



Barreiras Acústicas: A Escolha dos Materiais e sua Instalação

Ana Filipa Barreto

^a *Sonofabril – Fabrico de Equipamentos Ambientais, Lda., R. D. Luís I, 19 – 2º, 1700-066 Lisboa, Portugal,*
sonofabril@mail.telepac.pt

RESUMO: A presente comunicação abordará os principais critérios para a escolha dos materiais constituintes das barreiras acústicas, nomeadamente os aspectos que condicionam a aplicação de materiais reflectores e absorventes. Neste âmbito serão apresentados alguns tipos de painéis reflectores e absorventes e suas características técnicas, ilustrando as diferentes soluções existentes e sua implementação face à finalidade a que se destinam.

No que diz respeito à instalação das barreiras acústicas, serão abordados diversos tipos de fundações e pilares e sua adequabilidade à solução acústica implementada, assim como ao tipo de terreno existente.

Por fim, e recorrendo a casos concretos de barreiras acústicas instaladas em Portugal, serão ilustradas várias soluções existentes assim como a identificação de alguns problemas que podem ocorrer na instalação das mesmas.

ABSTRACT: This communication will highlight the main decisioning aspects in choosing acoustic barriers materials, namely the issues conditioning the application of absorbing and reflecting materials. Within this scope, some types of reflecting and absorbing panels will be presented, as well as their technical features, illustrating different existing solutions and their implementation according to their final purpose.

Within the scope of the set up of acoustic barriers, several types of foundations and pillars will be shown, checking its accordingness to the respective chosen acoustic solution and to the specific soil type.

Finally, some of the problems that may occur in the set up of acoustic barriers will be highlighted, supported on real examples of acoustic barriers installed in Portugal.

1. INTRODUÇÃO

Ao contrário do que se passava há alguns anos, o ruído é hoje encarado como uma fonte de problemas físicos, psicológicos e sociais.

A preocupação com os problemas de ruído surge apenas nos países desenvolvidos ou em vias de desenvolvimento. Uma economia crescente leva ao aumento da mobilidade e, consequentemente ao aumento do tráfego e do ruído por ele gerado.

Assim, não sendo possível eliminar vias de comunicação ou reduzir o número de veículos circulantes, torna-se imperativo aplicar medidas minimizadoras de forma a melhorar, ou pelo menos manter, a qualidade de vida das populações.

É neste âmbito que surge a necessidade de instalar barreiras acústicas.

2. PAINÉIS PARA BARREIRAS ACÚSTICAS

2.1 Critérios para a Escolha dos Materiais

A escolha do tipo de material a utilizar numa barreira acústica é definida pelo projectista. Tendo como base um programa de cálculo, deve também observar algumas regras e ter algum bom senso.

São preconizadas barreiras absorventes sempre que existam edificações do lado oposto ao da instalação da barreira, ou quando são colocadas barreiras dos dois lados da via, ou ainda, quando existe um talude do lado oposto. Tal é devido à necessidade de eliminar o nível sonoro produzido pela fonte imagem, porque quando dois níveis sonoros diferem em mais de 10 dB, apenas o nível de maior valor é considerado. Quando tal não ocorrer, os dois níveis são adicionados, verificando-se para níveis de igual valor um resultado superior em 3 dB.

Em consequência, para a situação de uma fonte sonora frente a uma barreira reflectora, verificar-se-á, num receptor situado no lado oposto da via onde está a barreira, um nível sonoro resultante da fonte real adicionado ao da fonte imagem.

O tipo de material depende ainda do local onde vai ser instalada a barreira acústica, por exemplo, uma barreira sobre um viaduto deverá ser num material leve devido às cargas consideradas no cálculo da estrutura.

2.2 Tipos de Painéis e suas Características Técnicas

2.2.1 Painéis Absorventes

Os painéis acústicos absorventes podem ser de diversos materiais, nomeadamente metálicos ou de betão madeira.

