

Prof^o JORGE LUIZ PIZZUTTI DOS SANTOS
Prof^a DINARA XAVIER DA PAIXÃO
Acad. CARLOS CESAR DA SILVA ALVES
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - LAB. DE ACÚSTICA

RESUMO

As esquadrias são os elementos construtivos mais vulneráveis do ponto de vista de isolamento acústico de fachadas, sublinhando a necessidade de estudos laboratoriais que indiquem o seu desempenho atual, como base para estabelecer os pontos deficientes na concepção e tecnologias de execução, possibilitando assim, as indústrias do setor informações técnicas da real qualidade de seus produtos e como poderão melhorar seu desempenho acústico.

ABSTRACT

The frames are the constructive elements most vulnerable from the acoustical isolation point of view, emphasizing the necessity of laboratorial studies to indicate the real performance to establish the deficient points in the initial conception and in the involved execution technologies. The aim of this work is to provide the industries with technical informations about the real quality of their products and to indicate how they could improve their acoustical performances.

1. INTRODUÇÃO:

Um bom isolamento acústico da habitação é a garantia de um repouso adequado e de condições ambientais favoráveis de trabalho, estudo e lazer, evitando o desgaste psíquico e toda uma série de conseqüências negativas à saúde e à produtividade das pessoas.

A qualificação de produtos, visando a melhoria das condições de conforto e habitabilidade das edificações, aliada a necessidade de agregar tecnologia às esquadrias, consideradas vulneráveis na isolamento acústica de fachadas, fundamentam a viabilidade deste trabalho, capaz de estabelecer com precisão a performance dos produtos atualmente comercializados.

O estabelecimento do desempenho médio gerará, entre os fabricantes, a consciência da real qualidade de suas esquadrias e a conseqüente competição tecnológica entre as empresas envolvidas.

Experiências similares, implementadas em outros países, demonstraram que pequenos investimentos iniciais podem gerar melhorias significativas, pois considera-se que o desenvolvimento tecnológico obedece a uma lei logarítmica, respondendo imediatamente aos investimentos iniciais. A partir de uma determinada performance serão necessários grandes aportes financeiros para a obtenção de mínimos pontos numa escala de melhoramentos.

A qualificação da mão-de-obra que trabalha no setor, bem como a oportunidade de aprendizado para os alunos do Centro de Tecnologia também estão contempladas nesta pesquisa, pois à premente o treinamento de técnicos habilitados à execução de projetos e/ou fabricação de produtos capazes de contribuir na melhoria das condições de vida do usuário.

O Laboratório de Acústica de Santa Maria procura, através de trabalhos como este, catalisar processos de evolução tecnológica efetivando a sua contribuição científica para com a sociedade.

2. DESENVOLVIMENTO:

Este trabalho ' ainda em andamento, foi iniciado em agosto de 1992 e conta com o apoio financeiro do SEBRAE - Sistema Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

2.1. Objetivos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Medir o nível de Isolamento Acústico de esquadrias;
- Detectar suas deficiências isolantes por faixa de frequência (1/3 de oitava);
- Sugerir modificações tanto em nível de projeto, produção ou detalhes construtivos;
- Desencadear o diálogo entre pesquisadores e empresários no empenho de resolver os problemas tecnológicos conjuntamente.

2.2. Material e Método

A partir do levantamento de um número expressivo de em presas interessadas em participar da pesquisa definiu-se o seguinte:

- As indústrias enviam ao Laboratório janelas nas dimensões padronizadas (larg. 1,40 m x alt. 1,20
- Procedem-se a classificação quanto ao tipo de material constituinte. Não há restrição a qualquer material.
- Na separação das Câmaras Reverberantes de Emissão e Recepção construiu-se um módulo com parede dupla de tijolo maciço e colchão de ar de cinco centímetros, onde são fixadas as esquadrias em teste.
- Entre os equipamentos utilizados destacam-se: Caixas Geradoras Type 4224, Microfones Rotativos Type 3923, Building Acoustics Analyzer Type 4418, Alphanumeric Printer Type 2312 (todos da B&K), Computador 386 da Microtec e Impressora Emilia PS da Elebra.
- Os ensaios estão sendo realizados conforme a norma ISO 140 - partes I, II e III que trata dos Ensaios de

Isolamento Acústico em Laboratório, bem como a bibliografia recomendada.

- Os vidros são comuns com três e quatro centímetros de espessura.

