

ESTUDO DE CORTINAS LEVES PARA ISOLAÇÃO ACÚSTICA DE AMBIENTES

Santos, Joaquim C. Pizzutti dos; Santos, Jorge L. Pizzutti dos; Menezes, Elisângela de Oliveira; Matos, Jaqueline; Machado, Josiane Lopes.

Universidade Federal de Santa Maria - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Rua Roraima s/n - Camobi - CEP: 97105-900 - Santa Maria - RS - Brasil
Telefone: (055) 220 88837 Fax: (055) 220 8608
E-mail: pgcivil@ct.ufsm.br

SUMMARY

The main objective of this project is the development of acoustic curtains that have the appropriate characteristics to solve the sonorous pollution problems which occur in habitations localized in elevated sonorous levels points from the cities. The study was made utilizing flexible plastic materials, rubber and some polyester fabric with pvc revetment, all varying from $0,4 \text{ kg/m}^2$ to $5,5 \text{ kg/m}^2$. The materials were tested in reverberating chambers, using configurations of simple panel, double panels and double panels with air spacing, checking the distance between the panel and the mass law. The final results were pretty satisfactory, varying from 11,9 dB(A) to 36,5 dB(A), pointing to excellent perspectives of its practical use. The next steps of the research will be a research of adequate systems for materials practical utilization and the prototype building based on the best studied systems.

INTRODUÇÃO

A cada dia que passa a poluição sonora aumenta nas cidades, e ao mesmo tempo a tecnologia que gera as aberturas externas não se desenvolve de maneira eficiente para manter um nível de conforto acústico aceitável para uma grande parcela da população.

Isto causa um desconforto tal que em alguns locais das cidades, fica praticamente impossível a ocupação de recintos, como dormitórios e salas, que tenham aberturas direcionadas para o logradouro.

Durante o ano de 1992 e 1993 no Laboratório de Termo - Acústica do LMCC da UFSM foi desenvolvido o trabalho de pesquisa intitulada: "Estudo de Desempenho Acústico das Esquadrias Utilizadas no Rio Grande do Sul", que apontou os pontos problemáticos, a nível de isolamento acústico, para as aberturas existentes no mercado, bem como as soluções viáveis para que houvesse melhoras sensíveis nas características acústicas das mesmas.

No entanto, tem-se a clareza da dificuldade e os custos que estas soluções implicariam a nível da indústria, o que torna uma solução, a curto prazo, pouco provável.

No caso de obras já existentes, este problema somente seria solucionado totalmente com uma substituição das aberturas existentes por aberturas acústicas especialmente fabricadas, o que causaria um transtorno e um custo muito alto aos proprietários.

A inexistência no mercado de uma solução para o problema anteriormente citado, obriga as pessoas a conviverem em seus ambientes com níveis de ruído muito acima do tolerado pelas normas brasileiras NBR 10151 e NBR

10152 que tratam do assunto, causando alterações em seu comportamento e problemas de saúde, que seriam perfeitamente evitáveis com o uso de um elemento acústico que reduzisse o som aos níveis desejados.

O desenvolvimento de cortinas para o isolamento de aberturas, traria uma solução a curto prazo para obras já existentes, ou que viessem a ser construídas incorrendo no mesmo problema anterior citado, pois o seu uso se sobrepondo às janelas possibilita uma melhora acentuada no desempenho acústico da abertura, sem que sejam necessárias alterações ou substituições na mesma, logo, com um custo acessível a uma maior parcela da população necessitada

O objetivo principal deste projeto foi o estudo de materiais leves que tivessem características apropriadas para emprego na confecção de cortinas acústicas, fazendo-se uma análise do comportamento dos mesmos para isolamento acústico.

A importância da execução desta pesquisa está no fato de que existe um problema conhecido e sem solução, que é reclamado por uma grande parcela da população e tende a se agravar com o descaso dos técnicos da área de construção e dos fabricantes de aberturas, e com a evolução dos níveis de ruído já existentes.

MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais ensaiados constituem chapas de alumínio, emborrachados, PVC Flexível e tecido de poliéster revestido de pvc. Todos produzidos industrialmente e disponíveis no mercado.

Materiais ensaiados	Massa Superficial
Chapa de off-set	0,740 kg/m ²
Tecido de Poliéster	0,910 kg/m ²
Borracha Mercur	3,000 kg/m ²
Borracha Illbruck	4,670 kg/m ²
PVC Flexível (5mm)	5,500 kg/m ²

Quadro (1) - Materiais ensaiados e massas superficiais.

METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

A presente pesquisa se desenvolveu no sentido de produzir painéis para cortinas isolantes que tenham capacidade de isolamento entre 15 e 20 dB(A), padrão este que nos possibilita resolver praticamente todos os problemas encontrados nas cidades.

Os equipamentos utilizados foram:

- Caixa Geradora (type 4224)
- Microfones Rotativos (type 3923)
- Building Acoustics Analyzer (type 4418)
- Alphanumeric Printer (type 2312)
- Todos da Brüel & kjaer
- Computador 486 com impressora e pentium 166

Os ensaios seguem normas internacionais como a ISO 140, bem como a bibliografia especificada sobre o assunto.

Estes materiais foram ensaiados primeiramente em painéis simples e painéis duplos de um mesmo material para verificar a correlação com a lei das massas. Após foram ensaiados painéis duplos intercalados com camada de ar entre eles variando de 2 em 2 cm, até uma distância de 30 cm, para que fosse avaliada a influência do espaçamento entre painéis desta natureza, tendo em vista que não existe para painéis leves uma literatura conhecida.

