

TECNOLOGIA PATENTEADA PELA UNICAMP É APLICADA NO NOVO MIS SP

José Augusto Mannis

2008-10-13

O Auditório do Museu da Imagem e do Som de São Paulo foi reformado prevendo vários tipos de utilização : cinema, música, estúdio de gravação, palestras, o que o torna uma sala polivalente. O projeto acústico elaborado buscou proporcionar o maior conforto possível no palco e na platéia, em todos os casos. Os sons produzidos no palco são refletidos pela boca de cena, pelas paredes laterais e pelo rebatedor ao fundo acima da platéia de funcionando como reforços acústicos ao som direto emitido em cena. Isso é obtido através do desenho geométrico das superfícies. Ao fundo da platéia foi instalado uma superfície serial produzindo difusão sonora com o objetivo de distribuir uniformemente pela audiência os sons que nela incidem e ao mesmo tempo impedindo que voltem ao palco produzindo um indesejado eco.

Essa superfície difusora é produto de uma pesquisa patenteada pela Unicamp (INPI : PI0706138-2 – depósito 22.10.07 Prot. 018070069711 : SUPERFÍCIES CONCEBIDAS PARA ESPALHAMENTO E DIFUSÃO ACÚSTICA DAS ONDAS SONORAS INCIDENTES - JOSÉ AUGUSTO MANNIS – IA/UNICAMP) e desenvolvida durante pesquisas para tese de doutorado por mim defendida em 22/fev/2008 no Instituto de Artes da Unicamp, sob orientação do Prof. Dr. Jonatas Manzolli. Desde 1997 me dedico a estudos na área de conforto acústico em música, iniciados no LAMI (Laboratório de Acústica Musical e Informática) da ECA/USP. O contexto de desenvolvimento foi verdadeiramente interdisciplinar, com atividades, além do Instituto de Artes, na Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura (Laboratório de Conforto Ambiental e Física) e na Faculdade de Engenharia Mecânica (Laboratório de Mecânica Computacional), ambas da Unicamp.

Um dos princípios básicos das superfícies seriais difusoras é comum com os Difusores de Schroeder, criados a partir de uma série de números. Observei que esse seqüenciamento de números possui esquemas simétricos complexos. Por outro lado, no sistema de composição de Schoenberg, cada um dos doze sons é tratado como um elemento diferente. Percebi que o esquema de simetria resultante das fórmulas de Schroeder é o mesmo que em séries usadas em muitas músicas, sobretudo de Webern [expoente do serialismo]. Portanto os elementos seriais para gerar uma série de notas musicais, como idealizado por Schoenberg pode servir também para projetar um difusor. Portanto, foi possível conceber difusores acústicos a partir de procedimentos empregados para a elaboração de series musicais.

Na avaliação acústica de salas um dos critério de qualidade é a ‘espacialidade’ ou a sensação de espaço que a escuta proporciona, dada pela não correlação do que se percebe entre o ouvido direito e o esquerdo. Dessa forma, buscou-se favorecer a não simetria exata para as paredes laterais à platéia. Foram então projetadas duas séries de elementos similares mas não exatamente iguais, numa proporção que freqüentemente se observa na natureza, por exemplo nas laterais de uma folha, com desenhos e formas similares mas não exatamente iguais.

Uma das aplicações integrantes da pesquisa foi a adequação acústica da Sala Villa-Lobos da UNIRIO, na Urca, no Rio de Janeiro, suscitando a invenção de uma das soluções de superfícies difusoras chamada SCSS (Superfície serial difusora com elementos semi-cilíndricos)

inicialmente concebida para melhorar a qualidade da escuta em uma cabine de gravação de dimensões reduzidas.

Ao fazer uma simulação de eficiência das superfícies difusoras no aplicativo ANSYS (Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp) através de análise modal por elementos finitos, foi constatada uma performance melhor das SCSS em relação as outras sobretudo por esta ocupar menos espaço na instalação. Ao elaborar o projeto do MIS uma superfície dessas foi então projetada para o fundo da sala. Estando atrás da audiência os difusores proporcionam melhor sensação espacial à escuta além de manter o timbre e a intensidade mais corretos e homogêneos de um lugar para outro. Por essas razões os difusores tem sido aplicados no design de estúdios conhecidos por LEDE com grande eficiência, empregando difusores de Schroeder, fabricados pela empresa norte-americana RPG. A novidade com os SCSS é que eles tem um âmbito de frequência maior que os difusores de Schroeder e não absorvem energia da onda incidente, permitindo um melhor prolongamento do som e uma percepção com mais intensidade.

No show de estréia com performance musical amplificada com grande potência, a sensação ao fundo da platéia foi bastante agradável, não tendo nenhuma sensação de que algo nos limitava a impressão espacial por trás e que havia um espaço sonoro arejado e agradável.

Assim, a partir da realização no MIS, as superfícies SCSS passaram a ser preferenciais em todas as aplicações requerendo difusão.

Outro elemento importante no design do Auditório é a preocupação com o som percebido no palco. Foi desenvolvido um novo modelo de concha acústica buscando economizar espaço e evitar excesso de focalização em poucos pontos. Por isso quatro curvaturas foram combinadas nas atuais conchas laterais, que ajudam a que pessoas mesmo distantes no palco possam se ouvir melhor. Uma concha similar deverá ser instalada no palco projetando o som à platéia numa segunda etapa do projeto, possivelmente para 2009, pois por ser uma sala polivalente esta necessita possuir mobilidade e ser recolhida para projeções de cinema e aberta para apresentações musicais ou com fala. Ela será dobrável e subirá ao forro através de mecanismo cênico.

Também para uma segunda etapa de obras em 2009 ficaram os Difusores SCSS no Estúdio do LAB MIS: um na sala de tomada de som e outro na cabine de controle de gravação.

