

Veículo: Áudio Música & Tecnologia

Seção: Projetos e Instalações

Maio de 2009

Tema: Projeto de áudio, vídeo e acústica para a Igreja Metodista Central de BH

Por: Denio Costa

Bodas de Argila!

Situada na região central de Belo Horizonte, Rua Tupis - 51, a jovem Igreja Metodista Central de Belo Horizonte está comemorando 52 anos de fundação. Os membros da igreja decidiram providenciar um presente especial pelas bodas de argila. Uma reestruturação geral no sistema de sonorização, vídeo e acústica do templo, modernizando e transformando-o numa referência em qualidade no estado de Minas Gerais.

Fomos convidados, em junho de 2008, pelo Pr. Wesley Soares para desenvolver os projetos de áudio, vídeo e acústica do templo. Em janeiro de 2009 deram início às obras. Foi designado como coordenador técnico, desde a elaboração de todos os projetos até a execução da obra, o Eng. Geraldo Wagner Vilela, profissional imprescindível em uma obra desse porte.

O administrador geral, Sr. Israel Marciano, coordenou todo o trabalho de marcenaria da igreja, incluindo as restaurações, montagem da extensão do altar e do móvel da central de controle, onde foram instalados os equipamentos na *FOH* (front of house).

O nível de reverberação era muito elevado. Conseqüentemente, reduzindo o nível de inteligibilidade e aumentando o SPL tanto na nave quanto na área externa da igreja. Devido a isso eram freqüentes as visitas, solicitadas pela vizinhança, de agentes do meio ambiente e mesmo da Polícia Militar, durante os cultos, solicitando uma drástica redução nos níveis de pressão sonora. O que raramente se fazia possível já que o problema era, basicamente, acústico e não eletro-acústico. Só a participação dos membros da igreja no louvor já era suficiente para atingir níveis elevados de pressão.

Nossa primeira surpresa foi saber que o prédio da igreja é tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA/MG e que qualquer alteração na infra-estrutura ou arquitetura interna ou externa deveria, primeiro, passar por um grupo de avaliadores e só então poderia constar em nosso projeto. Assim, realizamos três reuniões no IEPHA, durante o processo de desenvolvimento dos projetos, para a sua aprovação final.

Apesar de interferências no teto e paredes da nave, foram mantidas todas as curvas, proporções e simetrias do projeto arquitetônico original.

No louvor regular são utilizados os seguintes instrumentos: bateria, contrabaixo, 2 guitarras, violão, piano acústico, 2 teclados, 8 vozes e 2 microfones sem fio para os pregadores. Entre os músicos, já eram nossos conhecidos os bateristas Marcelo Augusto e José Luís que colaboraram muito repassando informações técnicas que serviram de base na elaboração do projeto de áudio.

Em eventos especiais e casamentos apresentam-se orquestras e corais que utilizam, em média, a seguinte formação: bateria, contrabaixo, guitarra, violão, naipe de sopros com saxofones, trombones, trompetes, flautas, naipe de cordas com violinos, violas, cellos, baixos, piano de calda, órgão, coro entre 30 e 40 vozes, e 6 microfones para solistas.

Uma das preciosidades desta igreja é o órgão Hammond que se encontra em perfeito funcionamento. A orquestra, que geralmente se apresenta na igreja, é regida pelo casal Leandro e Celma, respectivamente trumpetista e pianista.

Intercalando os eventos musicais acontecem peças teatrais, danças e pregações onde são utilizadas apresentações multimídia. Para comportar grupos neste formato foi necessário o aumento do altar por meio de 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 (comunidadedenilopolis.com.br) que se apresentou nos cultos da manhã e da noite.

A Acústica

Considerando a impossibilidade de intervenções na estrutura do templo, não foi possível realizar um projeto de isolamento, somente o de tratamento acústico. Acentuamos a absorção dentro da nave para que o SPL interno, e conseqüentemente 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 357, 489 e 545 Hz.

Utilizamos painéis ressonadores, sintonizados nestas frequências. As cores dos painéis seguiram as cores das colunas que foram 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 desse projeto o nível de pressão sonora externo sofreu redução da ordem de 17 dBA durante o louvor, caindo, a 1m da entrada principal, de 100 dBA para 83 dBA. Também ficou desprezível durante a pregação onde o ruído externo é superior ao gerado pelo áudio da igreja. Na *house mix* temos o nível de 90 dBA, em média, durante os cultos e 75 dBA durante a pregação.

Dos instrumentos acústicos a bateria é a que têm maior nível de pressão sonora. Utilizamos o isolante Isobox para reduzir o SPL no campo próximo a bateria. O Isobox é composto por sete placas de acrílico puro cristal, (ISO 9002), com 1,70m de

altura e 5mm de espessura, proporcionando 4,68m de envolvimento e peso total de 65kg. Foi montado diretamente sobre o piso do altar.