Os painéis metálicos são os mais utilizados em Portugal pelo seu mais baixo custo e facilidade de montagem, enquanto os de betão madeira tendo uma maior resistência e melhores qualidades acústicas são mais onerosos e portanto menos utilizados no nosso país.

Os painéis acústicos metálicos são constituídos por caixões em chapa de aço galvanizado ou alumínio. As suas dimensões são 300x3960x110 mm e o seu peso é de 28 kg/m².



Figura 1 – Painéis Metálicos

Os painéis metálicos absorventes são elementos activos de insonorização acústica. São compostos por caixões de aço galvanizado que, ao conter no seu interior lã mineral, permite exercer tanto a função de absorver como a de isolar do ruído.

O desenho destes painéis modulares proporciona-lhes óptimas qualidades, tanto funcionais como de instalação. Uma das suas faces é perfurada por uma trama de orifícios de quatro diâmetros distintos, que melhora a resposta ao espectro de ruído incidente. Por outro lado, a lã de vidro de alta densidade (100 kg/m^2) aumenta as suas características absorventes e isolantes. Estes painéis metálicos têm um índice de absorção de 12 dB, o que significa alcançar a máxima categoria A-4 de acordo com a norma UNE-EN-1793-1 e um índice de isolamento sonoro de 27 dB, categoria B3 da norma UNE-EN-1793-2.

As placas de Betão Madeira BBS tipo Carbon Blanc têm $50 \times 50 \times 13 \text{ cm}$, tendo a configuração que se ilustra na seguinte figura, e o seu peso é de 90 kg/m^2 .

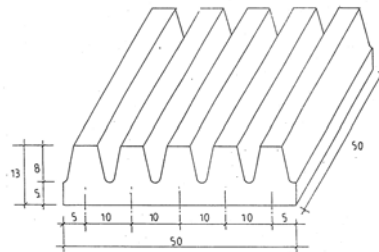


Figura 2 – Placa de Betão Madeira BBS tipo Carbon Blanc

Estas placas de Betão Madeira podem ser aplicadas directamente sobre um muro existente ou podem ser aplicadas num painel de betão armado autoportante.



Figura 3 – Placas de Betão Madeira BBS aplicadas directamente sobre muro

O Betão Madeira apresenta grande resistência a vários níveis, como por exemplo, ao fogo, a gradientes térmicos, grandes diferenças de potencial eléctrico, agressões biológicas e a actos de vandalismo, para além disso a sua manutenção é quase inexistente. A sua durabilidade é comprovada pelas primeiras Barreiras instaladas em 1977 na Suíça, que ainda hoje conservam as suas características iniciais.

O material Betão Madeira, apresenta uma elevada absorção certificada pelos índices α_s e α_L para comprimentos de onda variando de 250 a 4000 Hz O gráfico que se apresenta na figura seguinte é elucidativo das performances acústicas das barreiras em BBS.

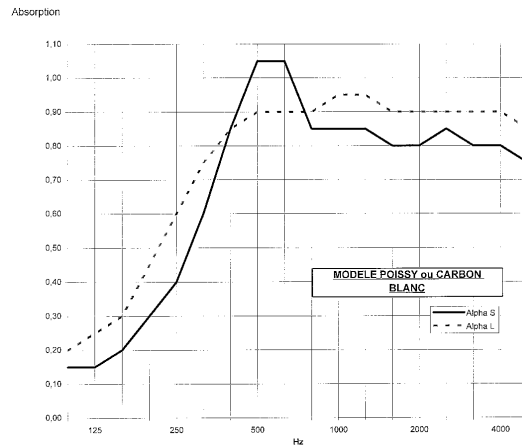


Figura 4 – Gráfico dos Coeficientes de Absorção α_s e α_L das Barreiras em Betão Madeira BBS tipo Carbon Blanc

Na face voltada à estrada as placas de betão madeira podem ser não pigmentadas (cor de cimento) ou pigmentadas.