- As esquadrias são instaladas por pessoal especializado, a critério da empresa, aos quais é permitido o acompanhamento dos ensaios.

- O Laudo Técnico contempla a performance da esquadria, sendo possível a comparação com resultados oriundos de testes realizados após ajustes e adaptações que os técnicos do fabricante consideram capazes de melhorar o desempenho do seu produto.

2.3. Resultados

No estágio atual da pesquisa já foram analisadas esquadrias metálicas e de madeira, com grande diversidade de desenhos, sistemas de encaixe e vedação.

Os gráficos apresentam um comparativo do Nível de Diferença Normalizado (LDN) por frequências em terços de oitava.

O gráfico nº 1 mostra o desempenho de esquadrias simples, sem persiana ou veneziana, independentes do seu material constituinte. Observa-se as formas de fechamento, salientando que, atualmente, os fabricantes que trabalham com fechamento do tipo "MAXIAR" estão obtendo melhores resultados em relação às chamadas janelas "de correr" (de 4 a 7 dBA).

A colocação de elementos de interesse térmico e lumínico como persianas plásticas ou venezianas de madeira está sendo estudada sob o ponto de vista acústico. O comparativo dos gráficos nºs 1 e 2 demonstra que a colocação de persiana nas janelas metálicas reverte em ganhos de até 8 dBA; em contrapartida a presença de venezianas de madeira não incorpora acréscimos superiores a 3 dBA.

A colocação de vitragem dupla, tela contra insetos e outros dispositivos construtivos especiais não representam vantagens, tendo em vista a análise do desempenho de duas esquadrias do mesmo fabricante, mostradas no gráfico 2, cujos resultados foram de 18 dBA e 20 dBA para o modelo simples e especial, respectivamente.

O gráfico 3 é representativo do trabalho realizado em Laboratório. Nele podem ser observados o desempenho inicialmente apresentado (REAL), as modificações executadas pelo fabricante (mod. Fabr. - ex: a colocação de escovas de nylon e ajustes dos encaixes) e as alterações procedidas em laboratório com a vedação ao ar em uma e nas duas faces da esquadria (1 Mod. Lab. e 2 Mod. Lab.). Verifica-se que a correta hermeticidade da esquadria pode levar a ganhos de 10 dBA.

Considerando os interessantes resultados obtidos com a colocação de persianas nas janelas metálicas, apresenta-se o gráfico nº 4 que caracteriza o mesmo elemento com e sem persiana e, ainda, submetido a vedação realizada no laboratório, chegando-se a um acréscimo de insolação da ordem de 3,3 dBA. A persiana aumenta consideravelmente a performance em médias e altas frequências apresentando problemas em relação às baixas.

2.4. Conclusões

A análise dos resultados obtidos até o momento, permite concluir que os vidros usados nos testes (3 e 4 mm) não são o ponto fraco das janelas.

As deficiências de concepção e execução foram facilmente detectadas. O desconhecimento de materiais e tecnologias, capazes de promover melhoras sensíveis na qualidade dos produtos, ficou sublinhada quando os fabricantes, ao perceberem os resultados obtidos, submetiam suas esquadrias a novos ajustes e colocação de elementos de vedação, conseguindo reduzido aumento de eficiência. Isto evidencia o interesse de algumas empresas em avaliar e

melhorar seus produtos.

A falta de ajustes dos caixilhos móveis no fechamento das janelas e o contato metal-metal ou madeira-madeira engendram pontes acústicas que tornam os sistemas de encaixes um dos responsáveis pelo baixo desempenho acústico das esquadrias.

A hermeticidade deficiente entre folhas, marcos e trilhos é fator preponderante na atual performance apresentada em laboratório pelas esquadrias estudadas. Com a simples vedação realizada durante os testes obtiveram-se vantagens de até 9,13 dBA o que demonstra que com pouco investimento e um maior conhecimento de materiais apropriados como polímeros, elastômeros e feltros pode-se conceber e produzir janelas de melhor qualidade acústica.

