

OPERADOR DE ÁUDIO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1- NOÇÕES BÁSICAS DE ÁUDIO	4
2- MICROFONES	8
3- MIXAGEM	14
4- CAIXA ACÚSTICA	18
5- EQUALIZAÇÃO	24
6- MESA DE P.A. E MONITOR	27
7- QUALIDADES DO OPERADOR DE ÁUDIO	29
8- CROSSEOVERS PASSIVOS E ATIVOS	38
9- QUANDO NÃO ESTIVER FUNCIONANDO	41
REFERÊNCIAS	

INTRODUÇÃO

O **operador de áudio** é um profissional que opera a mesa de áudio durante gravações e transmissões, respondendo por sua qualidade. É ele que é responsável pela nitidez e qualidade do áudio em apresentações e gravações.

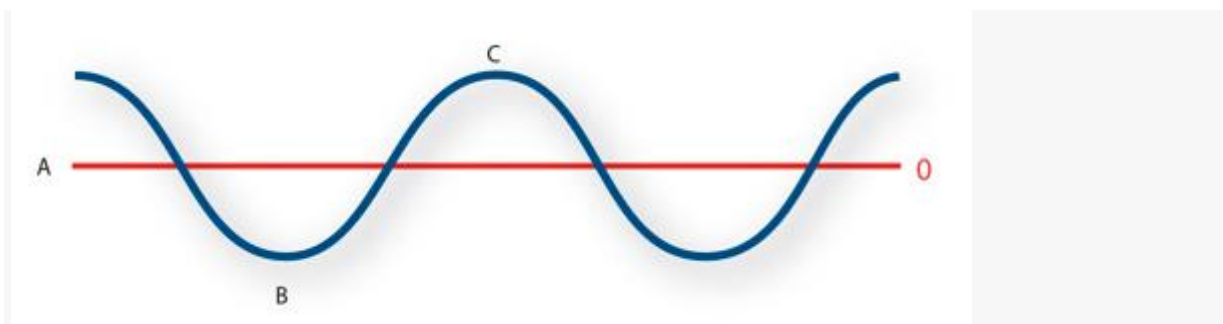
Ele é responsável pela criatividade do programa, além de programar músicas, vinhetas, mensagens, comerciais. Ele também cuida dos microfones, da modulação do áudio. O operador é a essência de toda a programação, da mesma forma que ele pode encantar um ouvinte com músicas bem elaboradas e vinhetas convidativas, ele também pode destruir com a programação da rádio. É importante que o operador seja bem valorizado profissionalmente para nunca perder sua motivação pelo trabalho, um operador sem motivação é uma rádio sem trilhas sonoras.

1- NOÇÕES BÁSICAS DE ÁUDIO

Ondas sonoras

O som começa com vibrações no ar, como aquelas geradas por cordas de violão, cordas vocais ou cones de alto-falantes. Essas vibrações empurram as moléculas de ar umas próximas das outras, elevando ligeiramente a pressão do ar. Em seguida, as moléculas de ar sob pressão empurram as moléculas de ar circundantes que, por sua vez, empurram o próximo conjunto de moléculas e assim por diante. À medida que as áreas de alta pressão se movem pelo ar, elas deixam áreas de baixa pressão atrás delas. Quando essas ondas de alterações de pressão chegam até nós, elas vibram os receptores em nossos ouvidos e ouvimos as vibrações como sons.

Quando você vê uma forma de onda visual que representa o áudio, ela reflete essas ondas de pressão do ar. A linha zero na forma de onda é a pressão do ar em repouso. Quando a linha oscila para cima até um pico, ela representa uma pressão mais alta e, quando oscila para baixo até um vale, representa uma pressão mais baixa.



Uma onda de som representada como forma de onda visual

A. Linha zero **B.** Área de baixa pressão **C.** Área de alta pressão

Medidas da forma de onda

Diversas medidas descrevem formas de onda:

Amplitude

Reflete a alteração na pressão do pico da forma de onda até seu vale. Formas de onda de alta amplitude são altas, enquanto formas de onda de baixa amplitude são silenciosas.

Ciclo

Descreve uma única sequência repetida de alterações de pressão: começando com zero de pressão, seguindo para alta pressão, caindo para baixa pressão e depois voltando para zero.

Frequência

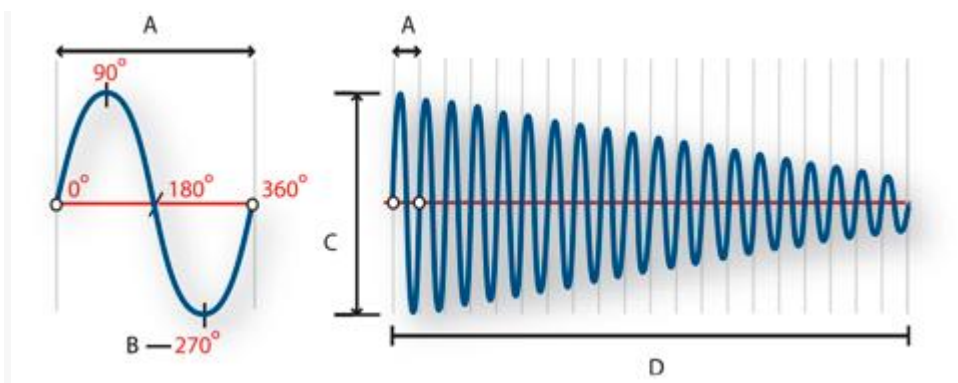
Medido em hertz (Hz), descreve o número de ciclos por segundo. (Por exemplo, uma forma de onda 1000 Hz tem 1000 ciclos por segundo.) Quanto maior a frequência, maior será o tom musical.

Fase

Medida em 360 graus, indica a posição de uma forma de onda em um ciclo. Zero grau é o ponto de partida, seguido por 90° em alta pressão, por 180° no ponto médio, por 270° em baixa pressão e por 360° no ponto final.

Comprimento de onda

Medida em unidades, como polegadas ou centímetros, é a distância entre dois pontos com o mesmo grau de fase. À medida que a frequência aumenta, o comprimento da onda diminui.



Um único ciclo à esquerda; uma forma de onda completa de 20 Hz à direita

A. Comprimento de onda **B.** Grau de fase **C.** Amplitude **D.** Um segundo

Como ondas sonoras interagem

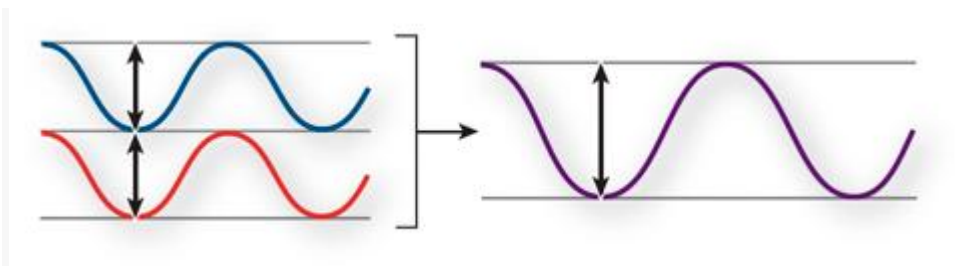
Quando duas ou mais ondas sonoras se encontram, elas se somam ou subtraem umas das outras. Se os seus picos e vales estiverem perfeitamente *em fase*, eles se reforçarão, resultando em uma forma de onda cuja amplitude é maior que a de cada forma de onda individual.

Se os picos e vales de duas formas de onda estiverem perfeitamente *fora de fase*, eles se cancelarão uns aos outros, resultando em nenhuma forma de onda.

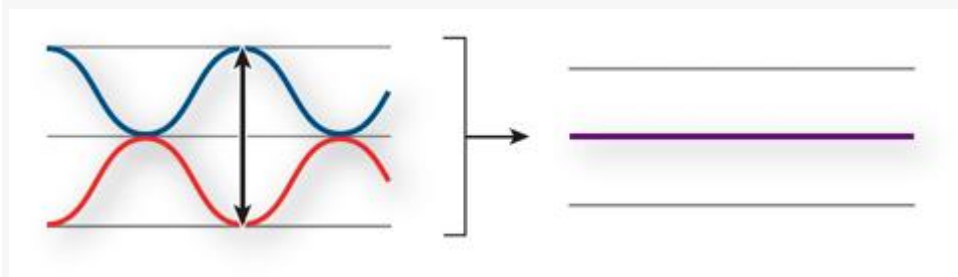
Porém, na maioria dos casos, as ondas estão fora da fase em quantidades variáveis, resultando em uma forma de onda combinada que é mais complexa do que formas de onda individuais. Uma forma de onda complexa que representa música, voz, ruído e outros sons, por exemplo, combina as formas de onda de cada som.

