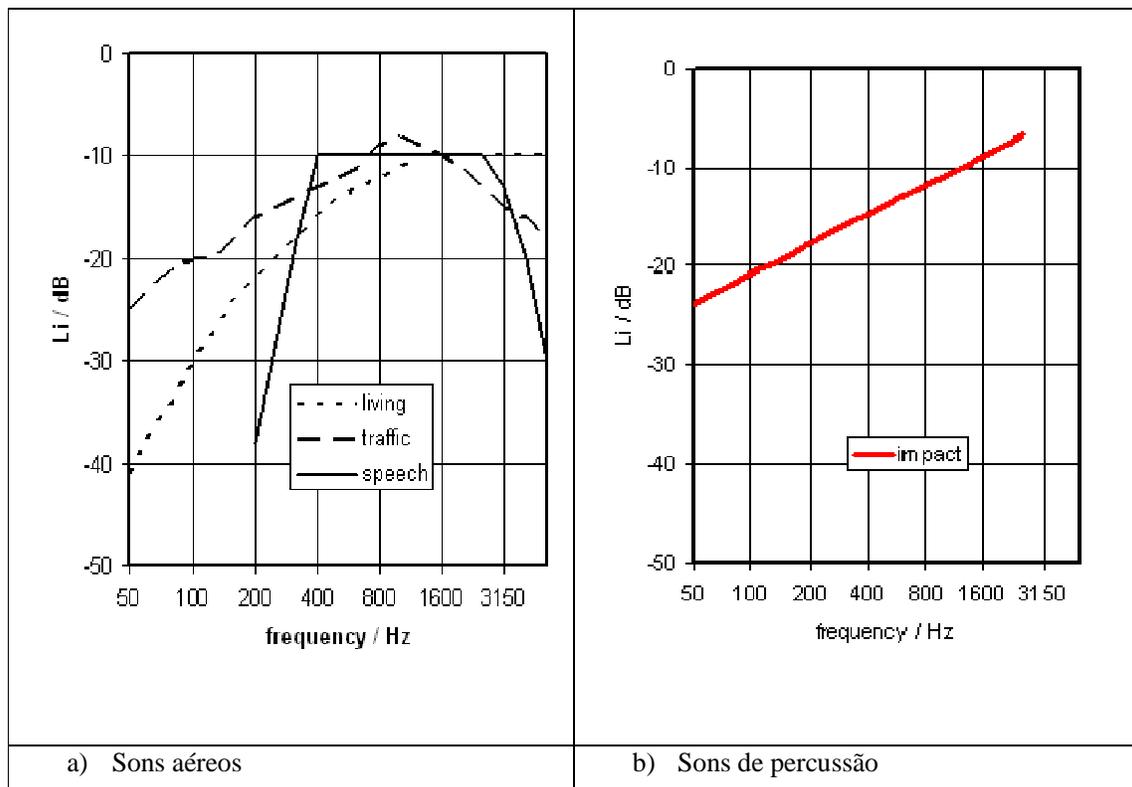


Figura 3: espectros propostos no âmbito da revisão das normas 717 (partes 1 e 2).

Para além do facto destes espectros traduzirem mais fielmente a realidade física presente no exercício diário do usufruto habitacional, pretendem também contemplar outros aspetos, como sejam a cada vez maior utilização de soluções de compartimentação leves, as quais são extremamente sensíveis de um ponto de vista de desempenho nas baixas frequências (muito presentes hoje em dia no uso dos novos sistemas HiFi e de “home cinema”, com grande riqueza espectral nesta gama de frequências), e também a utilização da residência como zona de lazer, o que pode originar ruído de conversação mais amiúde.

Não é de deixar de referir outro pressuposto importante e que tem a ver com uma maior compreensão por parte da comunidade técnica relativamente ao índice de desempenho a sons de percussão. Atualmente, e de acordo com os procedimentos normativos vigentes, este é tanto melhor quanto menor valor tiver, ao passo que o índice de isolamento a sons aéreos segue o processo inverso. Por exemplo,

de facto, de um ponto de vista de propagação não é facilmente entendível que um mesmo sistema (pavimento) assegure um bom isolamento a sons aéreos traduzido por um índice de valor elevado e que assegure um bom isolamento a sons de percussão com um valor muito baixo. Por esta razão, de entendimento global por parte de todos os intervenientes, projetistas, empresas, entidades licenciadoras, utentes em geral, esta é também uma das propostas de alteração previstas

## 4 Implicações em Portugal

Todas as tendências apresentadas, tanto por parte da Ação COST, no âmbito do indicador preferencial legal, como das estruturas de produção normativa, irão trazer alterações, algumas das quais podem ser minimizadas por conversão de indicadores já existentes adicionando um termo de adaptação adequado, conforme ilustra o apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Conversão entre os indicadores já existentes e os previstos, atentos os espectros da Figura 3