Achamos importante um trabalho conjunto, entre pesquisadores, fabricantes de janelas e de materiais vedantes para um desenvolvimento mais rápido e eficiente das tecnologias de produção de esquadrias visando principalmente uma melhor isolamento acústica destes elementos.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. CSTB. Influence du profil et de l'isolation acoustique des nuseries sur l'isolement acoustique des fenetres. Paris, França, 1982.
2. CSTB. Acoustique, Reef - Volume-II - Sciences du Batiment, 1982.
3. ISO 140 - Ensaio de isolamento acústico em salas reverberantes.
4. NOISE REDUCTION: A special summer program at the Massachusetts Institute of Technology. Edited by Leo Beranek, 1960.
5. WERNER, Antonio F.; MÉNDEZ, Antonio M.; SALAZAR, Es tela B. El ruido y la audición. AD-HOC, Ed. 1996 Buenos Aires, Argentina.

PROJETO ISOLACAO

Esquadrias sem Persianas ou Venezianas

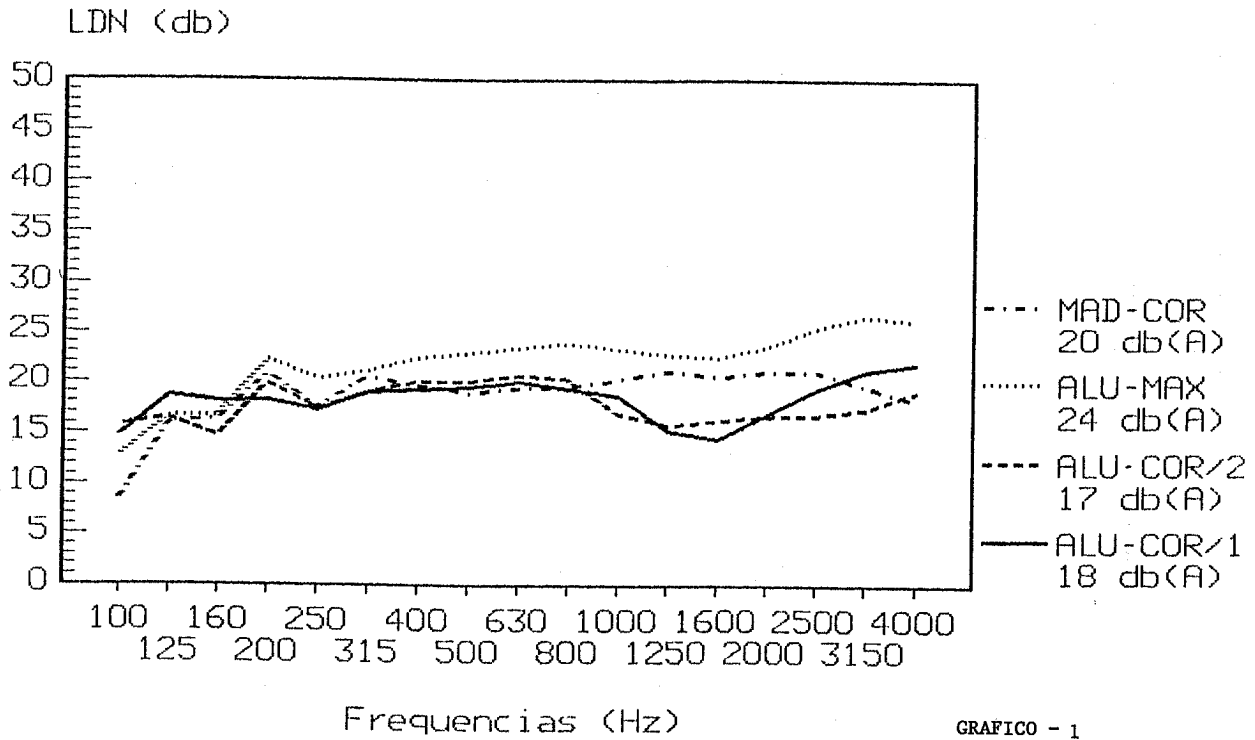
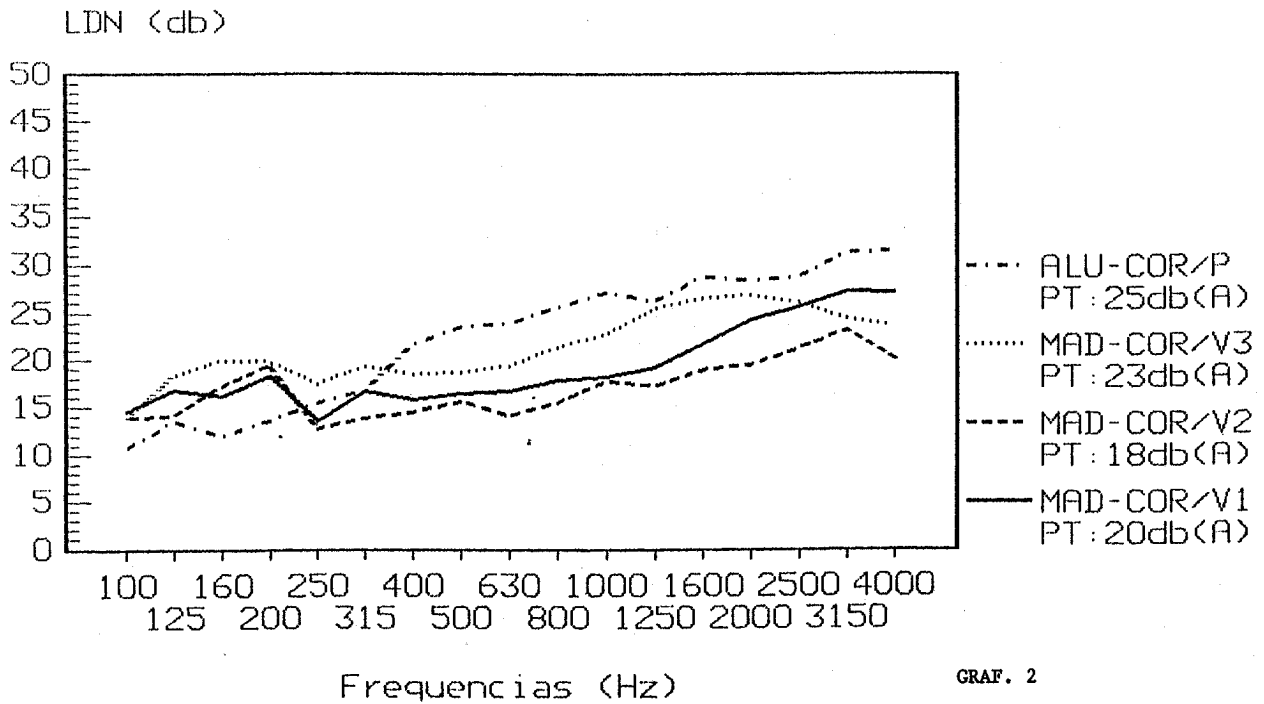