Observação:

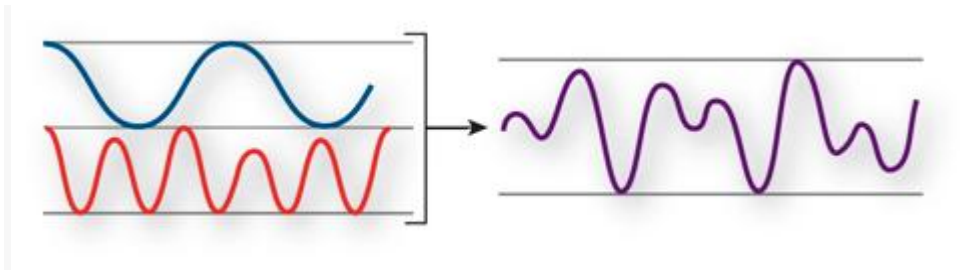
Devido à sua estrutura física exclusiva, um único instrumento pode criar ondas muito complexas. É por isso que um violino e uma trombeta geram sons diferentes, mesmo tocando a mesma nota.



Ondas em fase reforçam umas às outras.



Ondas fora de fase se cancelam umas às outras.



Duas ondas simples se combinam para criar uma onda complexa.

2- MICROFONES

Os microfones são dispositivos eletrônicos responsáveis pela captação do som e pela sua conversão em sinal elétrico. Eles são as primeiras peças do sistema e das que mais influenciam no resultado final. Precisamos utilizar microfones de qualidade e apropriados para cada aplicação. Os microfones pertencem principalmente a dois tipos: dinâmicos e a condensador (que geralmente utilizam alimentação através de pilha ou phantom power). Microfones a condensador (eletreto) respondem a frequências mais altas e podem captar o som a distâncias maiores, por isso são mais utilizados como microfones para instrumentos de sopro, "overall" de bateria (para captar os pratos) e como microfones de coral (direcionais de longo alcance). Os microfones a condensador geralmente utilizam alimentação elétrica proveniente de uma pilha ou phantom power, que é uma tensão de 48VDC gerada pela mesa de som e que alimenta o microfone. A vantagem da phantom power é eliminar interferências no sinal e permitir distâncias maiores de cabos. Seu nome (fonte fantasma) deve-se ao fato de não vermos qualquer tipo de fonte, pois a alimentação vai pelo próprio cabo do microfone. Nem todos os microfones a condensador podem ser ligados com phantom power, ao ligar-se um microfone que não é preparado para isso, teremos "churrasco" de microfone. Os microfones dinâmicos se prestam a praticamente toda e qualquer aplicação e não precisam de alimentação. Eles normalmente possuem um componente que bloqueia a phantom power, não havendo nenhum problema em utilizá-los, porém, alguns microfones de qualidade inferior podem sofrer um desgaste excessivo, ou mesmo dar choque quando ligados com phantom.

Cada microfone possui sua aplicação definida. Existem microfones que são específicos para vocais, geralmente possuindo uma resposta moldada para dar mais corpo e brilho a voz; microfones para instrumentos costumam ser mais fechados, para pegar apenas o que está na frente (alto-falante, tons e caixa de baterias); microfones de bumbo possuem uma resposta melhor nas baixas frequências; microfones para coral, ou shotgun, para microfonação a distância, possuem um alcance longo e estreito (diretivos). Um último detalhe sobre microfones é aquela

espuminha que pode ser externa ou interna. O nome dela é wind screen e serve para diminuir aquele sopro, como na letra “s” (sibilância) e também os “soquinhos” provocados pela pronúncia das letras “p” e “b” (PB noise). Portanto, é fundamental conhecermos a aplicação dos microfones (suas próprias construções físicas já nos dizem muito) e usá-los corretamente. Teclados e contrabaixos possuem frequências graves que não conseguem ser captadas por microfones. Por isso, para “microfonar” esses instrumentos usamos direct boxes, que são divisores eletrônicos ligados entre o instrumento e o cubo, com saída também para mesa de som. O direct-box (DI Box) preserva o som que sai do instrumento e atenua o sinal para a ligação na mesa de som. Os direct-boxes possuem uma chave “Ground Lift” que é utilizada para eliminar eventuais chiados ou ruídos. Alguns direct-boxes são alimentados com phantom-power, valendo-se das mesmas vantagens que são trazidas aos microfones. Existem também as saídas de linha dos combos de instrumento (cubos), que são semelhantes aos direct boxes, porém após o combo (o direct box fica entre o instrumento e o combo), mas possuem algumas desvantagens, por isso o mais usual é a microfonação dos combos de guitarra e o uso de direct boxes para teclado e baixo.

3.2. Mesas de Som Também conhecida como mixer, do termo original em inglês, a mesa de som é o principal componente do sistema. Nela nós misturamos todos os sinais, mas principalmente, além de misturar, nós controlamos essa mistura equilibrando os volumes da maneira correta e regulando o sinal de cada canal para ter-se o melhor resultado possível. Vamos ver as conexões e os controles de uma mesa pela estrutura de cada canal, a partir da entrada e as diversas saídas, lembrando que veremos uma mesa genérica com os controles mais comumente encontrados. Podemos encontrar controles diferentes, mais ou menos controles, nomes e ordens diferentes, porém isto é o essencial das menores às maiores e melhores mesas de som.

Na parte de trás da mesa, ou em algumas na parte superior, temos as entradas de cada canal (in), geralmente com dois jacks, um para plugue XLR, balanceado, onde devem ser ligados microfones e direct-boxes, outro para plugue P10 para sinal de linha desbalanceado. Só podemos usar uma das duas entradas do canal por vez. Chamamos de sinal de linha ao sinal vindo direto de um instrumento, deck, cd player

ou ainda saídas de linha de combos para instrumento; esses sinais possuem um nível mais elevado que os sinais de microfone. Logo na entrada do canal encontramos o controle de ganho (gain, trim, sensitivity). Esse controle atenua, ou reforça, o sinal de entrada. É importante não confundi-lo com o volume que atua na saída no canal. Atenuamos o ganho quando o canal está distorcendo (saturando) e aumentamos o ganho quando percebemos que está faltando sinal na entrada da mesa. Após o ganho podemos encontrar o botão PAD (ou -20dB) que atenua o sinal de entrada, usa-se nos canais com sinal de linha na entrada. Muitas das mesas que possuem dois jacks de entrada por canal possuem um circuito interno equivalente ao PAD no jack P10, dispensando a chave externa de PAD. Outras mesas, mesmo que com apenas um jack de entrada, podem receber níveis mais altos na entrada com o ganho no mínimo, também dispensando o PAD. Um outro recurso um pouco menos comum é a chave de inversão de fase elétrica, representada pelo símbolo Ø. Essa chave inverte os pinos 2 e 3 do jack XLR (positivo e negativo). Ela existe porque as mesas inglesas têm a polaridade invertida entre positivo e negativo em relação as demais mesas, logo seus cabos também são invertidos. Assim, com esse recurso podemos utilizar qualquer cabo na mesa.

Na entrada dos canais também temos o botão que liga o "Phantom Power". O acionamento, de acordo com a mesa pode ser em cada canal, a cada grupo de canais (de 4 em 4 por exemplo) ou um único botão que aciona o phantom de toda a mesa ou de parte dela, porém de uma só vez. É bom lembrar que o phantom é utilizado sempre com conectores XLR. Passemos ao equalizador, primeiramente podemos encontrar uma chave que liga ou desliga o equalizador (EQ), na posição desligada o sinal passa pelo equalizador sem sofrer nenhuma mudança. A seção de equalização pode ter diversas variantes, mas o mais comum é termos agudo, um ou dois controles de médios e grave. Esses controles de médios podem ser fixos, ou seja atuantes apenas naquela frequência pré-determinada ou podem ser divididos em dois botões, um para atenuação/reforço e outro para a escolha da frequência de atuação (semi-paramétrico). Por fim, na seção do equalizador, encontramos um botão que liga o filtro de graves (HPF, low cut filter) que corta o sinal abaixo da frequência especificada, geralmente entre 70 e 100 Hz. Esse filtro é muito útil para evitar o som de "puf" dos microfones (ruído de P e B) e evitar a captação de sinais

de baixa qualidade, já que os microfones comuns não respondem bem às baixas frequências.

