

## O USO DE MAQUETES NA DISCIPLINA DE ACÚSTICA ARQUITETÔNICA

**Cristina Malafaia C. Stramandinoli (1); Maria Julia de Oliveira Santos (2); Maria Lygia Niemeyer (3); Ayrton Machado Rodrigues (4)**

- (1) FAU/ UGF. Rua Comandante Rubens Silva 760/ 205 – Freguesia – Rio de Janeiro – RJ  
CEP:22.750-053 – Tel: (21) 2599-7180 – Fax: (21) 2599-7246 - e-mail: [arqdt@ugf.br](mailto:arqdt@ugf.br)
- (2) PROARQ/ FAU/ UFRJ. Rua Ministro Viriato Vargas 12– Usina - – Rio de Janeiro – RJ.  
CEP:20531-050 – Tel/Fax: (21) 2572-4600 e-mail: [maryju@uol.com.br](mailto:maryju@uol.com.br)
- (3) PROARQ/FAU/ UFRJ, FAU/ UGF, Av. Nossa Senhora de Copacabana, 1418/ 903 – Tel: (21) 2267-2035 - e-mail: [lygia\\_n@terra.com.br](mailto:lygia_n@terra.com.br).
- (4) FAU/ UGF,. Rua Manoel Vitorino 369, Prédio AR – térreo – Piedade, Rio de Janeiro, RJ – CEP 20748-900

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar pesquisa que vem sendo desenvolvida pelos autores com alunos da disciplina de Conforto Acústico, no âmbito de instituições de ensino superior (graduação) de Arquitetura. A evolução da produção nacional tem ampliado as opções de materiais para projetos acústicos. Os experimentos práticos se mostraram eficientes como apoio à fundamentação teórica e ao desenvolvimento da percepção auditiva por parte dos alunos. Os alunos participam de todas as etapas do processo que envolve a execução das maquetes, os testes de desempenho acústico dos materiais e a elaboração de relatórios, visando a compreensão dos fenômenos envolvidos e a adequação dos materiais às necessidades do projeto de arquitetura.

### ABSTRACT

This paper have the purpose of presenting the research that is being developed by the authors along with Acoustic Comfort students (graduation) in Architecture. The evolution of national production is extending the options of materials for acoustic projects. The practical experiments have proved efficient as theoretical substantiation and for the development of auditive perception among the students. The students go through all the steps of the process of execution of reduced models, acoustic performance tests of absorption materials and the elaboration of reports looking forward to understand the involved phenomena and the fitting of materials and needs of the architectural project.

### 1. INTRODUÇÃO

O estudo dos fenômenos acústicos sobre maquetes baseia-se no princípio da similitude: “*a equação geral do som se conserva se dividirmos por um mesmo fator as dimensões dos obstáculos e os comprimentos de onda*” (CMG, p.10). O que significa que é necessário que todos os elementos envolvidos na propagação sonora (comprimento de onda, condições atmosféricas e características dos materiais utilizados) devem manter as mesmas proporções em relação à situação real. Por exemplo, para representar a frequência de 1000 Hz numa escala 1/100 é necessário emitir um som de 100.000Hz (ultra-som), para uma umidade real de 60% desidratar o ar até 6% , e assim por diante. Evidentemente, que as condições necessárias para este tipo de estudo estão ainda muito distantes da realidade das escolas de Arquitetura de nosso país.

## 2. MODELO 1 – ABSORÇÃO SONORA

O experimento foi feito a partir de um sistema composto por uma base, a qual podiam ser acopladas diversas caixas revestidas internamente com diferentes materiais. A seleção dos materiais foi discutida em sala de aula e abrangeu materiais industrializados (lã de vidro, espuma de poliuretano), materiais reciclados (caixas de ovo de papelão) e, até mesmo, materiais pouco eficientes mas considerados “acústicos” pelo senso comum. Antes de serem feitas medições, os alunos fizeram a análise qualitativa, através da percepção das variações de nuances sonoras, do som da campainha e de um pequeno aparelho de som, para cada tipo de revestimento. As medições foram realizadas com o objetivo de relacionar os valores encontrados com as curvas de absorção sonora de cada material..



Figura 1 – Modelo 1

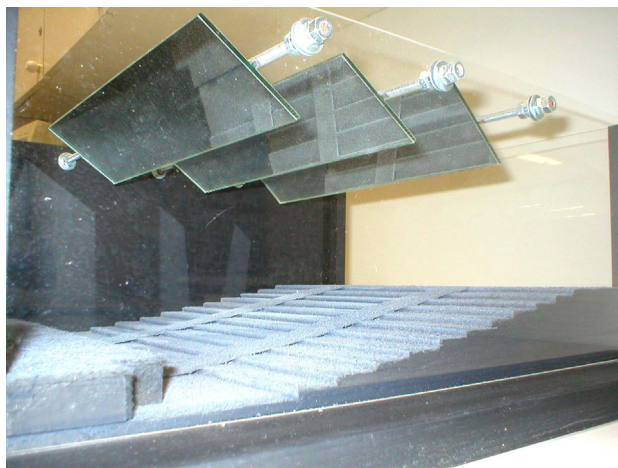


Figura 2 – Modelo 2

## 3. MODELO 2 – REFLEXÃO SONORA

O objetivo do modelo 2 foi simular o comportamento da energia sonora refletida por placas de teto num auditório. A analogia com as ondas luminosas, válida para as faixas de oitava superiores, se baseia no fato que a onda sonora refletida possui o mesmo ângulo que a incidente sobre a superfície refletora, tal como ocorre com os raios luminosos (De Marco, 1982). A simulação consiste em direcionar o foco de uma pequena lanterna para as placas espelhadas do teto e, através da movimentação destas, dirigir o raio refletido para diversos pontos do auditório.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O baixo custo e a facilidade de execução dos modelo 1 facilita sua aplicação em sala de aula.. O trabalho permite também que os alunos treinem a percepção auditiva, preparando-os para situações em que deverão escolher os materiais de revestimento em função de suas características como absorvente acústico. O modelo 2, facilita o entendimento da reflexão sonora, complementando os estudos gráficos desenvolvidos em sala de aula ou através do Auto Cad. Sob o ponto de vista pedagógico, as experiências revelaram-se excelentes como introdução ao estudo de acústica, por despertar a curiosidade através da participação ativa dos alunos em todas as etapas do processo.

## BIBLIOGRAFIA

- CMG – Centre des Maquettes de Grenoble, L'outil des Études Acoustiques sur Maquettes Urbaines. Centre Scientifique et Technique du Batiment. Grenoble.
- DE MARCO, Conrado. *Elementos de acústica arquitetônica*. São Paulo : Nobel, 1982.
- ZUNINO, Rosa, L. *Absorção acústica na qualidade do ambiente construído* . Rio de Janeiro, 1993. Dissertação (mestrado em Arquitetura) – FAU/ UFRJ.