



Utilização Parceiros Contactos



Quarta, 11 de Abril de 2007

Pesquisa

Testemunhos

- [Bolsa de Emprego](#)
- [Concursos Públicos](#)
- [Consultoria](#)
- [Monografias](#)
- [Revista Construlink](#)
- [E-Learning](#)
- [Directório de Entidades](#)
- [Catálogos](#)
- [Detalhes CAD](#)
- [Fichas Técnicas](#)
- [Software](#)
- [Livraria](#)
- [Agenda](#)



Materiais e sistemas de condicionamento acústico

A. P. Oliveira de Carvalho
Professor Associado e Director do Laboratório de Acústica da FEUP

Os materiais e sistemas utilizados especificamente na Acústica de Edifícios são usados em dois tipos de situações que importa distinguir:

- Correção acústica que se refere a corrigir um compartimento para o som aí emitido;
- Isolamento sonoro que se refere a tratar um compartimento para sons de/para locais contíguos.

O primeiro caso refere-se a situações como salas de aula, auditórios, salas de concerto, etc. onde o som aí produzido e aí audível com qualidade é a razão principal (mas não única) do estudo acústico. O segundo caso refere-se a situações como por exemplo, discotecas onde o som aí produzido não pode ser audível (como ruído) nos vizinhos contíguos.

Habitualmente os materiais e sistemas ditos "acústicos" aplicam-se em situações de "correção acústica" (embora muitas por vezes se veja erradamente escrito como sendo materiais de "isolamento sonoro"). O parâmetro caracterizador desses materiais é o coeficiente de absorção sonora (α) e é a relação existente entre a quantidade de energia sonora que é absorvida pelo material e aquela que sobre ele incide (varia pois entre 0 e 1). Assim, um material que possui um α de 0,10 absorve 10% da energia que sobre ele incide. Um material muito reflector (por exemplo, mármore polido) apresenta um α quase nulo (0,01 ou 0,02). Os materiais ditos "absorventes" têm α superior a 0,5. Convém referir que por vezes aparecem (em catálogos) valores de α superiores a 1,0 (valores irrealistas mas que se devem unicamente à metodologia da sua determinação e que não devem ser usados em cálculo).

O valor de α ; para um dado material varia com a frequência do som incidente.

Por vezes é usual aparecer a caracterização pelo parâmetro NRC (noise reduction coefficient) que se define como a média aritmética dos valores de α ; nas bandas de oitava dos 250 aos 2k Hz.

Existe um outro parâmetro "médio" denominado α_w que se obtém por ajuste ponderado numa curva de referência usando as bandas de oitava dos 250 aos 4k Hz. Traça-se a curva dos valores de α por banda e determina-se a soma dos desvios positivos entre uma curva de referência móvel e os valores reais. O valor de α_w é o valor lido para os 500 Hz na curva ajustada de modo a que a soma dos desvios positivos seja a mais elevada possível sem ultrapassar os 0,10. Sempre que o α medido excede o do valor de referência em 0,25 ou mais, acrescenta-se uma letra "indicadora de forma" entre parêntesis (L, M ou H consoante acontecer nos 250-500, 1k-2k ou 4k Hz). Existem ainda as "classes de absorção sonora": A ($\alpha > 0,90$), B ($0,80 < \alpha < 0,85$), C ($0,60 < \alpha < 0,75$), D ($0,30 < \alpha < 0,55$), E ($0,15 < \alpha < 0,25$) e não classificado ($\alpha < 0,10$).

Os materiais e sistemas absorventes sonoros podem agrupar-se em três categorias em função das suas características básicas (e que actuam em gamas distintas de frequências): Porosos e fibrosos (mais eficazes nas altas frequências); Ressonadores (mais eficazes nas médias frequências); Membranas (mais eficazes nas baixas frequências).