Os controles de equalização respondem geralmente entre 10 e 12 kHz para agudos, entre 1 e 2,5 kHz para médios, quando fixos e, entre 60 e 100 Hz para graves. Após o equalizador temos os controles das saídas auxiliares. Elas podem ser de dois tipos: "prefader" e "post-fader." Os auxiliares pre-fader são utilizados para monitoração (retornos de palco) e os auxiliares "post-fader", às vezes indicados como "EFF", "EFX" ou "effect" em algumas mesas, são utilizados para ligação de efeitos. A diferença entre os dois tipos é que em um a saída é tomada antes do controle de volume do canal (pre) e no outro a saída é tomada após o controle de volume (post) e portanto se cortarmos o volume do canal cortamos também a saída auxiliar. Algumas mesas possuem um botão que determina se os auxiliares serão pre ou post-fader.

Prosseguindo, encontramos mais um botão giratório, só que esse leva o som junto com ele para o lado que você o virar, é o botão que nos dá uma visão panorâmica do canal, o lado em que o som vai sair, só do lado direito, só do lado esquerdo, igual para os dois lados ou um pouco mais para um lado do que para outro, essa é a função do botão PAN. Chegou a hora daquele botão do contra, é o Mute, pressionando-o você corta o som do canal, deixando-o mudo como o nome já diz. Junto dele costumamos ter alguns leds (aquela luzinha colorida que na verdade é um componente eletrônico). Esses leds são: um para indicar que o canal está com o mute acionado; outro para indicar que há sinal na entrada do canal (-20dB, signal, sig), assim podemos saber quando e quais canais estão recebendo sinal e outro led para indicar que o canal está com sobrecarga (OL, peak), ou seja com o sinal já distorcendo.

Algumas mesas têm um led bicolor que acende verde quando há sinal e vermelho quando há sobrecarga. Temos agora os botões de solo para ouvirmos o som do canal ou dos canais selecionados no fone de ouvido. O solo pode ser antes do controle de volume (AFL) ou após o controle de volume (PFL) que é o mais comum. Um led se acende para indicar que o canal está com o solo selecionado. Lá pelo canto da mesa, perto dos masters encontramos o volume do fone de ouvido e em

algumas mesas um botão para seleção entre AFL e PFL. Chegamos, enfim, ao fim do canal, desculpe o trocadilho. Temos o controle deslizante de volume, mais conhecido como "fader" (lembra-se do pos e post-fader). Ao lado do fader, nas mesas com subgrupos temos os botões que endereçam o canal para os pares de subgrupos que selecionarmos e/ou diretamente para o master através do botão mix (ou L/R). Acabamos o bloco dos canais, agora vamos para a "master section" a seção de saída da mesa.

Ela fica no canto direito ou no meio da mesa, dependendo do modelo. Nela temos os subgrupos através dos quais facilitamos nossa mixagem, criando controles de volume de blocos, por exemplo, endereçando-se os canais de uma bateria para um subgrupo, para aumentarmos ou diminuirmos o volume da bateria como um todo mexemos no volume do subgrupo. Cada par de subgrupo costuma ter um par de faders, com seus respectivos PAN's e botões solo e um botão muito importante (Mix, L/R) que endereça o subgrupo para o master, assim ele pode funcionar como subgrupo ou como um sub-master (mais um master para alguma outra função). E agora ele, o tão falado, o tão importante, o grande... Master! O master é o volume principal da mesa, pode também ser indicado como L/R ou Main. Hoje é cada vez mais comum as mesas possuírem o master estéreo normal e mais um master mono com a mistura dos dois canais, sendo que podemos usar as saídas mono e estéreo ao mesmo tempo. Junto ao master costumamos ter botão de solo e um botão de mute geral da mesa. Vista a saída principal, vejamos os caminhos auxiliares, aliás os próprios também costumam ter um controle geral de volume com botão rotatório mesmo, uma espécie de master da via auxiliar sempre acompanhada do botão solo.

Para o caminho de ida do auxiliar criaram um caminho de volta, embora não seja o único, são os controles de AUX Return. Eles são como que canais estéreo com duas entradas (L/R) e um volume, os AUX geralmente não possuem equalização mas costumam possuir endereçamento, PAN e solo. São utilizados para ligação de efeitos, e também podemos utilizar com playback ou CD, que são fontes que geralmente não precisam de equalização, liberando-nos alguns canais na mesa. É comum encontrarmos mesas com entrada estéreo de fita (Tape in) direta para o master e saída estéreo de gravação (Tape out) com o mesmo sinal do master, através de plugues RCA. Também podemos ter mais um par de saídas estéreo

chamado de Control Room que possui o mesmo sinal do master, mas com um controle de volume a parte, geralmente é usado em estúdio, onde o master é utilizado para a gravação e os monitores do estúdio são então ligados na saída control room. É simplesmente uma cópia do master, por isso pode ter diversas utilidades. Para facilitar a comunicação com o palco, criaram um tal de talkback, onde o operador fala em um microfone embutido na mesa ou ligado na entrada apropriada e o som sai nas vias de monitor. Podemos escolher as vias em que o som vai sair e obviamente controlar o volume. Para acabar, faltou falar daquelas luzes que estão piscando até agora e você já estava achando que íamos esquecer de dizer o que é. As duas ou mais fileiras de leds (ou mostrador de ponteiro) são chamadas de VU e mostram a intensidade do sinal de saída da mesa, tanto de um canal quanto de uma saída (aux, main) que estiver com o solo selecionado. Para sabermos o que estamos vendo, há um led que indica se o que o VU está indicando é o nível do master ou do solo.

Todos esses controles que foram vistos possuem seus respectivos jacks para conexão. Saídas do master mono e estéreo, subgrupos, vias auxiliares, control room, tape out e fones de ouvido; e entradas de AUX, tape in, talkback mic e obviamente as entradas de cada canal. Outra conexão que pode existir nos canais, subgrupos e master é a insert, que pode aparecer como um único jack P10 estéreo ou jacks in e out. As conexões de insert são como se a fábrica da mesa deixasse que nós ligássemos outro equipamento direto no circuito, abrindo-o e enviando o sinal para algum equipamento que o processaria e devolveria o sinal processado no mesmo local (no meio do canal antes do fader ou antes do fader do master). Usamos as conexões de insert para ligação de outros equipamentos ou como direct outs. Direct outs são saídas ligadas junto com o conector de entrada do canal para que se possa enviar o sinal para um gravador ou para outra mesa. Quando existe apenas um jack insert usamos cabos "Y" para a ligação de algum equipamento, no caso inserimos o plugue P10 pela metade (até a primeira trava) para o insert funcionar como direct out. Terminamos de conhecer um pouco melhor o principal equipamento de um sistema de som, agora podemos ver os demais equipamentos.

3- MIXAGEM

Mixagem é a atividade pela qual uma multitude de fontes sonoras, no processo de armazenamento de áudio, é combinada em um ou mais canais.^[1] As fontes podem ter sido gravadas ao vivo ou em estúdio e podem ser de diferentes instrumentos, vozes, seções de orquestra, locutores ou ruídos de platéia. Durante o processo, os níveis de sinal, conteúdos de frequência, dinâmica e posição panorâmica são manipulados e efeitos como reverberação podem ser adicionados. Tal tratamento prático, estético ou criativo é feito de modo a se ter um produto final com maior apelo ao ouvinte, e incorpora efeitos e habilidades que não podem ser conseguidos com uma performance ao vivo.

O dispositivo utilizado para mixagem é conhecido como **mixer, mesa de som** ou **console de mixagem**.

Teoria

Um simples mixer passivo simplesmente regula a amplitude de dois ou mais sinais, geralmente com um potenciômetro e um resistor fixo para cada sinal, que os envia através do canal de saída, tendo-se uma soma dos dois sinais de entrada. Um mixer ativo utiliza um amplificador para aumentar o ganho dos sinais, uma vez que a rede de resistores num mixer passivo naturalmente atenua os níveis.

Indústria

Produção musical

A mixagem de áudio é realizada em estúdios como parte de um álbum ou single. A etapa de mixagem acontece depois da gravação das trilhas, e o produto resultante da mixagem é geralmente enviado para o engenheiro de masterização. O processo é geralmente conduzido por um engenheiro de mixagem, embora muitas vezes o produtor musical possa mixar o material gravado.

Pós-produção

Durante a pós-produção de um filme ou programa de televisão, a mixagem de áudio ocorre num estúdio ou teatro, logo após a edição final. Normalmente o engenheiro faz a mixagem de quatro elementos principais:

- diálogos;
- ambiência;
- efeitos sonoros;
- música.

Um programa de televisão de 20 minutos pode levar 16 horas para ser mixado. Um filme longa-metragem leva mais de 6 meses para ser mixado.

