
Requisitos Acústicos em Edifícios

Pedamb – Engenharia Ambiental, Lda

***Jorge Branco
Abril de 2004***

📌 **Conteúdo da apresentação:**

- **Conceitos gerais**
- **DL 129/2002 de 11 de Maio: Principais requisitos**
- **Como verificar o cumprimento**
- **Como cumprir**

Conceitos gerais

Ruído

🔊 Definição

- Vibração mecânica estatisticamente aleatória de um meio elástico
- Todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa

🔊 Principais características

- Nível sonoro
- Frequência (som puro) ou espectro (som complexo)
- Duração da sua percepção (Constante, flutuante, impulsivo)

🔊 Nível de pressão sonora

- Intensidade das vibrações sonoras expressas em unidades de pressão (Pa)

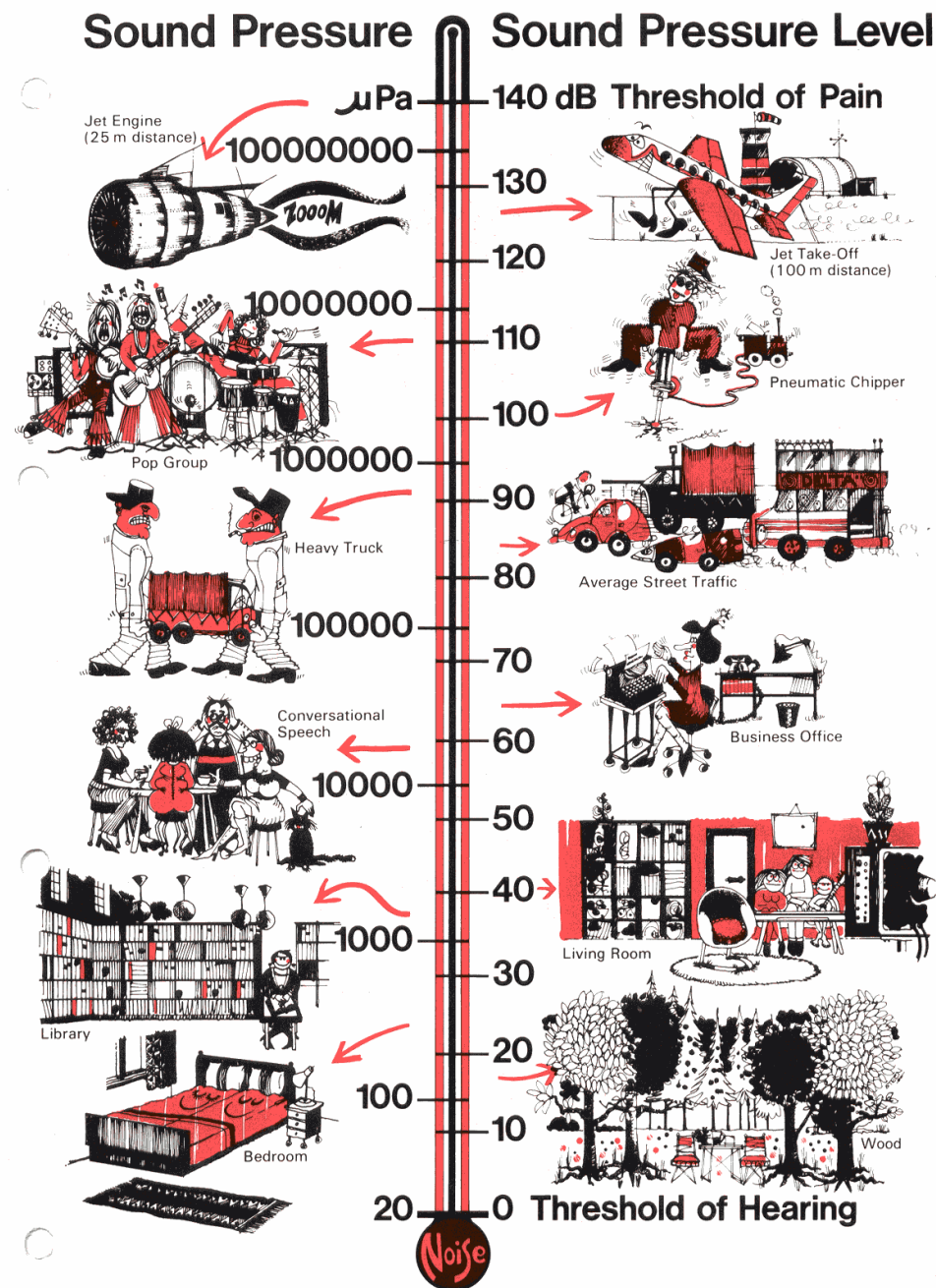
🔊 Nível sonoro

- A medida da pressão numa escala linear é impraticável, já que o limiar da audibilidade varia de 20 μPa a 100 Pa
- O ouvido responde logaritmicamente aos estímulos

Assim...