O acabamento da face oposta à estrada poderá ser estudado caso a caso, salientando-se os acabamentos em betão pigmentado e em godo lavado.



Figura 5 – Painel de Betão Madeira com acabamento em godo lavado

2.2.2 Painéis Reflectores

Dos diversos materiais reflectores passíveis de serem utilizados como barreiras acústicas, os mais utilizados são os painéis em acrílico e em betão.

As barreiras reflectoras constituirão um obstáculo à transmissão das ondas sonoras por refacção, desde que a sua densidade se traduza por uma massa superior a 30 Kg/m². Adoptando-se, em média, para as barreiras em betão uma espessura de 10 cm, o seu peso será de 300 Kg/m², muito superior ao valor mínimo, pelo que se assegura a reflexão da onda e impede a transmissão.

Os painéis de betão armado são autoportantes por questão de colocação e resistência e permitem qualquer tipo de acabamento, nomeadamente imitação de pedra e estriados vários numa paleta de cores significativa.



Figura 6 – Painéis de Betão Armado com acabamento tipo pedra bujardada beje

As barreiras acústicas em acrílico são a solução ideal quando se pretende assegurar a transparência, permitindo reduzir consideravelmente os ruídos provocados pelo tráfego viário e ferroviário, bem como ruídos externos às redes de transportes, mas que perturbam as populações.

O acrílico é um material termoplástico, rígido e transparente. Incolor e de excelente limpidez por natureza, podendo ser matizado numa ampla gama de cores. A sua transmissão luminosa é elevada.

Os painéis de acrílico são produzidos a partir de PMMA – Polimetacrilato de Metilo – por extrusão ou por fundição.

O acrílico extrudido tem como principais características os custos de produção inferiores, a menor estabilidade dimensional e o bom comportamento às acções climatéricas, enquanto o acrílico fundido é mais brilhante, mais resistente, mais transparente e tem maior estabilidade dimensional.

Inerte a numerosos agentes químicos agressivos, o acrílico assume-se como matéria plástica de referência pela estabilidade apresentada, quando colocado em ambientes exteriores, resistindo às condições climatéricas. Quando estabilizado com protecção UV, o acrílico mantém as suas propriedades inalteradas durante anos.

A redução acústica do acrílico é no mínimo ($e = 15 \text{ mm}$) de 32 dB(A), sendo o seu peso específico de $1,19 \text{ g/cm}^3$.

Os painéis em acrílico extrudido são fornecidos em chapas cuja largura é de 2000 mm e o comprimento pode ir até um máximo de 6000 mm enquanto o acrílico fundido é fabricado em chapas de 3000x2000 mm.



Figura 7 – Painéis em acrílico extrudido incolor

3. INSTALAÇÃO DE BARREIRAS ACÚSTICAS

A instalação de barreiras acústicas deverá obedecer sempre a um projecto estrutural de fundações e pilares, elaborado tendo em conta o tipo de painéis e o local onde a barreira será implantada.

Podem ser utilizados pegões sempre que o terreno tenha pelo menos as seguintes características:

- Tensão admissível de 2 kg/cm^2
- Solo incoerente: $\phi' = 30^\circ$; $K_p = 3$; F.S. para $K_p = 2,0$; $\gamma' = 18 \text{ kN/m}^3$;
ou solo coerente: $C_u = 200 \text{ kN/m}^2$ (resistência não drenada)

e permita o acesso da maquinaria necessária.

Quando as condições do terreno não são favoráveis à utilização de pegões opta-se pelas fundações directas (sapatas), que podem ser isoladas ou corridas. Neste tipo de obra as sapatas corridas tornam-se mais económicas que as sapatas isoladas uma vez que estas, sendo normalmente bastante volumosas, empregam muitos meios humanos e materiais.