Execução pública

Algumas vezes a mixagem é feita ao vivo por um engenheiro de som, como em concertos de rock e outras performances musicais onde existe sonorização — *public address* ou simplesmente *PA*. Um concerto de grandes proporções pode envolver duas mixagens, uma localizada na frente do palco, direcionada ao público, e outra localizada na lateral do palco, direcionada para os músicos para que eles possam ouvir uns aos outros!



Mesa de mixagem analógica de 16 canais

Equipamento

Mixer

Um mixer — ou console de mixagem, ou mesa de mixagem, ou software mixer — é o coração operacional do sistema de mixagem. Mixers oferecem uma grande quantidade de entradas cada uma alimentada por uma trilha de um gravador de múltiplas pistas. Um mixer normalmente tem duas saídas, no caso de um mixer stereo, ou oito saídas, no caso de um mixer surround.

Os mixers podem oferecer três funcionalidades:

- mixagem — soma de todos os sinais de entrada, o que é normalmente feito por um amplificador dedicado ou um algoritmo simples, no caso da mixagem digital;
- roteamento — permite a passagem dos sinais de entrada através de cadeias de efeito pré-programadas, chamadas de **bus**;
- processamento — alguns mixers oferecem processamento extra, como equalizadores e compressores.

Um mixer tem vários controles rotativos (potenciômetros) e deslizantes (**faders**, que também são potenciômetros) que permitem a manipulação dos níveis dos sinais, a adição de efeitos como reverberação, e o conteúdo das frequências. Em muitas mesas todos os controles que se aplicam a um único canal de áudio estão alinhados verticalmente numa coluna chamada **channel strip**, mesas mais complexas como as utilizadas em cinema e televisão podem conter centenas de channel strips. Muitas mesas hoje em dia, de todas as faixas de preço, possuem capacidade de automação de modo que a posição dos controles pode ser gravada e resgatada automaticamente, como uma pianola.

Uma inovação recente é o uso da tecnologia de telas sensíveis ao toque ligadas a um computador, o que elimina muito do aparato eletrônico, uma vez que o trabalho de automação é feito totalmente via software.

Adendos

Equipamentos externos (analógicos) e plugins de software (digitais) podem ser inseridos na cadeia de sinal de modo a estender as possibilidades de processamento. Tais adendos podem ser classificados em duas categorias:

- **processadores** — normalmente conectados em série na cadeia de sinal, de modo que o sinal, ao passar, é substituído pelo sinal processado; como exemplo, tem-se o equalizador;
- **efeitos** — embora um efeito possa ser considerado uma unidade que afeta o sinal, o termo é mais utilizado para descrever unidades que são conectadas em paralelo na cadeia de modo a serem adicionados ao som existente, sem substituí-los; como exemplo, tem-se a reverberação e o eco (delay).

4- CAIXA ACÚSTICA

Caixa acústica ou **Caixa de Som**, no Brasil, ou **Coluna**, em Portugal, é uma caixa construída em volta de um alto-falante para melhorar sua reprodução sonora.

Geralmente a caixa é construída em madeira, MDF ou plástico com uma abertura para se instalar o(s) alto-falante(s).

Função



Caixa acústica **doméstica**.

A finalidade desse aparato é impedir que se misturem as ondas sonoras dianteiras e traseiras emitidas pelos alto-falantes, o que causa interferência destrutiva e anula o som. No entanto, também são usadas para melhorar a acústica da reprodução sonora tanto em resposta em frequência quanto em tempo de resposta.

As caixas acústicas normalmente possuem mais de um alto-falante no intuito de cobrir melhor todas as faixas de frequências audíveis (em torno de 20 Hz a 20 kHz para seres humanos). As unidades pequenas são chamadas de tweeters e são responsáveis pelos sons agudos. As unidades de média frequência são chamadas de mid-ranges e as de frequências graves de woofer.

Para otimizar o funcionamento de cada tipo de alto-falante, o sinal que chega à caixa passa por um circuito divisor de frequências (*crossover* em inglês), uma espécie de filtro eletrônico que distribui o espectro sonoro adequadamente entre as diversas unidades. Assim, após esse filtro somente os agudos são passados para os tweeters, os médios para os mid-ranges e somente os graves para os subwoofers.

Para audição em aparelhos de som de alta fidelidade são usadas caixas acústicas aos pares para obter o efeito da estereofonia. Em cinemas e home-theaters são usados múltiplas caixas acústicas para obter o efeito de surround.

Tipos de aparelhos

Existem vários tipos de caixas acústicas, e no seu projeto são usados os parâmetros T/S dos alto-falantes.

Selada



miniaturadaimagem

As caixas acústicas seladas, ou suspensão acústica, são caracterizadas pelo quase completo isolamento da massa de ar traseira do falante em relação à da dianteira. Como o ar dentro da caixa é comprimido e expandido conforme a movimentação do cone do alto-falante, a pressão interna tem efeito similar a uma mola, expelindo o cone quando ele entra e puxando o cone quando ele sai. Esta é uma caixa relativamente fácil de ser projetada, sendo sua única variável o volume interno de ar livre.

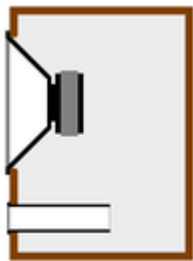
No entanto, a suspensão (mola ou alto-falante) acústica é bastante menos linear que a mecânica. Por isso é aconselhável projetar o alto-falante e a caixa de forma que a força de restituição predominante seja a mecânica.

Acusticamente, ela é caracterizada por tempos de resposta rápidos, isto é, a variação do tempo de resposta do alto-falante varia pouco em função da frequência, ficando geralmente abaixo de 10ms. Assim, ela é responsável por graves rápidos e

precisos, percebido em tambores e bumbos rápidos. Porém, sua desvantagem é a extensão dos graves, isto é, a resposta em frequência cai relativamente bastante conforme se entra na região dos sub-graves (<50 Hz). A resposta do alto-falante numa caixa deste tipo está 180 graus fora de fase acima da ressonância com a resposta abaixo da ressonância.

No entanto, abaixo da ressonância o nível sonoro é tão baixo que existe pouco efeito audível, daí que neste tipo de caixa só se considera a resposta dum driver acima da ressonância. Quanto maior for a força do ímã mais rapidamente se dá esta mudança de fase, daí que ímãs mais fortes representam melhores transientes mas pior extensão do grave...

Dutada (com pórtilo)



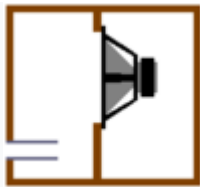
Esquema de caixa acústica dutada

Também chamada de **refletora de graves**, esta caixa também é selada em toda sua extensão com exceção de um duto. Este duto, ou pórtilo, é nada mais que um tubo de diâmetro e comprimento projetados para ressonar em uma frequência desejada. É um projeto mais complexo por envolver estas variáveis a mais além do volume da caixa, e necessita de um estudo de compromisso entre resposta em frequência e tempo de pergunta.

Um fator prático a ser considerado é a velocidade do ar no duto, que se for muito alta pode "soprar" e causar ruídos indesejados. Este tipo de caixa tem grande versatilidade pois pode ter seu comportamento drasticamente alterado por uma simples alteração do comprimento do duto.

Acusticamente, ela tem um reforço de amplitude na região de ressonância do duto de 3dB, e pode ser projetada para que fique plana e capaz de responder com força na região dos sub-graves. Porém, sua desvantagem está no alto tempo de resposta

e a sua variação em frequência, podendo ficar com valores de até 20-30ms de diferença entre 20 Hz e 80 Hz. Isso significa que uma batida de um tambor pode ter o impacto inicial no tempo da música, e o sub-grave demorar para responder, ficando um som embolado e atrasado. Se bem projetada, a caixa oferece um compromisso adequado em tempo de resposta, resposta em frequência e um grave forte e contínuo.



Esquema de caixa passa banda de 4ª ordem

Passa Banda

Caixas Passa Banda ou Band-Pass são caracterizadas por reproduzir somente uma faixa de frequência. Seu projeto é muito complicado e difícil de acertar, e seu comportamento se assemelha a de uma dutada. Dependendo da configuração de dutos, são chamadas de 4ª ou 6ª ordem. Em som automotivo é ideal para aplicação em sedãs e camionetes .



Linha de transmissão

Linha de Transmissão

É uma caixa diferente das anteriores. Ela pouco se parece com uma caixa pois na verdade não é selada nem tem dutos, mas sim se assemelha a um grande corredor na traseira do alto-falante, cuja área é equivalente à do cone, aberto na outra extremidade. Possui um projeto refinado e alia o baixo tempo de resposta de uma

caixa selada com a extensão de resposta de uma caixa dutada. Entretanto, seu uso é restrito devido a suas grandes dimensões.

