

ÁUDIO MÚSICA & TECNOLOGIA

ACÚSTICA EM IGREJAS

PROJETO, EQUIPAMENTOS, ESPECIFICAÇÕES...

TEMPLO EM BELO HORIZONTE GANHA
MODERNO SISTEMA DE SONORIZAÇÃO

FREJAT ABRE AS
PORTAS DO DUBROU,
SEU ESTÚDIO DE
GRAVAÇÃO

127º ENCONTRO DA AES

Confira as tendências e
lançamentos da conferência
realizada em Nova York

VISITAMOS A D.A.S.

Conheça as modernas
instalações da
fabricante espanhola

TESTAMOS OS MONITORES DE ÁUDIO ROKIT 8 E A VXT6, DA KRK



ÁUDIO, VÍDEO E ACÚSTICA COM LOUVOR



IGREJA METODISTA DE BELO HORIZONTE
COMEMORA 52 ANOS REGADOS A TECNOLOGIA

Desenvolver e executar projetos de sonorização em igrejas certamente não é uma tarefa das mais simples, diga-se de passagem. Para isso, analisar detalhadamente questões importantes, e que fogem muitas vezes do controle do profissional de áudio, como as características arquitetônicas do templo e o seu nível de reverberação, por exemplo, podem ser determinantes para o sucesso do trabalho. E foi com esta responsabilidade que a empresa mineira DGC Áudio e Vídeo concebeu os projetos de áudio, vídeo e acústica da Igreja Metodista Central de Belo Horizonte. As obras, realizadas entre os meses de janeiro e abril deste ano, tiveram seus estudos iniciais a partir de junho de 2008, sendo um marco para a comemoração dos 52 anos do templo.

Quem explica como se deu todo o processo é o diretor da DGC, Denio Costa, que aponta algumas das dificuldades superadas ao longo do projeto, como o elevado nível de reverberação, que reduzia a inteligibilidade, aumentando o SPL tanto na nave quanto na área externa da igreja. "Eram frequentes as reclamações dos vizinhos diante do alto volume nos cultos. Mesmo com a visita da Polícia Militar e de agentes do Meio Ambiente, não havia redução significativa do som emitido pelo templo, já que o problema era, basicamente, acústico e não eletroacústico. Para se ter uma ideia, somente com a participação dos fiéis durante o louvor já era suficiente para atingir níveis elevados de pressão sonora", lembra Denio.

Ele destaca, ainda, que um dos principais desafios foi lidar com as limitações estru-



turais, já que o prédio da igreja é tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG). Ou seja, qualquer alteração na sua infraestrutura, incluindo as arquiteturas interna e externa, deveria primeiro passar por um grupo de avaliadores, para só então constar no projeto. "Durante o processo de desenvolvimento dos projetos, realizamos três reuniões no IEPHA para uma aprovação final. Vale destacar que foi designado como coordenador técnico, desde a elaboração de todos os projetos até a execução da obra, o engenheiro electricista Geraldo Wagner Vilela, profissional imprescindível em uma obra desse porte", aponta o diretor.

Apesar de interferências no teto e nas paredes da nave, foram mantidas todas

O projeto acústico manteve a arquitetura original da igreja. Dentre as benfeitorias, o altar foi aumentado com estruturas metálicas e piso de madeira revestido com carpete

as curvas, proporções e simetrias do projeto arquitetônico original. No caso do louvor realizado na Igreja Metodista Central de Belo Horizonte, são utilizados bateria acústica, contrabaixo, duas guitarras, violão, piano acústico, dois teclados, oito vozes e dois microfones sem fio para os pregadores. Para o êxito do trabalho, os músicos também foram ouvidos, contribuindo com informações técnicas preciosas e que serviram de base na elaboração do projeto de áudio.