O projeto de acústica foi desenvolvido pela DGC Áudio e Vídeo tendo como responsável técnico o arquiteto Fernando de Almeida Campos. Colaboraram com os projetos os arquitetos Regina de Queiroz e Marcelo Maia, membros da igreja.

O Áudio

A sonorização da nave da igreja foi feita com sistema compacto de *line array* amplificado e processado da Attack do Brasil - LAS108A e LAS108. Esse sistema utiliza alto falante de 8 polegadas com duplo centro acústico e alta eficiência, e um driver de mylar/titânio de 1,4 polegadas em guia de onda acoplado a corneta CD (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 e para as altas até 300 WRMS, também para cargas de 4 Ohms. A resposta a frequência desse sistema é de 120 a 18 KHz e o SPL Max de 131 dB/1m para as baixas frequências e 135 dB/1m para as altas.

A cobertura do sistema é de 120° na horizontal e 90° na vertical. A cobertura varia com a quantidade de caixas empilhadas na vertical. O sistema é bastante compacto onde cada caixa do *line* possui as seguintes dimensões: 620 x 260 x 446mm. Cada *cluster* pesa 284 Kg. Por lado utilizamos oito caixas acústicas, sendo quatro ativas e quatro passivas. As caixas e *bumpers* foram fixadas na laje por meio de chapas e cabos de aço com índice de segurança 10:1.

Foram utilizadas, para extensão na resposta em frequência, quatro caixas de subgraves amplificadas e processadas, modelo LSB218, com dois alto falantes de 18 polegadas, cada, sob o altar, distantes entre si em 1,50m respeitando a frequência de corte superior de 120 Hz.

O amplificador opera em classe H e pode fornecer até 2000 WRMS a 4 Ohms de impedância de carga. A cobertura por caixa é de, aproximadamente, 360° e o SPL Max de 136 dB/1m. Dimensões: 1030 x 620 x 680mm.

Tanto as caixas do *line* quanto as de subgraves utilizam conectores de áudio tipo XLR, DB9 para controle remoto e Power Con para energia. As caixas do *line array* recebem conectores *speakon* para interligar as caixas passivas as ativas.

Sob o altar, nas laterais da escada central, foram instaladas duas caixas acústicas de duas vias Attack, modelo MP200, amplificadas, para cobertura do *front fill*. São compostas por um tweeter e dois alto falantes de 6" em caixa *bass reflex*. A frequência de corte inferior utilizada é de 250 Hz. O amplificador opera em classe AB e pode fornecer até 100 WRMS sobre carga de 4 Ohms. Seu SPL Max é de 113 dB/1m.

Foram utilizadas quatro caixas acústicas de line array para cobertura da área do mezanino, do mesmo modelo do PA principal, sendo duas ativas e duas passivas.

Todas as caixas acústicas, *bumpers* e tubulações dos lines do PA e Delay foram especificados na cor branca.

Os amplificadores utilizados nas caixas acústicas possuem controles de limiters por meio de VCA (amplificador controlado por tensão), tendo como referência a tensão da rede, fonte de alimentação e tensão de saída para os transdutores. Todo o sistema é monitorado e controlado via software proprietário da Attack que permite o controle da sensibilidade e *mute*, além do monitoramento de todos os circuitos de proteção e do medidor de reserva de potência.

Foram escolhidas para monitorar o altar caixas acústicas ativas da Behringer, modelo B212, que possuem entrada para microfone e linha. O mesmo modelo foi utilizado para o *side fill*. Complementando o sistema de monitor e reduzindo o nível de pressão sonora no altar, foram utilizados 2 amplificadores e 24 fones de ouvido em 8 vias de monitor, independentes.

Foi escolhida uma console digital, modelo LS9 da Yamaha, com capacidade para até 64 canais. Esta console possui 32 canais de entrada física e mais 32 que necessitam de pré-amplificadores/conversores externos. Utilizamos 16 canais externos que viabilizam, atualmente, um total de 48 canais. Quantidade esta que atende às necessidades da igreja.

O sinal da console é endereçado a um compressor de ação lenta modelo AD2x2 da Pentacústica. Por meio de um *splitter* ativo o sinal é endereçado a dois processadores digitais de sinal que permitem o controle das frequências de corte, ajustes de *delay*, limitadores, equalizações dos sistemas de PAs, mezanino, sub-graves, *front fill*, monitores de chão e *side fill*.

A gravação do áudio é feita no software Pro Tools M-Powered por meio de uma interface de áudio de dois canais *Fast Track Pro* da M-Audio.