O que é um speaker? Qual a diferença dele para uma caixa acústica ou alto falante?

Speaker, caixa acústica, alto falante... Certamente você já deparou com esses termos por aí quando foi fazer a busca de um equipamento eletrônico. Embora muita gente os associe à mesma coisa, saiba que eles têm esses nomes distintos não é por acaso. As diferenças são sutis e nem todo mundo conhece.

Porém, vamos esclarecer de uma vez por todas o que significa cada um dos nomes e por quais razões você precisa ficar de olho no nome “técnico” do produto, de forma a não acabar comprando um item que não satisfaz as suas necessidades.

Alto-falante: o princípio básico

Os alto-falantes são os dispositivos responsáveis por converter o sinal elétrico em ondas sonoras. Em outras palavras, são eles que têm a missão de transformar a energia nos sons que você ouve. Para isso, eles são divididos em várias frequências, como twitter (agudos), mid-range ou squawker (médios) extended range (médios e graves) e woofer (graves).

Nos aparelhos de TV e rádio, eles têm também a função de se comportarem como amplificadores de som, permitindo que o som possa se propagar por todo o ambiente. Como um princípio básico, eles estão presentes nas caixas acústicas e também nos speakers.

Caixas acústicas: em busca da melhor sonoridade

As caixas acústicas – ou caixas de som – são aquilo que é construído em volta de um alto-falante, visando proporcionar uma condição sonora ainda mais eficiente. As caixas, que podem ser construídas de madeira ou plástico, contam com uma abertura para a instalação dos alto-falantes.

Mas por qual motivo elas existem? A resposta é simples: impedir que as ondas sonoras dianteiras e traseiras interfiram umas nas outras. Essa interferência é destrutiva e pode acabar anulando o som. Outra utilidade das caixas de som é melhorar a acústica. É por isso que elas são construídas com materiais e formatos distintos.

Speaker: a versão moderna

Por fim, chegamos aos speakers que, modernamente, podem ser entendidos com as caixas de som portáteis. Sua principal característica é o fato de que elas se comunicam via Bluetooth com tablets e smartphones, tornando-as independentes. Os speakers contam ainda com bateria própria, cuja autonomia varia de três a dez horas.

Hoje em dia, o segmento de speakers se tornou muitíssimo procurado pelos proprietários de smartphones, uma vez que há muito mais praticidade nesse formato. Alguns modelos contam ainda com entradas USB ou micro SD, o que amplia o número de fontes a partir da qual o usuário pode executar as suas músicas.

5- EQUALIZAÇÃO

Equalizador é um aparelho de som empregado para se fazer a **equalização**, podendo ele ser paramétrico, gráfico ou shelving.^{[1][2]}

O equalizador altera parâmetros que por sua vez alteram a curva de resposta em frequência em kHz (quilohertz) do sinal de áudio. Quanto menor a frequência em Hertz mais grave será som e, quanto maior a frequência mais agudo. Um equalizador possui diversas faixas de equalização, isto é, controles de intensidade (amplitude) do sinal para as diversas frequências que o aparelho comportar. No caso do equalizador gráfico ele pode ser de 3 / 6 / 8 / 10 / 15 / 20 / 31 Faixas de frequências. É um item muito importante dos aparelhos de som, pois sem ele, não se pode corrigir as falhas de frequência que possam acontecer no som, já que, dependendo do ambiente o áudio sofre alterações em relação a equalização natural de cada sala.

Utilização

No estúdio de gravação deve ser colocado em um ponto em que possa ser gravado pois em um ponto que serve só como monitoração pode "enganar" o técnico de som. A grande utilidade do equalizador é que a mesa de som é deficiente em agudos (não atinge o nível ideal de agudos) e o microfone e os instrumentos musicais exigem mais para chegar ao padrão universal de agudos. O equalizador deve ser aplicado na gravação e não em pós-edição. Para gravar deve ser ajustado o mais próximo possível do ideal, para se tentar evitar de ter-se que equalizar em pós-edição por preguiça de regravar. Em pós-edição o equalizador tira *peso* (potência dos agudos) mas na gravação mantém o peso. Muitos erram e gravam plano e depois equalizam. O som pode até ficar na equalização ideal, mas sem peso. Quanto mais alteração pós-edição mais qualidade se perde.

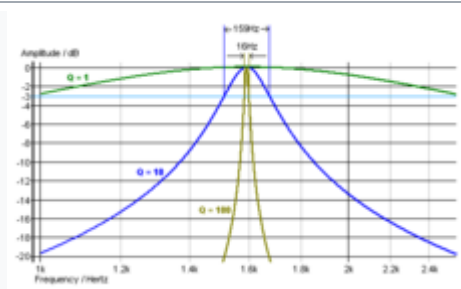
Em aparelhos de som comuns, é utilizado para equalizar o som de acordo com a preferência do ouvinte no momento da execução. Neste caso, geralmente apresenta algumas predefinições para cada estilo musical como rock, pop, hall, música clássica, etc.

Frequências

Num equalizador de 10 Bandas temos por canal:

- Faixa de 16kHz: Super-Agudos (sons de pratos de baterias com mais suavidade e clareza, alguns ouvidos humanos não alcançam essa frequência).
- Faixa de 8 kHz: Agudos (sons de pratos de baterias com mais estridência).
- Faixa de 4 kHz: Médios-agudos (voz humana com tom mais agudo).
- Faixa de 2 kHz: Médios-altos (vozes humanas soam com estridência).
- Faixa de 1 kHz: Médios (a voz humana natural se encontra nessa faixa).
- Faixa de 500Hz: Médios-baixos (não há batidas graves da música nessa faixa e a voz humana é com tom grave nessa faixa).
- Faixa de 250Hz: Médio-graves baixos (não há som de vozes humanas nessa faixa).
- Faixa de 125Hz: Graves Altos (graves com mais ataque nessa faixa).
- Faixa de 64Hz: Graves (graves mais retumbantes e encorpados nessa faixa).
- Faixa de 32Hz: Sub-Graves (graves extensos, prolongados e macios nessa faixa)

Factor Q



Resposta em frequência do factor Q

A equalização ocorre como um aumento ou diminuição da amplitude de um sinal em uma dada frequência. No entanto, as frequências vizinhas também são aumentadas ou diminuídas em menor intensidade para que não haja uma transição brusca entre o sinal não equalizado e a frequência alterada. A largura da distribuição nas frequências vizinhas é chamado de factor Q, ou factor de qualidade. Amplificadores que possuam tal controle permitem que se regule se a alteração será agressiva (Q

alto, pouca distribuição nas frequências vizinhas, criando um pico ou vale acentuado na resposta em frequência) ou se será suave (Q baixo, alta distribuição nas frequências vizinhas, cria um pico ou vale diluído na resposta em frequência).

6- MESA DE P.A. E MONITOR

Sonorização P.A. e Monitor

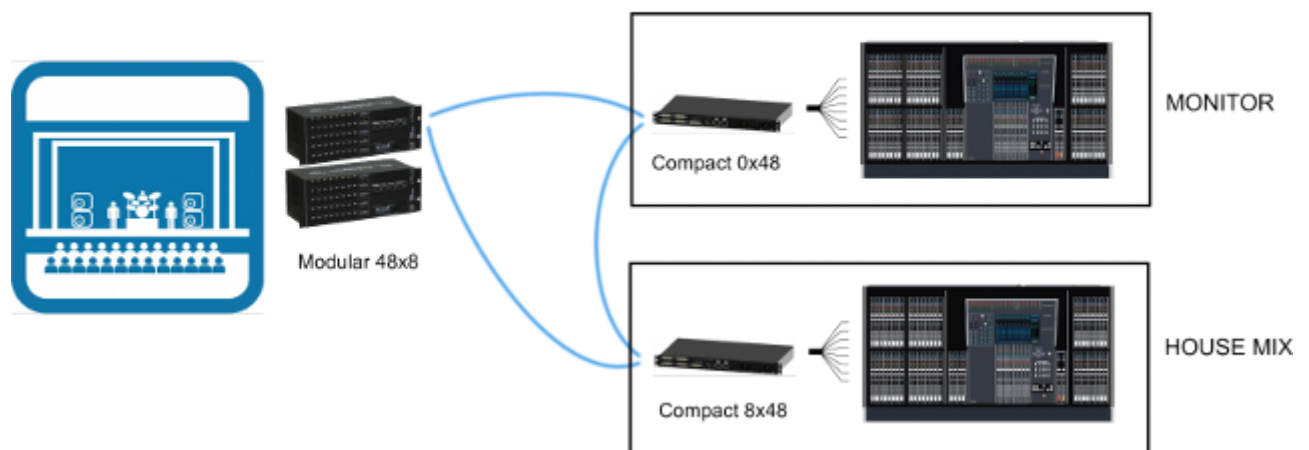
A linha DSsnake é a nova geração de multicabos digitais.