Para complicar um pouco mais a situação, Denio ressalta que em eventos especiais e casamentos há a apresentação de orquestras e corais, que utilizam, em média, na sua formação instrumentos como bateria; contrabaixo; guitarra; violão; naipe de sopros, com saxofones, trombones, trompetes e flautas; naipe de cordas, com violinos, violas e cellos; baixos; piano de calda; órgão; coro, incluindo de 30 a 40 integrantes; bem como seis microfones para os solistas. O templo contém ainda uma preciosidade em seu interior: um órgão Hammond, que se encontra em perfeito funcionamento.

Dentre os desafios do projeto acústico, estão a apresentação de bandas, orquestras e corais dentro do templo



Além dos eventos musicais, acontecem também peças teatrais, danças e pregações em que são necessárias apresentações multimídia. Para comportar grupos neste formato, foi preciso aumentar o altar com estruturas metálicas e piso de madeira revestido com carpete. No lugar de uma escadaria ao longo de todo o altar foram criadas uma escada central e duas laterais. A inauguração dos sistemas contou com a participação do grupo Comunidade de Nilópolis (www.comunidade-denilopolis.com.br) que se apresentou em abril nos cultos da manhã e da noite.

O DESAFIO DA ACÚSTICA

Considerando a impossibilidade de intervenções na estrutura do templo, o diretor lamenta que não foi possível realizar um projeto de isolamento, somente o de tratamento acústico. "Acentuamos a absorção dentro da nave para que os SPLs interno e, consequentemente, externo, fossem reduzidos. Além de estudos e cálculos, como os modais, realizamos medições na nave da igreja, onde constatamos elevada reverberação na região de médio-graves, mais precisamente nas frequências de 357Hz, 489Hz e 545Hz. Utilizamos painéis ressonadores, sintonizados nestas frequências, que seguiram as mesmas cores das colunas restauradas. Para redução do índice das *early reflections* das altas frequências, utilizamos painéis absorvedores na parede posterior da igreja e em toda a área do mezanino".

A laje recebeu jateamento de fibra de celulose e, logo abaixo, a instalação de um forro acústico em estrutura modular. Esse sistema contribuiu também no controle térmico. Com a execução do projeto, o nível externo de pressão sonora sofreu redução de 17 dB durante o louvor, diminuindo a um metro da entrada principal



A laje recebeu jateamento de fibra de celulose e, logo abaixo, a instalação de um forro acústico em estrutura modular



Para reduzir o SPL no campo próximo à bateria, foi utilizado o isolante Isobox, composto por sete placas de acrílico puro cristal de cinco milímetros

destacar, que o projeto de acústica foi desenvolvido pela DGC Áudio e Vídeo tendo como responsável técnico o arquiteto Fernando de Almeida Campos. Colaboraram também, os arquitetos Marcelo Maia e Regina de Queiroz, membros da igreja”, explica o diretor.

O PROJETO DE ÁUDIO

A sonorização da nave da igreja foi feita com os sistemas compactos de line array amplificados e processados LAS108A e LAS108, da Attack do Brasil. Este sistema utiliza altofalantes de oito polegadas com duplo centro acústico e alta eficiência, além de um driver de mylar/titânio de 1,4 polegadas em guia de onda acoplado à corneta de diretividade constante, para dispersão de ondas cilíndricas. Os amplificadores operam em classe AB e podem fornecer para as baixas frequências até 800 WRMS de potência sobre carga de 4 ohms. Já nas altas até 300 WRMS, também para cargas de 4 ohms. A resposta de frequência desse sistema abrange de 120 Hz a 18 kHz e o SPL máximo é de 131 dB/1m para as baixas frequências e de 135 dB/1m para as altas.

A cobertura do sistema é de 120° na horizontal e 90° na vertical, variando com a quantidade de caixas empilhadas. O sistema é bastante compacto, com cada caixa do line medindo 620 × 260 × 446mm e cada cluster pesando 284 kg. Nas laterais, utilizamos oito caixas acústicas, sendo quatro ativas e quatro passivas. As caixas e *bumpers* foram fixados na laje por meio de chapas e cabos de aço com índice de segurança 10:1.