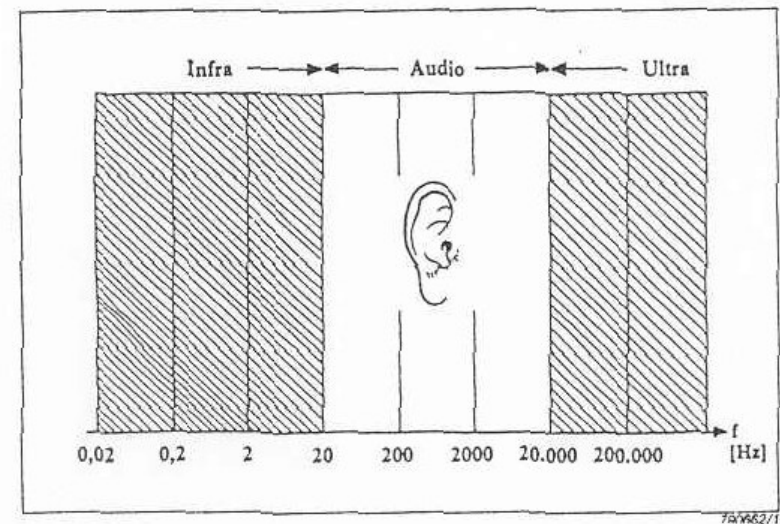
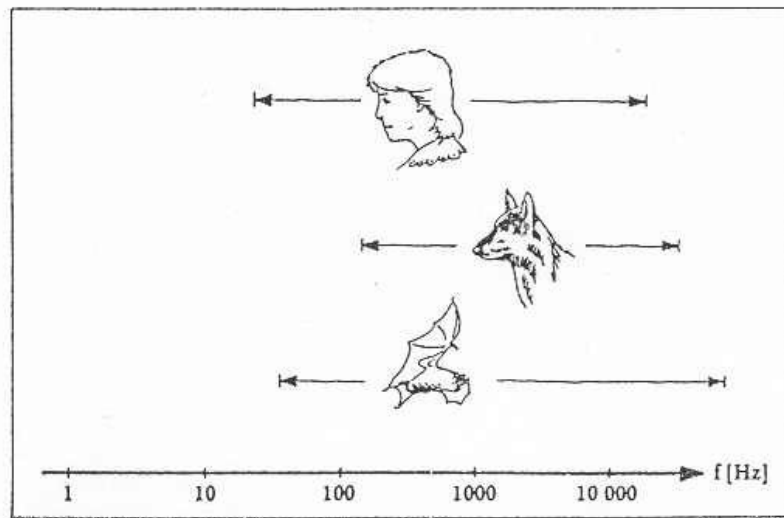
- O ruído é expresso numa escala logarítmica, em decibéis (dB)

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0}, \text{ onde } p_0 = 20 \mu\text{Pa}$$