Com o protocolo DSPRO, os pesados multicabos analógicos podem ser substituídos por cabos digitais CAT5, facilitando e agilizando a montagem do seu show.

Com a conversão para digital ocorrendo no palco, todos os ruídos decorrentes das longas extensões de cabos analógicos são suprimidos, e ainda permitindo que inúmeros splits sejam realizados sem interferência no áudio pois são feitos digitalmente.

Nesse exemplo, dois DSsnake Modulares no palco e um DSsnake Compact ao lado de cada mesa de som, são usados como multicabo digital de 48 vias de “mandadas” e oito “retornos” da House para o palco.

Aplicação 48 canais com split



No palco tem-se um Dsnake Modular com 40 canais de entrada e um com 8 canais de entrada e 8 de saída. Os 48 canais de entrada recebem os instrumentos enquanto os 8 de saída entregam o retorno de PA, que então é encaminhado para as potências.

Ao lado da mesa de PA está um DSsnake Compact 8x48, ou seja, com 8 entradas e 48 saídas. As 48 saídas entregam para a mesa as entradas do palco, enquanto as 8

entradas recebem da mesa os retornos (L, R, efeitos, etc..) que são enviados ao palco e às potências.

Já na mesa de Monitor, fica um DSnake Compact 0x48, que tem apenas as 48 saídas que entregam à mesa as entradas do palco. Da mesa de monitor os retornos vão direto para os artistas, sem passar pelo sistema.

A ligação dos DSnake Compact nas mesas se dá através de cabos adaptadores DB25 para 8 XLR, que separam os 8 canais de cada slot do DSnake Compact para entrarem nos XLR das mesas.

Com um laptop é possível gerenciar o sistema, habilitando PHANTOM, ajustando ganho ou mudo dos canais de entrada e ainda permitindo que seja feito o PATCH dos canais para que cheguem nas mesas já na ordem desejada.

Como a tecnologia DSPRO é compatível com Ethernet, é possível gravar em um computador, através da placa de rede, todo o áudio do show em multipista, 24bits, 48/96kHz, para posterior edição.

7- QUALIDADES DO OPERADOR DE ÁUDIO

Para ser um bom técnico em áudio, evidente que é necessário ter domínio sobre os equipamentos

utilizados e sobre a teoria de áudio. Quanto mais o operador souber disso, melhor ele será. Entretanto, há

algumas qualidades inerentes à pessoa do operador que também são necessárias para que tudo funcione

bem.

É "pouquinha coisa", algo como responsabilidade, dedicação, compromisso, pontualidade, zelo,

planejamento, organização, estudo e atenção. Vamos estudá-los item por item.

Responsabilidade

“Esta, pois, será a responsabilidade do seu cargo, segundo todo o seu ministério, na tenda da

congregação: As tábuas do tabernáculo, e os seus varais, e as suas colunas, e as suas bases.”

Números 4:31

O Senhor deu orientação a Moisés para repartir, entre as famílias dos levitas, os vários trabalhos que

envolviam o Tabernáculo. A família dos filhos de Merari ficou incumbida do cuidado com as tábuas,

varais, colunas e bases. A partir desse momento, tudo o que envolvia esses materiais, o cuidado, o

transporte e conservação, tudo ficou na responsabilidade deles. Uma falha no seu trabalho significaria um

problema na montagem do Tabernáculo, que dependia dos varais, colunas e bases para a sua

montagem.

O operador de som de uma igreja também recebe um chamado do Senhor para esse trabalho. E o

trabalho do técnico de áudio é exatamente montar a base da igreja, onde se apoiará todo o louvor e a pregação da Palavra. Como ter um culto sem toda a estrutura de sonorização pronta previamente? Essa é a primeira qualidade exigida de um operador de som: saber a sua própria importância, e por causa disso cuidar o melhor possível daquilo que lhe foi confiado como sua responsabilidade!

Dedicação

“De modo que, tendo diferentes dons, segundo a graça que nos é dada, se é profecia, seja ela segundo a medida da fé; se é ministério, seja em ministrar; se é ensinar, haja dedicação ao ensino; ou o que exorta, use esse dom em exortar; o que reparte, faça-o com liberalidade; o que preside, com cuidado; o que exercita misericórdia, com alegria.” Romanos 12:6-8

Esse ensinamento do apóstolo Paulo quer dizer, em resumo, que se alguém for fazer algo na igreja, que o faça bem feito. E é exatamente isso que precisamos fazer quando estamos no som. O nosso melhor possível. Dedicar-nos a essa tarefa, esforçar-nos em fazê-la bem. Dedicar-nos ao som é termos compromisso com a Obra, sermos pontuais, zelosos, organizados e também dedicação em querer aprender, estudar sobre o assunto, querer cada dia nos aperfeiçoar para fazer nosso trabalho melhor ainda.

Compromisso / Comprometimento

“Porque, se anuncio o evangelho, não tenho de que me gloriar, pois me é imposta essa obrigação; e ai de mim, se não anunciar o evangelho!” 1 Coríntios 9:16

Quando o apóstolo Paulo escreveu o texto acima para a Igreja em Corinto, ele quis dizer que um dia ele

recebeu um chamado do Senhor para o trabalho de evangelização. E a partir do momento em que ele

aceitou essa incumbência, ele firmou um compromisso (“me é imposta essa obrigação) com o Senhor.

Quando somos chamados para a tarefa de sonorização nas igrejas, estamos assumindo um compromisso

com o Senhor. Guarde bem isso: nosso compromisso é com o Senhor, não com homens.

Uma pessoa comprometida com o seu trabalho é uma pessoa confiável. É uma pessoa que não vai ficar à

toa em frente da televisão enquanto há uma igreja precisando de alguém para operar os equipamentos. É

uma pessoa que, se estiver doente ou com provas na escola ou faculdade, ainda assim vai estar

preocupada com a sonorização do culto. Claro que nós temos as nossas atividades materiais, aulas,

viagens, etc. Mas ser comprometido com o trabalho do som não é deixar de fazer as coisas para cuidar

do som, mas é ter preocupação com o trabalho.

Por exemplo, quantas vezes não surgiu uma emergência qualquer que nos impediu de ir ao culto logo no

dia da nossa escala no cuidado dos equipamentos de som. Uma pessoa comprometida com o trabalho

com certeza irá procurar alguém que o substitua, alguém para ficar no seu lugar. E só descansará quando

tiver certeza que outro poderá assumir o compromisso.

Mas uma pessoa sem comprometimento com a Obra de Deus não avisará nada, nem se importará se

haverá ou não alguém para cuidar dos equipamentos. Muitas vezes ouvimos a frase: “Ah, pode deixar.

Outro que for cuida”. Esse pensamento é totalmente errado.

O serviço de som é especializado, ou seja, não é qualquer membro da igreja que irá fazê-lo. Da mesma

forma que só toca teclado quem sabe tocar teclado, só cuida de som quem foi treinado para isso.

Dica prática: nas igrejas em que há equipe de som (várias pessoas), monte uma escala, com os dias de responsabilidade, as pessoas e os telefones para contato. Essa escala deve estar afixada no quadro de avisos da igreja, e cada componente da equipe deve ter sua cópia e andar com ela dentro da carteira.

Quando surgir uma emergência e alguém precisar faltar, essa pessoa deverá providenciar outro membro da equipe para ficar no seu lugar.

Pontualidade

É simples: o operador de som é o primeiro a chegar e o último a sair da igreja. Primeiro a chegar, porque o operador tem a função de montar os equipamentos, testá-los e deixar tudo funcionando antes dos músicos e dos cantores.

Montar antes dos cantores e músicos tem várias vantagens:

- você terá um espaço livre maior para trabalhar. Com muita gente, você terá que ficar pedindo “licença” às pessoas o tempo todo.
- quando os músicos e cantores estarão lá, cada um ficará pedindo alguma coisa para você. Um cabo, uma extensão, pedestal, microfone. Se você não tiver montado suas coisas ainda, você ficará “perdido” entre tantas responsabilidades.
- é melhor que você uma pessoa (o operador) fique esperando do que dezenas de pessoas (músicos e cantores) fiquem esperando por uma única.