Para extensão na resposta em frequência, foram utilizadas sob o altar quatro caixas de subgraves amplificadas e processadas modelo LSB218, distantes entre si um



O projetor foi instalado a cerca de sete metros da tela de projeção em um elevador, que desce sempre que for programada alguma projeção

da central de controle. Como fontes de vídeo, foram utilizadas câmeras, DVDs e computadores.

Uma câmera de vídeo foi instalada para a captura da imagem em plano geral do altar, sendo que uma segunda câmera HDV móvel complementa o sistema. As imagens são importadas através de uma placa de captura de vídeo Osprey e armazenadas em um computador disponibilizado na central de controle. Elas podem ser editadas posteriormente e distribuídas pela internet ou outras mídias como o DVD.

No altar, foram disponibilizados pontos de VGA e de vídeo composto para a utili-

zação de computadores e câmeras neste local. Estes sinais podem ser enviados ao projetor e à placa de captura de vídeo do computador da central. Além disso, no mezanino também foi instalado um painel com pontos de captura de áudio e vídeo. “Dessa forma, são possíveis o uso de microfones, de câmeras de captura de vídeo, ou de outra console de áudio para submixagem de grupos musicais que queiram utilizar este espaço da igreja. Pode-se, ainda, instalar monitores de vídeo para envio de letras de músicas para as bandas de louvor ou ainda para os membros da igreja”, explica o diretor.

Denio destaca que na central de controle é possível ligar computadores, pen drives, DVDs, ou CDs de convidados que desejarem se apresentar na igreja. Todos os sinais de vídeo são monitorados antes mesmo de serem enviados ao projetor por monitores LCD instalados na central de controle. São utilizados seletores de vídeo e VGA ativos para escolha dos sinais. No altar, por exemplo, há 18 pontos para a instalação de monitores de vídeo que permitem disponibilizar letras de músicas e também imagens enviadas ao projetor multimídia. Para isso, foram utilizados cabos de 75 ohms Furukawa, Belden, Canare e Discabos, juntamente com conectores BNC, DB15, DB9 e RCA *golden*.

A INFRAESTRUTURA POR TRÁS DO PROJETO

Todo o cabeamento de áudio e vídeo entre a central de controle e o altar está inserido em uma eletrocalha sob o piso da nave. Já entre a central de controle e o sistema dos lines e equipamentos de vídeo projeção, o cabeamento se dá por eletrodutos de PVC rígido na parte externa da igreja e sobre a laje. O acionamento dos sistemas de energia dos PAs, das tomadas do altar

ACÚSTICA EM IGREJAS: ALGUMAS QUESTÕES IMPORTANTES

Com o passar dos anos, as religiões assumiram uma posição muito mais próxima das pessoas, todos os cultos são em português claro, e a música sacra passou a ser o pop e o rock. Com isso, houve, logicamente, uma demanda por excelente qualidade de som nos templos, e um cuidado maior nos projetos. A maioria dos materiais acústicos já existe há muitas décadas, apesar de estarem evoluindo constantemente. Os sistemas de sonorização se tornaram compactos e eficientes; e o surgimento do line array foi o maior impulso nesse sentido.

Mas, diante desse mercado, cada dia mais exigente, qual é o fator primário a ser considerado pelo profissional de áudio ao lidar com um projeto de sonorização de templos? Primeiramente, é importante lembrar que vários são os aspectos a serem analisados. Cada religião, ou denominação, tem uma liturgia diferente, que impõe diferentes graus de exigência a cada aspecto do sistema.

Por exemplo, uma igreja em que são feitos louvores em voz alta, e que fica situada dentro de uma zona residencial e silenciosa, precisará de um isolamento acústico extremamente elaborado – e caro – para não ter problemas com a vizinhança. Outra situação: um culto em que a palavra falada e as letras das músicas são importantes deve ter uma boa acústica e um bom sistema de som.

