

## REGULAMENTO DOS REQUISITOS ACÚSTICOS DOS EDIFÍCIOS

### AVALIAÇÃO ACÚSTICA / CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM

#### 0. PREÂMBULO

Em face de recentes alterações de designação normativa e da prática aplicativa entretanto havida, publica-se, no presente documento, a versão actualizada dos princípios de avaliação acústica dos edifícios, no âmbito do Decreto-Lei 96/2008, assim como dos critérios de amostragem correspondentes.

#### 1. INTRODUÇÃO

No âmbito do disposto nos números 6 e 7 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 96/2008, de 9 de junho, que altera e republica o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio), o LNEC define, no presente documento, os critérios gerais de amostragem para ensaios e medições acústicas, a utilizar na avaliação acústica dos edifícios, visando a verificação da sua conformidade com as disposições legais em vigor, em cumprimento do disposto no artigo 15.º da Portaria n.º 232/2008, de 11 de março, e do n.º 9 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março.

Analogamente, ao abrigo das competências que lhe são atribuídas pelo disposto no número 1 do artigo 4.º do mesmo Regulamento, o LNEC define, também, a metodologia a seguir para verificação da conformidade em causa.

Para efeitos de aplicação dos presentes critérios, são considerados os seguintes instrumentos processuais:

- **Parecer técnico** – Documento que ateste a conformidade regulamentar requerida, a elaborar por técnico qualificado nos termos do número 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei 96/2008, de 9 de junho.
- **Relatório de ensaio** – Documento que contém a descrição e os resultados dos ensaios acústicos, realizados de acordo com a normalização aplicável, a elaborar por entidade que cumpra os requisitos fixados nos artigos 33.º e 34.º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

O processo de avaliação acústica, para efeitos de verificação de conformidade regulamentar, é constituído pelo conjunto de documentos anteriores, devendo ser acompanhado da declaração de qualificação emitida pela ordem profissional respetiva.

#### 2. CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM

A amostragem a efetuar deve assegurar uma representatividade adequada das soluções construtivas adotadas, assim como dos critérios de desempenho acústico dos vários *items* que integram a avaliação de conformidade regulamentar requerida. A representatividade em causa deve ser da responsabilidade do autor do Parecer Técnico. Assim, tem-se:

##### Edifícios habitacionais e mistos (Artigo 5º)

##### Isolamento a sons aéreos e de percussão

- Edifícios de habitação unifamiliares isolados – Devem ser verificadas, para o parâmetro regulamentar aplicável ( $D_{2m,nT,w}$ ), as soluções construtivas acusticamente mais desfavoráveis.

## Laboratório Nacional de Engenharia Civil

- Edifícios de habitação unifamiliares isolados, que façam parte de um loteamento específico – Devem ser verificadas, para o parâmetro regulamentar aplicável ( $D_{2m,nT,w}$ ), as soluções construtivas que:
  - a) tenham diferente constituição;
  - b) tenham diferente composição.
- Edifícios de habitação unifamiliares, iguais, geminados ou em banda - Devem ser verificadas, para os parâmetros regulamentares aplicáveis ( $D_{2m,nT,w}$  e  $D_{nT,w}$  e, se aplicável,  $L'_{nT,w}$ ), as soluções construtivas que:
  - a) tenham diferente constituição;
  - b) tenham diferente composição.
- Edifícios multifamiliares - Devem ser verificadas, para os parâmetros regulamentares aplicáveis ( $D_{2m,nT,w}$ ,  $D_{nT,w}$  e  $L'_{nT,w}$ ), as soluções construtivas que:
  - a) tenham diferente constituição;
  - b) tenham diferente composição;

### Ruído de equipamentos

No que respeita ao ruído de equipamentos deve ser avaliado o nível de ruído ( $L_{Ar,nT}$ ) de todos os equipamentos coletivos instalados, nos espaços habitacionais em situação de exposição mais desfavorável.

### **Edifícios comerciais e de serviços, e partes similares em edifícios industriais (Artigo 6º)**

Devem ser verificados os parâmetros regulamentares aplicáveis ( $D_{2m,nT,w}$  e  $L'_{nT,w}$ ) nas soluções construtivas consideradas mais desfavoráveis, assim como o parâmetro regulamentar (T), em todos os espaços fechados objeto de licenciamento, e o ruído de equipamentos ( $L_{Ar,nT}$ ) nos locais onde se requeiram atividades de concentração e sossego.

### **Edifícios Escolares e similares, e de investigação (Artigo 7º)**

#### Isolamento a sons aéreos e de percussão

Devem ser verificadas, para os parâmetros regulamentares aplicáveis ( $D_{2m,nT,w}$ ,  $D_{nT,w}$  e  $L'_{nT,w}$ ), as soluções construtivas que:

- a) tenham diferente constituição;
- b) tenham diferente composição;
- c) sejam influenciadas por diferentes exigências de padronização (tempo de reverberação de referência).