MATERIAIS POROSOS E FIBROSOS

O mecanismo de absorção sonora destes materiais baseia-se na existência de poros e interstícios. Quando as ondas sonoras incidem nestes materiais fazem transferir parte da sua energia no movimento das fibras que resistem por fricção entre elas. Por isso a energia transforma-se em calor. Se as fibras estão muito soltas e afastadas haverá pouca energia perdida em calor. Ao contrário, se as fibras estiverem muito concentradas, não haverá muita penetração no material e o movimento do ar não gerará fricção suficiente para ser eficaz. Entre estes dois extremos estão os bons materiais absorventes sonoros. A sua eficácia depende essencialmente da densidade e da espessura.

A eficiência destes materiais depende da sua capacidade em dissipar a energia nos seus poros. Tal pode ser grandemente prejudicado se tais poros forem preenchidos com material como quando se pintam tais superfícies (embora haja capacidade de pintar, com técnicas e materiais adequados, de forma a não colmatar na totalidade os poros).

Estes materiais podem agrupar-se em diversos tipos:

- Tecidos e alcatifas - Os tecidos (cortinas e reposteiros) têm o seu comportamento dependente do seu peso específico, do grau de franzido com que cobrem a superfície e da distância à parede. As alcatifas têm o seu comportamento dependente da espessura do pelo e do tipo de suporte.
- Massas porosas para projecção - Apresentam uma massa específica de 150 (+/- 15) kg/m³ e têm um excelente comportamento acústico.
- Aglomerados de fibras de madeira.
- Fibras minerais - A absorção sonora destes materiais em mantas ou painéis rígidos ou semi-rígidos (lã de rocha, de vidro, de escórias de alto forno, etc.) varia em função do efeito da sua espessura, densidade e largura da caixa-de-ar existente. O aumento da espessura da manta de lã mineral faz aumentar a absorção sonora essencialmente nas baixas frequências (à medida que a espessura aumenta, o ganho é cada vez menor). A densidade do material afecta relativamente pouco a absorção sonora do material se dentro duma razoável gama de valores (40 a 100 kg/m³).
- Materiais plásticos - Poliuretano expandido, Poliestireno expandido ou Espumas flexíveis de poliuretano.



- Aglomerados de cortiça - Aglomerado composto (espessura de 3 a 6 mm) ou Aglomerado negro (espessura de 20 a 40 mm). Só este se pode considerar como um eficaz absorvente sonoro.

RESSOADORES - São sistemas formados por uma cavidade (de paredes rígidas) tendo uma única abertura estreita (a forma clássica é uma garrafa vazia). O ar no "gargalo" é colocado em vibração, entrando e saindo dele, de modo idêntico ao que acontece num sistema mecânico massa/mola. A massa em movimento é a do ar contido no "gargalo" e a mola, o ar existente no volume interior. A frequência de ressonância deste sistema depende do volume da cavidade e das outras dimensões geométricas. A zona de eficácia do sistema pode ser alargada (em frequência) pela inclusão de material absorvente sonoro na caixa-de-ar embora se perca em amplitude de absorção. Actualmente estes sistemas são usados por exemplo em blocos de argamassa leve mas o modo mais usado são os ressoadores agrupados (por exemplo, painéis perfurados, metálicos ou de madeira, geralmente para tectos falsos). Nestes, o aumento da taxa de furação faz aumentar a eficácia até atingir o seu máximo cerca dos 25%. A partir desse valor o comportamento do painel fica controlado pelo efeito de porosidade do material absorvente no tardo.

MEMBRANAS

São sistemas que absorvem as ondas sonoras pela vibração de toda a sua estrutura constituída por grandes áreas (não furadas) de painéis de pequena espessura (em geral, painéis de madeira ou seus "derivados") e através de perdas de calor por fricção nas suas fibras quando o material entra em flexão. O sistema absorve energia para aquela frequência do som incidente que corresponda à sua frequência natural de vibração.

© 2007 Construlink - Construlink S.A. All Rights Reserved

CONSTRULINK
Soluções em Acústica e Vibração