O horário de chegar é muito importante, mas varia caso a caso. Se a sua igreja deixa os equipamentos fixos no lugar (tem alarme, vigia, etc.), então é necessário somente chegar alguns momentos antes, para

ligar tudo e verificar o funcionamento dos microfones, etc. Mas se na sua igreja os equipamentos ficam guardados em uma sala mais protegida, então é preciso chegar bem mais cedo, pois será necessário o transporte do material até o lugar de uso. Isso leva tempo.

Se é um evento envolvendo centenas ou milhares de pessoas, chegar muito antes é essencial (às vezes dias antes), para que tudo possa ser testado. Não se incomode de montar com várias horas de antecedência. Quando tudo acabar, se terá tempo para descansar, tomar um banho e lanchar.

Último a sair, porque guardar tudo de som demora, e demora muito. E deve ser feito com paciência, conferindo-se tudo. E é melhor guardar depois que os músicos e cantores já guardaram os seus materiais e saíram, pois teremos mais liberdade para trabalhar.

Na minha denominação, é costume após o culto de passagem de ano ser realizada uma confraternização.

Sou sempre o último a chegar na festa. Só saio da igreja quando está tudo devidamente guardado, preparado e pronto para o próximo culto. Em casamento é a mesma coisa, todo mundo “corre” para a festa, fico para guardar tudo e já preparar o culto de próximo dia. “A festa não vai sair do lugar”, costume dizer para minha esposa, “mas amanhã tem culto e não pode dar problema”.

Zelo e Organização

Quanto custa o material ao qual você é responsável? Quanto vale um microfone, um cabo? Um pedestal?

Quanto custa os materiais usado em um evento para milhares de pessoas? Um sistema de som pode chegar à casa das dezenas de milhares de reais, tudo comprado com o dízimo que os irmãos dão.

Da mesma forma que ninguém gosta de desperdício de dinheiro público, dos nossos impostos, ninguém

gosta de ver equipamentos de som – comprados com o dízimo – largados, mal cuidados, abandonados.

Se o operador é o responsável pelo som, quer dizer que também é responsável pelos equipamentos que

lhe são confiados para a tarefa.

Dentro de uma igreja, o operador de som precisa zelar pelo cuidado e conservação.

Limpeza com

pano húmido pano úmido, passar um pincel para tirar a poeira, cobrir os equipamentos. Verificar sempre o

estado de cabos, refazer as soldas necessárias, levar os equipamentos para a manutenção, etc.

Além disso, cada operador deve manter um inventário de todos os equipamentos disponíveis. Uma lista

de todo o material disponível, contendo marca e modelo e as quantidades. Esse inventário deve estar

afixado no local onde os equipamentos são guardados na igreja. Essa lista (o inventário) tem que ser

regularmente conferido, para ver se nada está faltando. Na minha igreja, faço isso uma vez

quinzenalmente.

Dica prática: todos os equipamentos, cabos, microfones, etc, devem estar etiquetados com o nome da

igreja e um telefone de contato. Isso evita um monte de problemas.

Quantas vezes tivemos oportunidade de verificar material de sonorização esquecido por grupos que

passaram pela nossa igreja. Nos casos onde o material estava identificado (etiquetado), foram devolvidos.

Mas muita coisa ficou esquecida, sem que os donos nunca sequer entraram em contato procurando.

Planejamento

Fazer um evento especial, seja um casamento ou uma grande reunião, exige uma boa dose de planejamento. Quanto maior o evento, maior o planejamento deverá ser. Para um casamento, ou vigília, ou ceia, ou outro culto especial dentro do seu próprio templo, você deve planejar algumas coisas. Você deve perguntar aos músicos e cantores sobre a necessidade de microfones, talvez tenha que dispor uma caixa de som para o lado de fora. Talvez tenha que pedir equipamento emprestado de alguma outra igreja. Tudo isso é planejamento, e provavelmente você já o faz, e sabe que é necessário fazer.

Quando falamos em um grande evento, para centenas, milhares de pessoas, então teremos muito o que planejar. Algumas perguntas que terão que ser feitas:

- qual o local do evento?
- qual data, horário e duração do evento?
- qual o público estimado?
- quantas e quais as pessoas da equipe de som?
- qual o equipamento que deverá ser providenciado?
- quantos músicos e cantores estarão envolvidos?
- quem fará o transporte dos equipamentos?
- quem cuidará da parte elétrica?
- alguma necessidade especial a ser atendida?
- haverá segurança no local?

São tantos os detalhes envolvidos em uma grande reunião que não dá para deixar o planejamento de lado. Um bom operador de som antecipa os problemas, e não os deixa acontecer.

Estudo

Entenda estudo como a necessidade contínua de aprimoramento. Não é porque uma pessoa é excelente médico que ele não vai querer se aprimorar, estudar, conhecer novas técnicas. Na verdade, é por querer

sempre se aprimorar que será um excelente médico.

O operador precisa estar sempre estudando. Novos equipamentos são lançados, novas marcas, produtos

mais baratos. Algumas soluções serão encontradas, etc.

Uma coisa que fazemos a quase duas décadas é visitar lojas de equipamentos de som, de instrumentos

musicais, eletrônicas. Já o fazemos a tanto tempo que os próprios vendedores e até os donos nos

conhecem (e isso é bom, ajuda na hora de conseguir descontos). É nas lojas que você tem a chance de

ver os lançamentos, de mexer, de experimentar, de comparar. Vá sem pressa, pergunte o máximo que

puder, aproveite o que for possível.

Peça catálogos dos equipamentos, mesmo que antigos, para você poder conhecer outros, comparar as

especificações técnicas, etc. Quem sabe um dia você não cuidará de som em algum lugar e encontrará

um desses equipamentos?

Atenção

Em Num 24:16 temos **“Fala aquele que ouviu os ditos de Deus, e o que sabe a ciência do Altíssimo,**

o que viu a visão do Todo-Poderoso, caindo em êxtase, de olhos abertos”

Esse trecho nos relata a história de um servo de Deus, que andava em comunhão com o Senhor, mas de

olhos abertos. Significa para nós alguém que está em comunhão, mas que está também vigilante.

O operador precisa ser assim. Atento a tudo o que acontece, mas em comunhão com o Senhor. Deve

estar de olho no pregador, sempre, como também atento aos instrumentistas e cantores. Exemplos:

Tive um pastor que suava demais, e toda vez que levava o lenço à testa, para enxugar o suor, dava

microfonia. Tinha que ter atenção total, pois ao surgir o lenço na mão, tinha que ser rápido em abaixar o volume do canal.

Em um casamento, a instrumentista puxou a ligação de energia elétrica de todos os equipamentos para fora da tomada da parede. O seu sapato se enrolou no fio e ela puxou o fio fora. Eu estava prestando atenção em tudo, então resolvi o problema em poucos segundos. Mas poderia ter sido muito pior.

Já salvei muitos cabos da destruição assim: a pessoa se sentava em um banco ou cadeira, e o cabo por baixo. Se não prestasse atenção, o peso da pessoa arrebentaria o cabo. E arrebenta mesmo, seja a pessoa gorda ou magra.

Acabamos virando uma pessoa detalhista, observadora. Mas a pena é quando encontramos um operador de som que se encaixa perfeitamente no versículo seguinte: **“Tu vês muitas coisas, mas não as guardas; ainda que tenha os ouvidos abertos, nada ouve”**. Isaías 42:20

Conclusão

Essas características são necessárias, e devem ser buscadas diligentemente. Um operador de som que as reúna com certeza será excelente no seu trabalho para o Senhor. E o Senhor o retribuirá, com certeza, abençoando a sua vida.

8- CROSSOVERS PASSIVOS E ATIVOS

Um **crossover** é um filtro eletrônico baseado na frequência sonora.

Visão geral

A definição de um cruzamento de áudio ideal muda em relação à tarefa e à aplicação de áudio disponível. Se as faixas separadas devem ser misturados juntos novamente (como no processamento multibanda), então o cruzamento perfeito de áudio iria dividir o sinal de áudio de entrada em faixas separadas que não se sobrepõem ou interagem e que resultam em um sinal de saída inalterada em frequência, níveis relativos e resposta de fase. Este desempenho ideal só pode ser aproximado. Como implementar a melhor abordagem é uma questão de debate animado. Por outro lado, se as bandas crossover Separa o áudio em um alto-falante, não há nenhuma exigência para características Matematicamente ideal dentro da própria passagem, como a resposta dos dispositivos altifalantes frequência e fase irá eclipsar Dentro de suas montagens os resultados. A saída satisfatória do sistema completo, incluindo o crossover de áudio e os alto-falantes em seu (s) gabinete (s) é a meta do projeto. Esse objetivo é frequentemente alcançado usando características de filtro de crossover não ideais e assimétricas.^[1]

Tipos

Quanto a filtros de frequência

- Passa alta ("high pass"): é um filtro que permite que frequências acima de um certo ponto passem sem serem filtradas, aquelas abaixo do mesmo ponto continuam a passar pelo filtro, mas são atenuadas de acordo com a curva do crossover.
- Passa baixa ("low pass"): é um filtro que permite que frequências abaixo de um certo ponto passem sem serem filtradas, aquelas acima do mesmo ponto são atenuadas.