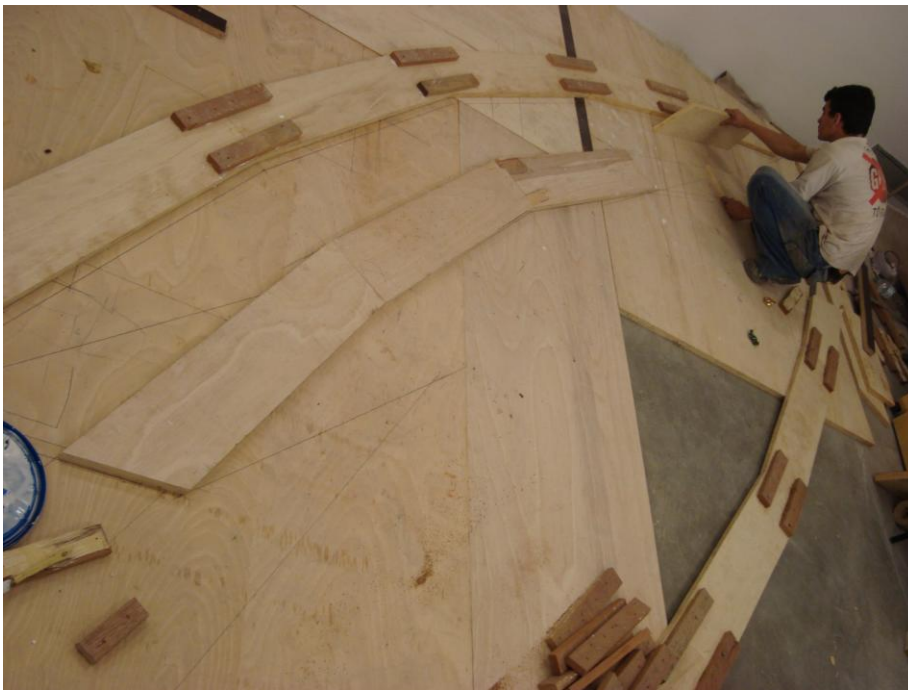
Diversas publicações tem divulgado essa pesquisa, entre as quais destacam-se:

- **Análise modal bidimensional de salas com superfícies seriais difusoras:** Artigo apresentado no Congresso da Audio Engineering Society Brasil 2008;
- **Introdução aos difusores de Schroeder e análise comparativa com a organização serial na técnica de composição com 12 notas de Schoenberg:** artigo publicado na Revista da Sociedade Brasileira de Acustica (SOBRAC) em dezembro de 2006;
- **Pesquisador concebe superfícies para salas acústicas que não absorvem som:** destaque no Jornal da Unicamp de 25 de fevereiro a 5 março de 2008.
- **Melhor acústica para salas de música, cinema, teatro e estúdio de gravação:** na revista Conecta em junho de 2008

- A revista Conecta é uma publicação elaborada pelos Núcleos de Inovação Tecnológica do Ipen, IPT, Unesp, Unicamp e USP e pelo Instituto Inovação como parte das atividades de divulgação do Programa de Investigação Tecnológica de São Paulo (PIT-SP). Nessa matéria o projeto do MIS foi citado:

“O Museu da Imagem e do Som (MIS), em São Paulo, também encomendou ao músico um projeto que proporcionará verificar a eficiência desses difusores. Ele destaca ainda que as superfícies seriais podem ser trabalhadas em conjunto com arquitetos e artistas plásticos para que ganhem formas belas, sem perder a eficiência acústica.”

Destacaria o fato de que nesta realização o produto de uma pesquisa realizada em universidade pública paulista fora patenteado e apenas alguns meses depois já foi aplicado em outra entidade pública, portanto beneficiando a sociedade com o desenvolvimento tecnológico recente.



Construção da estrutura de base para os rebatedores traseiros superiores do Auditório do MIS.



Módulos das paredes laterais em madeira.



Montagem da Superfície SCSS ao fundo da platéia e dos rebatedores traseiros superiores.



Superfície SCSS antes da pintura



Superfície SCSS com a pintura final



José Augusto Mannis e esposa Fatima Fernandes



Jose Augusto Mannis e Stefo João Jabra que realizaram o projeto



Arquiteto Alvaro Razuk, autor, com Camila Fabrini, do projeto arquitetônico geral de reforma do MIS e Eng. Argus Caruso, Tecn TI Marcio Kioshi da equipe que conduziu os trabalhos durante a reforma



Show de inauguração no Auditório do MIS



FOTO: Antoninho Perri – Assossoria de Imprensa da Unicamp

REFERÊNCIAS:

MANNIS, José A. Análise modal bidimensional de salas com superfícies seriais difusoras. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA DE ÁUDIO, 6., 2008, São Paulo; CONVENÇÃO NACIONAL AES BRASIL, 12, 2008, São Paulo. **Anais...** p. 30-37.

MANNIS, J. A.; MANZOLLI, J. Introdução aos difusores de Schroeder e análise comparativa com a organização serial na técnica de composição com 12 notas de Schoenberg. **Acústica e vibrações**, n. 37, p. 15-27, Dez., 2006.

NANNI, Sara. Melhor acústica para salas de música, cinema, teatro e estúdio de gravação. **Conecta : da ciência ao mercado**, n. 1, p. 40-41, Jun., 2008.

SUGIMOTO, Luiz. Pesquisador concebe superfícies para salas acústicas que não absorvem som. **Jornal da Unicamp**, Edição 386, 25 de fevereiro a 2 de março de 2008. p. 4

http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fevereiro2008/ju386pag04.html acessado em 13/10/2008 13:00