Diversas marcas e modelos de microfones foram utilizados para aplicações específicas como os dinâmicos SM57, SM58, PG52 da Shure, Q7 da Samson, condensadores B2 da Behringer e Pro35 da Audio Technica. Os microfones sem fio são UHF multifrequenciais da Shure e Sennheiser. Foram utilizados DI Box ativos, DI100 da Behringer para captura dos sons de instrumentos em nível de linha.

Foram utilizadas para as conexões duas medusas de 20 vias cada em cada lado do altar, mais 12 pontos na parte frontal (canaleta). Todos os sinais dos microfones e linha trafegam por cabos *Wire Conex* balanceados com conectores XLR Neutrik.

Utilizamos DVD's, CD player com controle de pitch, computadores com placas de áudio e computadores externos como fontes de áudio complementares

O alinhamento do sistema foi realizado com a utilização de um SP495 Deluxe Version da Sencore com microfone calibrado. Foram realizadas medições de cobertura sonora por frequência, polaridade dos alto falantes e drivers, *delays* entre

componentes de uma mesma caixa acústica. Também entre caixas acústicas do mesmo bloco e *delay* do sistema de reforço do mezanino, além das medições e alinhamento de todo o sistema de monitor do altar e gravações.

Com este projeto conseguimos manter boa linearidade na resposta em frequência e no nível de pressão sonora dentro da nave variando, no máximo, em 2 dB na área entre o primeiro e o último banco.

Já está disponível a infra-estrutura necessária para interligar todo o sistema da nave com o futuro estúdio de gravação de vídeo e áudio multipista que ficará sob o piso da igreja, no nível do estacionamento.

O Vídeo

Foi utilizado para projeção de imagens um projetor com brilho de 4000 ansilumens, resolução SXGA (1024 x 768 pixels), sistema de projeção 3LCD, lâmpada UHP de 275W, conexões para vídeo composto, Svídeo, vídeo componente, RGB analógico e HDMI, RS232 e RJ45.

O projetor foi instalado a 7,2m da tela de projeção em um *lift* (elevador), embutido no entre-forro, que desce sempre que for programada alguma projeção. A tela, também elétrica, desce quando o *lift* é acionado por meio de um sensor de corrente. Foram instalados extensores de *IR* para comandar estes equipamentos da central de controle. Como fontes de vídeo foram utilizadas câmeras, DVDs e computadores

Foi instalada uma câmera de vídeo para a captura da imagem em plano geral do altar. Uma segunda câmera HDV móvel complementa o sistema. As imagens são importadas por meio 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, por exemplo, o DVD.

No altar disponibilizamos pontos de VGA e de vídeo composto para a utilização de computadores e câmeras neste local. Estes sinais podem ser enviados ao projetor e à placa de captura de vídeo do computador da central.

No mezanino foi instalado um painel com pontos de captura de áudio e vídeo. Dessa forma, é possível o uso de microfones, câmera de captura de vídeo ou o uso de outra console de áudio para sub-mixagem 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.

Na central de controle é possível ligar computadores, pen drivers, DVDs ou CDs de convidados que desejarem se apresentar na igreja. Todos os sinais de vídeo são monitorados, antes de serem enviados ao projetor, por meio de monitores LCD instalados na central de controle. São utilizados seletores de vídeo e VGA ativos para escolha dos sinais.

No altar há 18 pontos para a instalação de monitores de vídeo que permitem disponibilizar letras de músicas e também imagens enviadas ao projetor multimídia.

Foram utilizados cabos 75 Ohms Furukawa, Belden, Canare e Discabos, juntamente com conectores BNC, DB15, DB9 e RCA *golden*.

A infra-estrutura

Todo o cabeamento de áudio e vídeo entre central de controle e altar corre por meio de eletro-calha sob o piso da nave. Entre a central de controle e o sistema dos *lines* e equipamentos de vídeo projeção o cabeamento corre por eletrodutos de PVC rígido na parte externa da igreja e sobre a laje.

O acionamento dos sistemas de energia dos PAs, tomadas do altar e sistema de projeção é feito a partir de um painel de controle de baixa potência na central de controle que comanda os contadores de alta potência no quadro de energia da igreja.

O consumo máximo de energia de todo o sistema, em pleno uso, está estimado em 16.000W, com disjuntores de proteção por setor. Todo o cálculo do sistema e bitola dos cabos de energia considerou o nível RMS de programa musical. Foi criado aterramento para todo o sistema em local próximo ao altar e quadro de energia.

São responsáveis pela operação de todo o sistema Ivair Sobrinho, Afonso Correia e Geraldo Wagner.

Que venham as Bodas de Diamante!

Grande abraço,

Denio Costa
DGC Áudio e Vídeo – Projetos e Instalações
www.dgcaudio.com.br