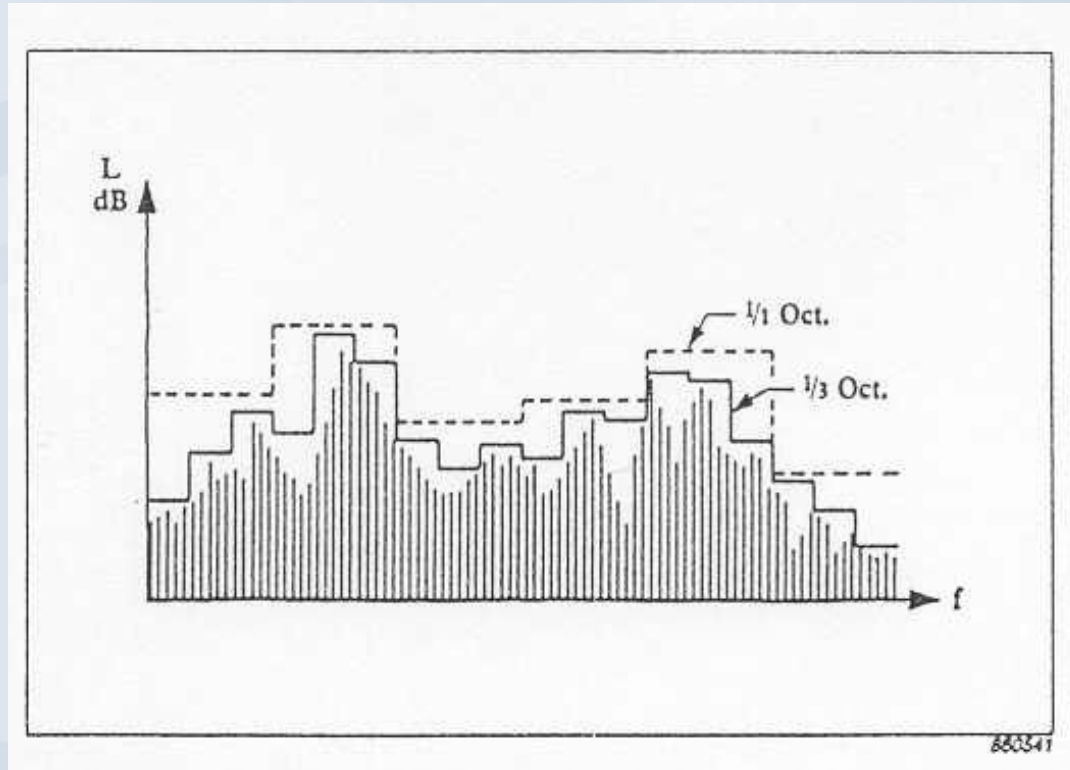
🔊 Frequência e espectro

- A frequência, é a seguir ao nível de pressão sonora, o parâmetro mais importante para descrever um sinal sonoro.
- Na prática, divide-se a gama de frequências audíveis (20 a 20.000 Hz), em intervalos mais pequenos, designados por oitavas.



🔊 Frequência e espectro

- Para conhecer o ruído é necessário determinar o nível sonoro para cada banda de frequência.



🔊 Velocidade do som

▪ Alguns exemplos:

- Ar 344 m/s
- Água do mar 1.500 m/s
- Aço 5.200 m/s
- PVC 1.310 m/s
- Betão 3.400 m/s

Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE)

DL 129/2002 de 11 de Maio

🔊 **RRAE - Aplicabilidade**

- **Aplica-se aos seguintes edifícios:**
 - ❑ **Habitacionais e mistos**
 - ❑ **Comerciais, industriais e/ou de serviços**
 - ❑ **Escolares e de investigação**
 - ❑ **Hospitalares**
 - ❑ **Desportivos**
 - ❑ **Estações de transporte de passageiros**

❶ RRAE - Observações

- Exclui a necessidade de verificar índices de isolamento entre compartimentos do mesmo fogo;
- Acrescenta requisitos a cumprir em estações de passageiros;
- Impõe absorção sonora mínima em zonas de circulação de escolas e hospitais;
- Introduce índices de isolamento a verificar:

➤ $D_{n,w}$	Isolamento a sons aéreos entre compartimentos;
➤ $D_{2m,n,w}$	Isolamento de fachadas a sons aéreos;
➤ $L'_{n,w}$	Isolamento a sons de percussão;
➤ T	Tempo de reverberação;
➤ L_{Ar}	Nível de avaliação do ruído particular.

🔊 RRAE - Valores Limite

▪ Exemplo: Edifícios habitacionais e mistos

□ $D_{n,w}$ e $L'_{n,w}$

Depende das “confrontações”, sendo mais exigente para a situação de comércio/habitação do que habitação/habitação;

□ $D_{2m,n,w}$

Mais exigente para as habitações do que para comércio;
Mais exigente em zonas mistas do que em sensíveis.