Sendo assim, é essencial levar em conta todos os fatores determinantes da confi-

guração do projeto. Se, no momento da definição do anteprojeto, não são considerados todos os aspectos do funcionamento do templo, qualquer omissão, ou descuido, pode induzir o projetista a relaxar em alguma exigência técnica, causando uma deficiência global que poderá arruinar o trabalho, mesmo que bem elaborado nos demais itens.

Como lidar com o cliente e a estética visual?

Talvez você se pergunte: até que ponto o dono do templo tem interferência no trabalho a ser realizado? Este é um ponto muitas vezes difícil. É comum o responsável pela igreja “entender de som”, ou ter um conhecido que “é bom nisso”, e tentar provar que suas exigências são exageradas, que “ele já viu uma igreja muito mais simples e que tem um som ótimo”. Ora, pode ser que esta outra igreja, por sorte, tenha uma boa acústica. Ou pode ser que a opinião do tal amigo não seja confiável. Então, o melhor a fazer é explicar, de forma acessível, mas científica, a necessidade real do projeto a ser feito.

E se, por outro lado, você é deparado com a seguinte questão: até que ponto devemos sacrificar o projeto acústico em detrimento da estética visual do templo? Defendo que nenhum sacrifício deve ser feito. A inteligibilidade da voz e da música é essencial à grandeza do culto. Na prática, sempre é preciso fazer

concessões à estética visual, evitando, por exemplo, o uso de materiais feios ou indiscretos. Mas é importante lembrar que a estética também contém uma boa parte auditiva, garantindo o conforto do público e atenuando o stress provocado por baixa inteligibilidade.

Equipamentos e materiais

Outra dúvida que pode rondar a cabeça do profissional de áudio refere-se à escolha dos equipamentos. Dentre a gama de opções que temos hoje em dia, não há produtos específicos para utilização em igrejas, embora alguns modelos se mostrem mais adequados pelo tamanho e características. A medida certa se faz pela escolha de um sistema line array. Devido ao seu excelente controle de dispersão vertical, é a opção mais correta, pois praticamente toda a energia acústica é dirigida para a plateia, e muito pouca para superfícies refletivas como chão e teto.

Seu posicionamento ideal é o clássico: duas torres suspensas (flying) em cada lado do altar, possivelmente complementadas por um "cluster" na parte central e acima, em caso de igrejas muito largas. Além disso, subwoofers podem ser colocados sob o altar também.

Em igrejas muito grandes, onde a distância entre as caixas acústicas principais e o público mais afastado é longa demais, recomenda-se o uso de sistema(s) de reforço, corrigido(s) por delay digital. Com

relação ao alinhamento do sistema, este deve ser feito de forma convencional, mas sem exagerar na resposta de graves. Na verdade, as regras são as mesmas usadas em sistemas de eventos normais, utilizando-se analisador de espectro (RTA) e gerenciadores de sistemas, ou, pelo menos, equalizadores. Lembrando que não há softwares dedicados a este tipo de trabalho. Ou seja, a sonorização de templos segue os mesmos princípios da sonorização de qualquer ambiente.

Com relação aos materiais acústicos mais utilizados, estão a lã mineral revestida em tecido, painéis de madeira ou fibra, placas acústicas de fibras minerais e espumas acústicas quimicamente estáveis (as convencionais duram pouco mais de cinco anos), poltronas estofadas e cortinas. Já os rebatedores são usados em teatros para reforçar acusticamente a voz dos atores em cena. Em igrejas, com sistema de sonorização, não são necessários. Uma observação: um rebatedor não pode ser forrado de Sonex, senão seria, na verdade, um absorvedor!

Onde buscar informações?

Agora, e para o profissional de áudio que quer se especializar em acústica nas igrejas? Que livros, sites, ou cursos são os mais indicados? Na verdade, não existe uma temática específica em torno do assunto *Acústica de Igrejas*. Existe sim *Acústica*, e quem tiver bons conhecimentos dela estará apto a fazer projetos para igrejas.

Sólón do Valle é engenheiro, editor técnico da revista Áudio Música & Tecnologia e autor do Manual Prático de Acústica.