Buscando-se uma solução para a vedação dos painéis, no uso prático, foram feitos ensaios, para um tipo de material, com a parte inferior do painel sem vedação, apenas com transpasse, variando de 0 cm a 30 cm.

Foi medido o nível de pressão sonora, nas salas emissora e receptora, é tomado como o valor médio do nível existente em várias posições da sala. Isto é feito com o fim de eliminar erros gerados pela presença de ondas estacionárias.

O valor de **D** obtido deve ser corrigido, a fim de obter valores que não dependam da absorção acústica do local

receptor. Esta correção pode ser realizada em relação ao tempo de reverberação da sala receptora.

A perda de transmissão em Ruído Rosa, medida em dB(A), é definida como:

$$D_{nT} = D + 10 \log (T_R / T_0)$$

Onde: D: isolamento acústico entre recintos (dB);

T_R: tempo de reverberação no recinto receptor (s);

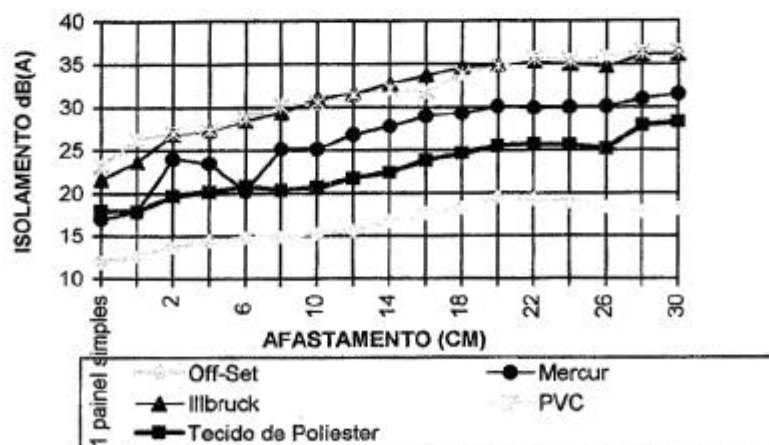
T₀: tempo de reverberação de referência (0,5 s).

RESULTADOS

Os valores para isolamento das diversas composições, se encontram no quadro (2) abaixo, os quais são apresentados graficamente na figura (1).

Afastamento	Off - set	Mercur	Illbruck	PVC	Tecido de Poliester
1 Painel simples	11.90	17.00	21.60	23.20	18.00
2 Painéis juntos	12.60	17.90	23.70	26.30	17.90
2 cm	13.70	24.00	26.90	27.00	19.70
4 cm	14.40	23.50	27.30	27.30	20.20
6 cm	14.80	20.30	28.50	28.80	20.80
8 cm	14.90	25.20	29.40	30.20	20.40
10 cm	15.30	25.20	31.00	30.60	20.70
12 cm	15.60	26.80	31.50	31.40	21.70
14 cm	16.70	27.80	32.70	32.10	22.40
16 cm	17.70	29.00	33.70	31.70	23.80
18 cm	18.30	29.30	34.60	33.90	24.60
20 cm	19.50	30.10	34.90	34.80	25.50
22 cm	19.30	29.90	35.30	35.70	25.70
24 cm	19.0	30.00	35.00	35.40	25.60
26 cm	18.40	30.10	34.70	35.80	25.20
28 cm	17.90	31.00	36.10	36.40	27.90
30 cm	18.20	31.50	36.20	36.50	28.30

Quadro (1) - Valores de isolamento em dB(A).



Figura(1) - Gráfico dos resultados, para análise comparativa.

Os valores dos ensaios realizados com um painel simples de tecido de poliéster revestido de pvc com transpasse na parte inferior da esquadria encontram-se no quadro (3) a seguir.

transpasse	Isolamento dB(A)
0 cm	16.9
5 cm	17.3
10 cm	16.7
15 cm	17.9
20 cm	18.2
25 cm	18.2
30 cm	18.3
vedado	18.0

Quadro 3 - Resultado dos Painéis de Tecido de Poliéster

CONCLUSÕES

Com o aumento do afastamento entre o painéis há um aumento da perda de transmissão de ruído, apresentando valores de isolamento bastante superiores aos painéis sem camada de ar entre eles, o que demonstra a grande importância do afastamento entre os painéis. Os picos descendentes apresentados no gráfico, referem-se à frequência de ressonância destes painéis.

O isolamento do conjunto de dois painéis aumenta até um certo limite (pode ser observado até a distância de 30 cm), que corresponde ao ponto onde os painéis começam a se comportar como painéis independentes. Além disso, quanto maior a densidade dos materiais, maior é o afastamento necessário para que estes funcionem como dois painéis independentes.

Pela lei das massas, podemos concluir que para atingirmos a isolação de 36,5 dB(A), conseguida com o PVC Flexível a 30 cm de afastamento e massa Surfática do conjunto de 11kg/m^2 , necessitaríamos de um painel simples com massa Surfática de aproximadamente de 70kg/m^2 .

Os ensaios realizados sem vedação do painel, apenas com transpasse, apresentam valores que demonstram que a partir de determinado comprimento de transpasse a borda passa a funcionar com vedada, podendo ser este procedimento adotado para facilitar o fechamento das cortinas nas diversas extremidades e no encontro entre painéis, na prática.

Como conclusão final, podemos comprovar a elevada capacidade de isolação acústica dos materiais ensaiados em suas diversas composições, o que demonstra a possibilidade de sua utilização, necessitando o desenvolvimento do processo de funcionamento das cortinas.