GRAFICO - 1

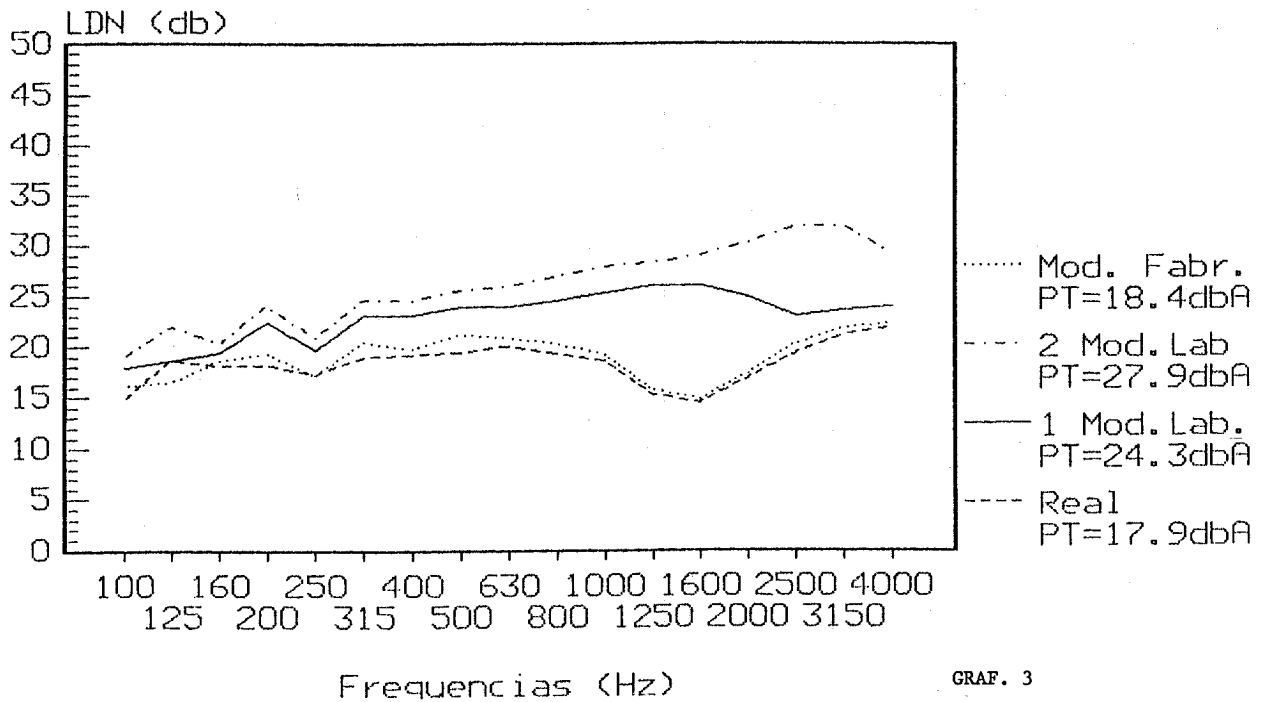
PROJETO ISOLACAO

Esquadrias com Persiana ou Veneziana



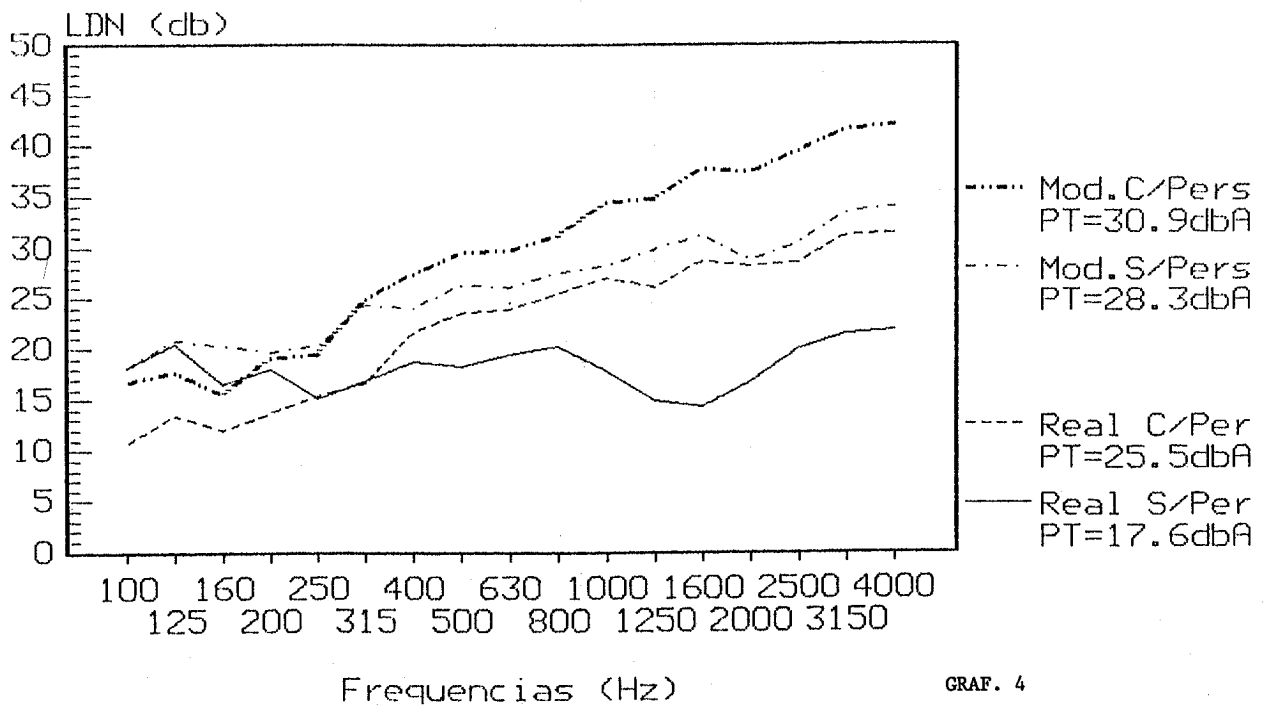
GRAF. 2

DESEMPENHO ACUSTICO DE JANELAS
Esquadria de Alumínio (Sem Persiana)



GRAF. 3

DESEMPENHO ACUSTICO DE JANELAS
ESQUADRIAS METALICAS
COM E SEM PERSIANAS PLASTICAS



GRAF. 4