#### Condicionamento acústico interior

Deve ser verificado o parâmetro regulamentar aplicável (T) em todos os espaços fechados objeto de licenciamento, que tenham diferentes configurações geométricas e diferentes soluções de revestimento interior.

#### Ruído de equipamentos

No que respeita ao ruído de equipamentos deve ser verificado o nível de ruído ( $L_{Ar,nT}$ ) de todos os equipamentos considerados, nos espaços em situação de exposição mais desfavorável.

# Laboratório Nacional de Engenharia Civil

## Edifícios hospitalares e similares (Artigo 8º)

### Isolamento a sons aéreos e de percussão

Devem ser verificadas, para todos os parâmetros regulamentares aplicáveis ( $D_{2m,nT,w}$ ,  $D_{nT,w}$  e  $L'_{nT,w}$ ), as soluções construtivas que:

- a) tenham diferente constituição;
- b) tenham diferente composição;
- c) sejam influenciadas por diferentes exigências de padronização (tempo de reverberação de referência).

### Condicionamento acústico interior

Deve ser verificado o parâmetro regulamentar aplicável (T) em todos os espaços fechados objeto de licenciamento, que tenham diferentes configurações geométricas e diferentes soluções de revestimento interior.

### Ruído de equipamentos

No que respeita ao ruído de equipamentos deve ser verificado o nível de ruído ( $L_{Ar,nT}$ ) de todos os equipamentos instalados, nos espaços em situação de exposição mais desfavorável.

## Recintos desportivos (Artigo 9º)

Deve ser verificado o parâmetro regulamentar aplicável (T) em todos os espaços objeto de licenciamento.

## Estações de transporte de passageiros (Artigo 10º)

Deve ser verificado o parâmetro regulamentar aplicável (T) em todos os espaços objeto de licenciamento.

## Auditórios e Salas (Artigo 10º-A)

Devem ser verificados todos os parâmetros regulamentares aplicáveis (T,  $L_{Aeq}$ ,  $D_{nT,w}$ ,  $D_{nT,oit63Hz}$ ), em cada auditório ou sala objeto de licenciamento.

# Laboratório Nacional de Engenharia Civil

## 3. NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL

Devem ser utilizadas as versões mais recentes das normas a seguir indicadas, ou de partes dessas normas, aplicáveis a cada situação em avaliação:

- NP ISO 1996: Descrição e medição do ruído ambiente.
- NP EN ISO 140-4: Medição, *in situ*, do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos.
- NP EN ISO 140-5: Medição, *in situ*, do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e de elementos de fachada.
- NP EN ISO 140-7: Medição, *in situ*, do isolamento sonoro de pavimentos a sons de percussão.
- EN ISO 140-14: Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 14: Guidelines for special situations in the field.
- NP EN ISO 717-1: Determinação do isolamento sonoro em edifícios e de elementos de construção. Parte 1: Isolamento sonoro a sons de condução aérea.
- NP EN ISO 717-2: Determinação do isolamento sonoro em edifícios e de elementos de construção. Parte 2: Isolamento sonoro a sons de percussão.
- EN ISO 3382-1: Measurement of room acoustic parameters — Part 1: Performance spaces.
- EN ISO 3382-2: Measurement of room acoustic parameters — Part 2: Reverberation time in ordinary rooms.
- NP EN ISO 16032: Medição do nível de pressão sonora de equipamentos de serviço em edifícios. Método de Engenharia.

## 4. NOTAS EXPLICATIVAS

**Nota 1** - As soluções construtivas a verificar devem ser definidas na fase de avaliação pelo técnico que elabore o Parecer Técnico. O projeto de condicionamento acústico poderá recomendar quais devem ser essas soluções.

**Nota 2** – Entende-se por diferente constituição a existência de diferentes materiais e/ou espessuras das soluções construtivas (ex. paredes simples de alvenaria com diferentes espessuras; revestimentos de piso diferentes), e por diferente composição a existência de diferentes geometrias, em termos de área, da solução construtiva (ex. paredes com áreas diferentes; fachadas com zonas translúcidas de diferentes áreas).

**Nota 3** – Tendo em atenção que já se encontra publicada, no âmbito do Comité Europeu de Normalização, uma norma para medição dos tempos de reverberação *in situ*, respetivamente a Norma EN ISO 3382-2, deve ser esta a utilizada aquando da caracterização do isolamento sonoro a sons de condução aérea e a sons de percussão, em lugar da NP EN ISO 354.

**Nota 4** – A metodologia para caracterização do nível de avaliação, padronizado, de equipamentos, preconiza: *i*) a determinação do nível sonoro global ponderado A, no local de receção, de acordo com o especificado na norma EN ISO 16032 (se aplicável); *ii*) a identificação da existência (ou não) de componentes tonais a partir da descrição espectral, média, dos níveis de pressão sonora, expressa em dB(A) e por bandas de terços de oitava (vd. Anexo I, do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 09/2007, de 17 de janeiro); e *iii*) a determinação do tempo de reverberação médio, considerando as bandas de frequências com a largura de uma oitava centradas nas frequências de 500 Hz, 1000Hz e 2000 Hz.