

INVESTIGAÇÃO DE ELEMENTOS DE ABSORÇÃO SONORA EM BAIXA FREQUÊNCIA.

Gustavo Ferreira de Mattos*, Profa. Dra. Stelamaris Rolla Bertoli, M.Sc. Rodolfo Thomazelli.

Resumo

Este projeto de pesquisa objetivou investigar elementos de absorção sonora em baixa frequência para que possam ser utilizados na adequação acústica de salas pequenas. A partir de análises de modelos teóricos, buscou-se desenvolver um ressoador de Helmholtz adaptável que corrigisse as frequências críticas características de uma sala pequena adotada, por meio de testes empíricos em um tubo de impedância.

Palavras-chave:

Absorvedores sonoros, ressoadores de Helmholtz, baixa frequência.

Introdução

Cada ambiente é construído e dimensionado com o objetivo de satisfazer condições acústicas específicas. Da mesma forma, cada ambiente apresenta uma combinação específica de modos acústicos e ressonâncias a absorver. Em salas pequenas, devido a particularidades, ocorre interferência entre ondas que se propagam no meio de modo a caracterizar um campo modal muito heterogêneo nas primeiras oitavas do espectro audível, o que prejudica a qualidade acústica do local.

Ressoadores de Helmholtz e painéis ressonantes, por exemplo, fazem parte do conjunto de alternativas para a resolução desse fenômeno (COX e D'ANTONIO,2006).

O objetivo deste projeto foi investigar elementos de absorção sonora em baixa frequência para que possam ser utilizados na adequação acústica de salas pequenas. Baseando-se em análises de modelos teóricos existentes (SOUZA e PATRAQUIM,2012), buscou-se projetar o ressoador adaptável mais adequado para correção acústica de uma sala pequena (38,8m³) adotada, avaliando seu desempenho de absorção, por meio do tubo de impedância, para as frequências críticas.

Resultados e Discussão

As frequências críticas analisadas são respectivas aos três primeiros modos axiais da sala escolhida para estudo de caso, em cada direção uma das direções (x, y e z). A partir das dimensões da sala – com um comprimento (Lx) de 4,2m, largura (Lz) igual a 2,8m e um pé direito (Ly) de 3,3m – obteve-se a Tabela 1:

Tabela 1. Frequências dos modos axiais da sala.

i	$f_x (i,0,0)$ [Hz]	$f_y (0,i,0)$ [Hz]	$f_z (0,0,i)$ [Hz]
1	40,95	52,12	61,43
2	81,90	104,24	122,86
3	122,86	156,36	184,29

Após a análise de diferentes configurações de ressoadores, a partir do modelo proposto por Ferreira (2008), foi selecionada a configuração que permitiu a abrangência de correção para todas as frequências problemáticas, com maior praticidade de confecção e adaptabilidade.

Cada configuração do ressoador é responsável por corrigir uma determinada frequência crítica, por possuir uma frequência de ressonância característica.

Confeccionada a placa, foram realizados os ensaios no tubo de impedância para a obtenção do coeficiente de absorção sonora em função de frequência das diversas configurações de área perfurada da placa.

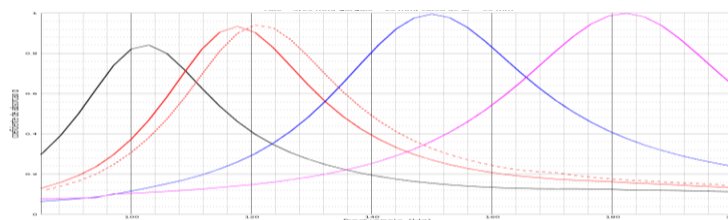


Figura 1. Absorção sonora de 85 à 200 Hz.

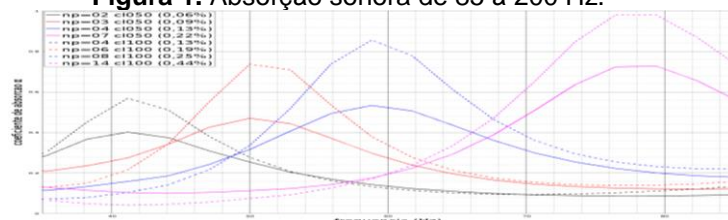


Figura 2. Absorção sonora de 35 à 85 Hz – variando-se a caixa de ar.

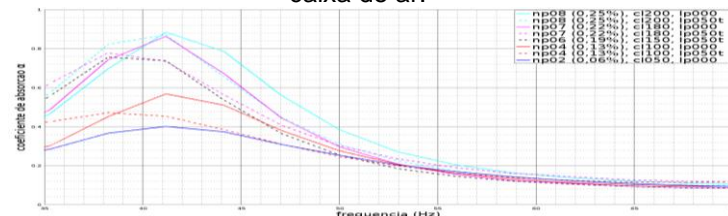


Figura 3. Absorção sonora em 40 Hz – variando-se a caixa de ar e utilizando-se material poroso.

Conclusões

Com pequenas adaptações na configuração de um ressoador é possível corrigir facilmente os problemas acústicos relativos a frequências de 80 a 200 Hz de uma sala pequena. Tal correção se faz possível também para frequências menores, de 35 à 85 Hz, não sendo, contudo, vantajosa, visto a perda de espaço de um ambiente que já é demasiadamente reduzido.

Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC pelo incentivo à pesquisa, ao SAE pelo financiamento, à Prof. Dra. Stelamaris Rolla Bertoli e ao Rodolfo Thomazelli pela disponibilidade e compartilhamento de conhecimento.

FERREIRA, R. J. P. G. Painéis acústicos perfurados em madeira: estudo e avaliação experimental de soluções. Dissertação (Mestrado) | Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 6 2008.

COX, T. J.; D'ANTONIO, P. Acoustic absorbers and diffusers. USA: Spon Press, Inc., 2006.

SOUZA, A. N. e; PATRAQUIM, R. Análise preliminar da viabilidade de ressoadores de helmholtz adaptáveis para otimização da resposta acústica de salas pequenas. Anais do VIII Congresso Ibero-americano de Acústica, 2012.