Como medir os índices de isolamento

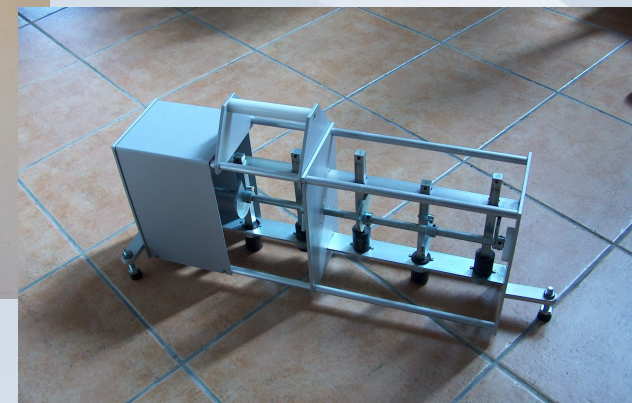
🔊 Equipamento

- **Sonómetro (Analizador em tempo real)**



- **Fontes sonoras:**

- **Sons aéreos**
- **Sons de percussão**

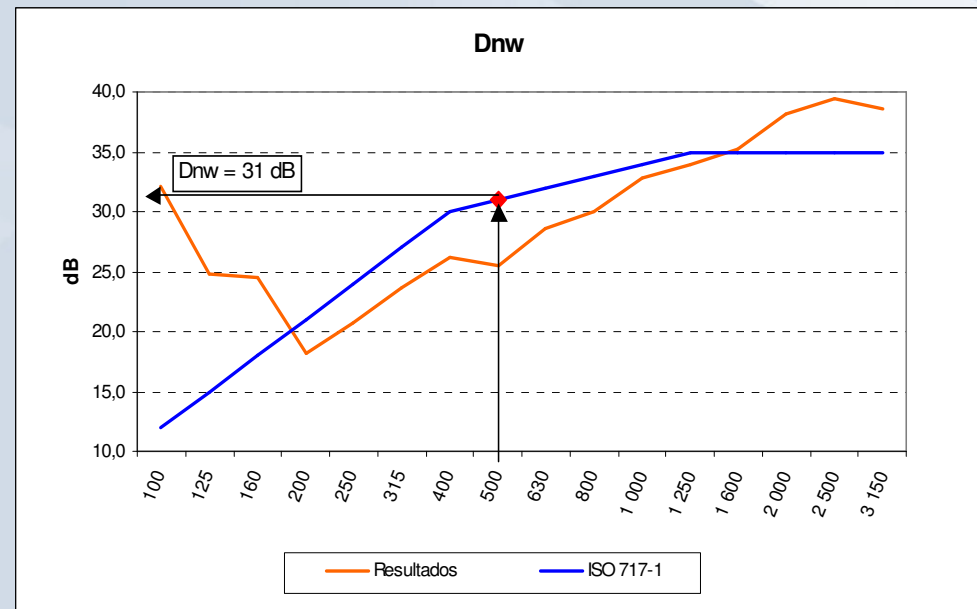


❶ Como verificar o cumprimento dos requisitos

▪ Procedimento para determinar D_{nw} :

- ❑ Medições *In situ* segundo NP EN ISO 140-4
- ❑ Determinação do índice de isolamento segundo ISO 717-1

▪ Método:



○ que fazer para cumprir os índices de isolamento

🔊 **Uso de materiais de absorção e de isolamento acústico**

- Se o objectivo é **evitar a passagem de sons aéreos** de um compartimento para outro, devem utilizar-se **materiais densos** (ex.: betão, aço, vidro, etc);
- Se o objectivo é efectuar o **acondicionamento acústico de um recinto**, deverão ser utilizados **materiais porosos** (ex.: fibras, espumas, etc);
- Normalmente há a necessidade de balancear a utilização dos dois tipos de materiais (isolantes e absorventes)...

🔊 Outras medidas...

- Reduzir transmissões marginais, interpondo elementos elásticos ao nível das juntas;
- Utilizar janelas com coeficientes de redução sonora adequados;
- Insonorizar aberturas de ventilação existentes nas fachadas;
- Insonorizar caixa de estores;
- Reduzir os ruídos de impacto através de, p. ex.:
 - Colocação “membrana elástica” sob o pavimento;
 - Colocação de tecto falso.

🔊 **Outras medidas...**

- **Elaborar projecto acústico prévio** (DL 129/2002);
- **Construir segundo projecto acústico;**
- **Aplicar adequadamente os materiais e técnicas de insonorização;**
- **Na condição de cliente, ser exigente!**

Boa tarde a todos!