Novo descritor	Designação	Equivalência com os descritores antigos
$R_{\text{living}}$	Redução sonora a ruído de vivência humana	$R_w + C_{50-5000}$
$D_{n,\text{living}}$	Nível da diferença normalizada a ruído de vivência humana	$D_{n,w} + C_{50-5000}$
$D_{T,\text{living}}$	Nível da diferença padronizada a ruído de vivência humana	$D_{nT,w} + C_{50-5000}$
$R_{\text{traffic}}$	Redução sonora a ruído de tráfego (rodoviário)	$R_w + C_{tr,50-5000}$
$D_{n,\text{traffic}}$	Nível da diferença normalizada a ruído de tráfego	$D_{n,w} + C_{tr,50-5000}$
$D_{T,\text{traffic}}$	Nível da diferença padronizada a ruído de tráfego	$D_{nT,w} + C_{tr,50-5000}$
$R_{\text{speech}}$	Redução sonora a ruído de conversação	Inexistente ( $R_w + C_{\text{speech}}$ )
$D_{n,\text{speech}}$	Nível da diferença normalizada a ruído de conversação	Inexistente ( $D_{n,w} + C_{\text{speech}}$ )
$D_{T,\text{speech}}$	Nível da diferença padronizada a ruído de conversação	Inexistente ( $D_{n,Tw} + C_{\text{speech}}$ )
$L_{\text{impacto}}$	Nível de ruído de impacto, de pavimentos	$L_{n,w} + C_{I,50-2500}$

Sobre o quadro 2, importa referir que, conforme anteriormente mencionado, se perspetiva deixar de utilizar o indicador  $L_{\text{impacto}}$  e passar-se a considerar o novo parâmetro associado ao isolamento a sons de percussão:  $R_{\text{impacto}} = 104 - (L_{n,w} + C_{I,50-2500})$ .

No entanto, apesar de o processo de conversão possibilitar que facilmente se possa passar de um descritor a outro por adição dos termos de adaptação correspondentes, a realidade é que a contemplação de exigências no domínio das baixas frequências, que a consideração desses mesmos termos aporta, obrigará a que, para que se mantenham as mesmas exigências regulamentares, os sistemas de compartimentação tenham de ter um desempenho, por norma, mais exigente, criando desafios aos vários atores intervenientes nos processos de construção, reabilitação e remodelação de edifícios, que importa assinalar e que conduzirá certamente à implementação de ações de investigação e desenvolvimento de significativo realce, criando um espectro de oportunidades nesta mesma área temática.

## 5 Conclusões

Conforme o exposto, o campo da acústica da edificação encontra-se em franco desenvolvimento, atentas, por um lado, as necessidades de qualidade de vida das populações, e o desenvolvimento tecnológico, por outro, numa perspetiva de ganhos económicos no quadro de um mercado de livre circulação de pessoas e produtos.

As alterações decorrentes de toda esta onda e tendência de harmonização, simplificação e contemplação de desempenhos, cientificamente mais ajustados à sensibilidade (ou vivência) humana, terão reflexo em revisões legislativas e quadros procedimentais dos diferentes países envolvidos. No caso de Portugal, apesar de serem notórias, não deixam de ser menos significativas que em outros países, porquanto a legislação portuguesa, sendo datada de 2008, já contempla alguns dos princípios e conceitos que se tentam agora implementar, para além do facto de ser uma legislação razoavelmente bem estruturada.

Por último, e mais especificamente no campo da investigação e desenvolvimento tecnológico, avizinha-se grandes desafios, porquanto apontando o futuro para a implementação de ações de reabilitação do parque construído, para o qual se exigirão agora soluções de compartimentação inovadoras e que cumpram os critérios de sustentabilidade da vivência humana, as unidades de I&D, em colaboração com o tecido empresarial, irão desempenhar um papel extremamente importante na “procura” de novos materiais, composições e soluções construtivas para satisfação de novos requisitos.

## Referências

- [1] Scholl, W.; *et al.* – *Rating of sound insulation at present and in future*. The revision of ISO 717.
- [2] Patrício, J. - *Influência dos termos de adaptação espectral no isolamento sonoro das fachadas*. In Congresso Construção 2007. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 2007, CD.
- [3] Patrício, J. - *The Portuguese legal procedure for building acoustics assessment*. In proceedings of European Symposium of EAA TC-RBA and COST Action TU0901 “Harmonisation of European Sound Insulation Descriptor and Classification Standards”. Florence: COST Action TU0901, 2010. CD.
- [4] /P/ - Leis, decretos, etc. (2008) Regulamento dos requisitos acústicos dos edifícios (Decreto-Lei n.º 96/08, de 9 de junho). Diário da República, I SÉRIE, nº 110, pág. 3359 a 3372.
- [5] NP EN ISO 717-1 - *Acústica. Determinação do isolamento sonoro em edifícios e de elementos de construção. Parte 1: Isolamento sonoro a sons de condução aérea (ISO 717-1:1996/A1:2006)*. Caparica: IPQ, 2009.

- [6] NP EN ISO 717-2 - *Acústica. Determinação do isolamento sonoro em edifícios e de elementos de construção. Parte 2: Isolamento sonoro a sons de percussão (ISO 717-2: 1996/Amd.1:2006)*. Caparica: IPQ, 2009.
- [7] PATRÍCIO, J. – *Acústica nos Edifícios*. 6.<sup>a</sup> Ed. Lisboa: Verlag Dashofer, 2010, 400 p.