- Passa faixa ("band pass"): é o filtro que permite a passagem de uma certa gama de frequências, atenuando aquelas acima ou abaixo daquela faixa.

Quanto aos componentes

Existem crossovers passivos, que são coleções de componentes puramente passivos (sem alimentação), sendo que a maioria deles são compostos por capacitores, indutores (bobinas) e algumas vezes resistores. Existem também os crossovers ativos, que são circuitos com alimentação. Crossovers passivos são tipicamente colocados entre o amplificador e os alto falantes, enquanto crossovers ativos são tipicamente colocados entre a unidade principal e o amplificador. Existem alguns poucos crossovers passivos que são desenhados para serem usados entre a unidade principal e o amplificador, mas o ponto de corte das frequências (mais conhecido como "crossover point" ou ponto de corte) destes crossovers não são bem definidos, pois estes dependem na impedância de entrada do amplificador, que varia de amplificador para amplificador.

Existem muitas razões para a utilização de crossovers. Uma delas é para filtrar graves profundos de pequenos alto falantes (tweeters), evitando-se assim a queima dos mesmos. Outro uso é para separar o sinal em um sistema com multi-alto falantes, pois o woofer vai receber somente o grave, o midrange recebe as frequências médias e o tweeter recebe os agudos.

Quanto à ordem e ponto de corte

A ordem de um crossover indica o quão profunda é sua curva de atenuação. Um crossover de primeira ordem deixa sair um sinal a -6 dB/oitava (isto é, o quadruplo da potência pelo dobro ou metade da frequência). Um crossover de segunda ordem tem uma curva de -12 dB/oitava, um de terceira ordem tem uma curva de -18 dB/oitava, e assim sucessivamente.

O ponto de corte do crossover é geralmente a frequência na qual temos o início de uma atenuação de 3dB do sinal de entrada. Assim no caso de termos um crossover passa alta de primeira ordem com ponto de corte em 200Hz e injetamos um sinal composto de várias frequências, vamos obter na saída um sinal a 200 Hz com uma atenuação de -3dB, a 100 Hz (próxima oitava) uma atenuação de -9dB, a 50 Hz uma atenuação de -15 dB e assim sucessivamente.

Deve ser notado que uma curva de um crossover, como definido acima, é somente uma aproximação, pois existem muitas variações e influências em crossovers. A impedância esperada de um crossover passivo é também importante.

Um crossover passa alta que é projetado como sendo de 6dB/oitava e tendo um ponto de corte a 200 Hz com uma carga de 4ohms não terá a mesma frequência de corte com uma carga diferente de 4 ohms.

9- QUANDO NÃO ESTIVER FUNCIONANDO

Se parecer que o seu sistema sem fio não está funcionando, as sugestões abaixo permitirão determinar se o equipamento sem fio realmente está com defeito ou se há outro problema. Se o sistema estiver funcionando mas houver outros problemas como áudio com ruído ou alcance reduzido, consulte os links na parte inferior desta página para obter sugestões de solução desses tipos de dificuldades.

- Verifique se a bateria do transmissor está em boas condições.
- Verifique se a chave de controle do transmissor está totalmente na posição "on" (ligada) e não na posição "standby" (espera).
- Confirme se o transmissor e o receptor sem fio estão na mesma frequência. É fácil misturar acidentalmente os transmissores quando há mais de um sistema do mesmo tipo em uso.
- Ligue o receptor e verifique se ele está recebendo energia. Verifique também se as antenas estão instaladas e se não estão se tocando ou encostando em outro objeto.
- Ligue o transmissor e coloque-o em uma posição a cerca de 3 m das antenas do receptor. Observe o indicador "RF", "Tuner" ou "RF Level" e verifique se está iluminado.

- Se o indicador RF não estiver ligado, tente substituir a bateria do transmissor por uma bateria alcalina nova e sem uso. Se o indicador RF do receptor não acender mesmo assim, é muito provável que o sistema esteja com defeito e precise de reparos.
- Se houver outro transmissor na mesma frequência, tente estes testes novamente com o receptor.
- Se o indicador RF estiver aceso, tente falar alto no microfone e observe o indicador "AF", "AF Peak" ou "AF Level" no receptor.
- Verifique se o controle de nível AF do receptor está ajustado no máximo.
- Se o indicador AF não iluminar mesmo assim e se o transmissor for uma unidade body-pack com um microfone plug-in, verifique se os conectores do microfone não estão danificados e se estão firmes.
- Se o indicador AF ainda não iluminar e se o transmissor for uma unidade body-pack, pode ser que o microfone esteja com defeito. Se houver um microfone sobressalente, substitua o microfone original e fale alto novamente enquanto observa o indicador AF.

- Se o transmissor for uma unidade de mão ou se ainda não houver indicação de áudio com o microfone de teste conectado, é muito provável que o sistema esteja com defeito e precise de reparos.
- Se o indicador AF iluminar ao falar no microfone mas não houver som no sistema de áudio, verifique o áudio do receptor com fones de ouvido (se o receptor tiver uma saída para fones de ouvido).
- Se o áudio dos fones de ouvido estiver funcionando ou se o áudio não puder ser testado com fones de ouvido, tente aumentar o controle de entrada do mixer ou do amplificador.
- Se ainda não houver áudio no sistema e se o microfone sem fio estiver conectado a uma entrada de nível do microfone, tente substituir o microfone sem fio por um microfone com fio. Se o microfone com fio também não funcionar, o problema não está no sistema sem fio.
- Se o microfone com fio funcionar, reconecte o microfone sem fio e teste novamente.
- Se ainda não houver áudio no sistema, provavelmente o sistema sem fio está com defeito e precisa de reparos.

Outras

sugestões:

- Para sistemas body-pack: Se o áudio for intermitente ou apresentar ruído quando o usuário se mover, o problema pode ser no cabo do microfone. Tente um microfone sobressalente ou um microfone que esteja em funcionamento em outro sistema sem fio da Audio-Technica.
- Se não houver microfone sobressalente, tente flexionar com cuidado e delicadeza o cabo do microfone no ponto em que ele entra na cápsula do microfone e no conector. Se o áudio ficar entrecortado ou apresentar ruído quando o cabo for flexionado, provavelmente o cabo está com defeito.
- Baterias ruins são uma causa comum de problemas em sistemas sem fio. Tenha sempre baterias alcalinas novas e sem uso à mão e sempre verifique primeiro a bateria do transmissor se houver problemas em um sistema.
- Certifique-se de que a bateria do transmissor está firme e com bom contato.
- Se o áudio do receptor apresentar ruído, o problema pode ser interferência. Leia **Dicas rápidas - Como evitar interferência** e **Solução de problemas de interferência** para ver mais sugestões. Se o alcance estiver ruim, isso também pode ser um problema de interferência. Para ver outras sugestões para melhorar o alcance, consulte **Dicas rápidas - Como maximizar o alcance** e **Como maximizar o alcance**.

REFERÊNCIAS

https://pt.wikipedia.org/wiki/Operador_de_%C3%A1udio>acesso em 18/06/2020

<https://helpx.adobe.com/br/audition/using/sound.html>>acesso em 18/06/2020

<http://www.ibam-concursos.org.br/documento/Audio.pdf>>acesso em 18/06/2020

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Mixagem>>acesso em 18/06/2020

https://pt.wikipedia.org/wiki/Caixa_ac%C3%BAstica>acesso em 18/06/2020

<https://comvoce.philco.com.br/o-que-e-um-speaker-qual-a-diferenca-dele-para-uma-caixa-acustica-ou-alto-falante/>>acesso em 18/06/2020

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Equalizador>>acesso em 18/06/2020

https://www.dspro.com.br/solucoes/pa_monitor#:~:text=Sonoriza%C3%A7%C3%A3o%20P.A.,e%20Monitor&text=J%C3%A1%20na%20mesa%20de%20Monitor,artistas%2C%20sem%20passar%20pelo%20sistema.>acesso em 18/06/2020

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Crossover_\(eletr%C3%B4nica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Crossover_(eletr%C3%B4nica))>acesso em 18/06/2020

<https://www.audio-technica.com/cms/site/64beff42bf1b83b8/index.html>>acesso em 18/06/2020