Nas fundações nascem os pilares que poderão ser metálicos ou em betão. Os pilares metálicos apresentam maior versatilidade uma vez que se podem utilizar em todos os tipos de painéis enquanto que os pilares em betão apenas se aplicam com painéis de betão ou de betão madeira.

Uma outra diferença entre estes dois tipos de pilares reside na forma de ligação às fundações. Enquanto os pilares de betão são sempre embebidos nas fundações, os pilares metálicos podem ser aplicados por meio de chumbadouros ou buchas químicas, apresentando diversas vantagens, tais como, a fácil substituição de um pilar se necessário e a possibilidade de colocação numa estrutura existente.

É necessário garantir uma excelente selagem ao conjunto dos painéis que constituem as barreiras acústicas. Não deverão ficar espaços ou frinchas entre os painéis e os montantes de suporte ou entre os painéis e o solo, devendo, por isso, ser construído um lintel, onde assentam os painéis, que deverá estar pelo menos 15 cm enterrado de forma a garantir a estanquicidade acústica da barreira.

4. BARREIRAS ACÚSTICAS EM PORTUGAL

4.1 CREL – Cintura Regional Externa de Lisboa

A primeira obra de barreiras acústicas em Portugal foi implementada na CREL. Trata-se de uma obra constituída por barreiras absorventes e reflectoras, com alturas a variar entre 1 m e 4 m.

Neste caso, os painéis utilizados foram metálicos absorventes e reflectores em acrílico. Os painéis encaixam tipo gaveta em pilares metálicos e assentam em lintéis de betão.

Nesta obra foram detectados alguns problemas quer ao nível da instalação quer ao nível da manutenção. Tal como foi atrás referido, a perfeita selagem das barreiras é essencial para que se atinjam os níveis de isolamento sonoro projectados. Assim, é necessário assegurar uma correcta instalação e manutenção das borrachas de vedação assim como a construção de um lintel em betão onde assentem os painéis.



Figura 8 – Borracha mal colocada



Figura 9 – Painel a apoiar no solo, sem lintel

Um outro aspecto com extrema relevância é a forma como é feita a drenagem. Sempre que necessário, as valetas deverão atravessar as barreiras subterraneamente e não à superfície.



Figura 10 – Valeta à superfície

4.2 Acessos à Ponte Vasco da Gama

As barreiras acústicas colocadas nos acessos à Ponte Vasco da Gama são constituídas por painéis em betão madeira suportados por pilares de betão armado e por painéis acrílicos com pilares metálicos. A altura das barreiras é variável entre 1 m e 4 m.

O principal problema detectado localiza-se no acesso Norte. Nesta área, algumas barreiras não assentam no solo, o que põe em causa o bom desempenho das funções a que se destinam.



Figura 11 – Deficiente selagem dos painéis

4.3 A2 – Auto-Estrada do Sul

Nesta via foram instaladas barreiras acústicas em betão de argila com janelas em acrílico. A sua altura varia entre 1,5 m e 4 m.

Nesta obra não foram utilizados pilares assentando os painéis em New Jerseys reforçados com “cachorros” de betão no tardo.

Estas barreiras revelam deficiências na selagem entre painéis assim como na forma de escoamento de águas que, mais uma vez, é feito à superfície.



Figura 12 – Juntas mal seladas



Figura 13 – Escoamento de água à superfície

6. CONCLUSÃO

Para garantir uma acção racional e eficaz de uma barreira acústica não é suficiente tomar a decisão de instalar muros ou paredes. Para garantir uma acção racional e eficaz é necessário aplicar métodos de precisão com o suporte de uma ampla experiência e equipas de cálculo e instalação competentes.

Com base em exemplos concretos, constata-se que algumas barreiras acústicas instaladas em Portugal pecam, não pela qualidade dos materiais utilizados, mas pela deficiente instalação e manutenção. Em inúmeros casos não é garantida a estanquicidade acústica da barreira o que acaba por pôr em causa a sua eficácia e conseqüentemente, a razão da sua existência.