

*Apostila Básica de*  
**ÁUDIO**  
*6ª Edição*

*Filippo Valiante Filho (Filippino)*

## ***Apresentação***

Esta apostila nasceu observando-se a necessidade, em meio as igrejas evangélicas, de se ter pessoas treinadas para operar, montar e cuidar dos equipamentos de áudio. Esse tipo de treinamento, porém, não poderia ser excessivamente técnico e teórico. Era preciso tornar a ciência do áudio simples e acessível a todos; deixando de lado a matemática e enfatizando a prática e o bom senso. Para isso, adotou-se uma linguagem simples e cotidiana, utilizando-se da familiaridade de muitos com termos da música.

É continuando neste objetivo que esta apostila chega à sua sexta edição, mais consistente, mais clara, mais madura. Um manual de treinamento para ser utilizado também no dia-a-dia, como um guia de consulta rápida, ou como uma explicação que se dá pessoalmente.

Espera-se que para muitos, este seja apenas um ponto de partida para o aperfeiçoamento, a descoberta dos porquês, e mesmo a profissionalização.

Finalmente, esperamos contribuir para a melhoria da qualidade de som nas igrejas evangélicas e, também, para uma mudança na maneira como são “encarados” o equipamento e a equipe de áudio dentro das igrejas.

Boa leitura! Bom aprendizado. E uma ótima prática.

Filippo Valiante Filho

Taboão da Serra, Outubro de 2004.

# Sumário

1. Introdução e Noções Básicas.....	4
2. Som. O Que É?.....	5
2.1. As Características do Som.....	5
2.2. Freqüência.....	6
2.3. Decibel.....	7
3. Equipamentos.....	9
3.1. Microfones & Direct Boxes.....	9
3.2. Mesas de Som.....	10
3.3. Equalizadores.....	12
3.4. Processadores de Dinâmica.....	13
3.5. Efeitos.....	15
3.6. Amplificadores, Crossovers & Caixas Acústicas.....	15
4. Ligação e Operação.....	17
4.1. Ligação dos Equipamentos.....	17
4.2. Regulando o Equipamento.....	21
4.3. Operação.....	23
4.4. Manutenção.....	24
4.5. Treinando a Audição.....	25
5. Considerações Finais.....	26
Ministério de Som - Visão Ministerial.....	27
Mini-Glossário de Áudio Inglês-Português.....	29
Sobre a Reprodução e Distribuição desta Apostila.....	35
Sobre o Autor:.....	35

# 1. INTRODUÇÃO E NOÇÕES BÁSICAS

Quando estamos numa igreja, num teatro, ou num show, ouvindo um belo som estéreo vindo das caixas acústicas, não nos preocupamos com o que foi preciso fazer, ou com o que aconteceu, para que aquele som chegue aos nossos ouvidos. Mas é preciso que muita coisa aconteça...

Os vários sons, de cada um dos microfones e de cada um dos instrumentos, precisam ser misturados para que possamos ouvi-los todos de uma vez. Esse é o papel da mesa de som, fazer a mistura e permitir que alguém a controle. A mesa se som fornecendo em sua saída um único "som" com todos os outros misturados.

Só que a aparelhagem, o tamanho do local, a arquitetura, e muitos outros fatores, também influenciam no som. Para compensar essas influências, entram em cena o equalizador e alguns outros equipamentos periféricos.

E também têm aqueles equipamentos que tiram os chiados; dão uma "freada" nos vocais, oradores e instrumentistas mais empolgados; os que produzem efeitos como a sensação de se estar num estádio, quando se está em uma sala pequena, ou de se estar em uma sala pequena, quando se está num salão de grande porte; os que...

No final, "essa história toda" tem que chegar a nossos ouvidos. Para isso existem os amplificadores e as caixas acústicas. Pronto! Aquele belo som estéreo da primeira frase já está chegando aos nossos ouvidos que, a essa altura, já imaginam um pouco do que foi preciso fazer para que isso acontecesse.

Que tal conhecermos melhor esses equipamentos? Saber como ligá-los e, principalmente, como manuseá-los! Nos próximos capítulos, falaremos sobre o que é som e quais são suas características. Teremos uma noção básica dos principais componentes de um sistema de sonorização: microfones, mesas, equalizadores, compressores, gates, amplificadores e caixas acústicas. Vamos aprender como ligar um sistema de sonorização simples, ajustá-lo e, o principal, operá-lo.

A esta altura, você já deve ter reparado que a mistura que fizemos dos sons dos instrumentos e vocais, e também o "som" que passa pelos equipamentos, não está em uma forma audível. O som, para ser trabalhado dentro de cada equipamento, está em forma de eletricidade. Portanto, a partir daqui, vamos chamar esse "som" em forma de eletricidade de sinal (elétrico). Para que possamos ouvir esse sinal, ele precisa ser convertido em som "audível".

Os microfones são os equipamentos que converte o som "audível" em sinal elétrico. Os captadores magnéticos de violão, guitarra e contrabaixo exercem função semelhante. O sinal é convertido novamente em som "audível" através dos alto-falantes, que compõem as caixas acústicas.

Apenas como curiosidade, na eletrônica, os microfones, captadores e alto-falantes são chamados de transdutores. As resistências do ferro de passar roupas e do chuveiro elétrico também são transdutores. Um transdutor é um componente que transforma um tipo de energia em outra. A resistência do chuveiro transforma eletricidade em calor. O microfone transforma som em eletricidade e o alto-falante, eletricidade em som.

Mais uma curiosidade para encerrarmos nossa introdução. A eletricidade produzida em um microfone, possui tensão de "zero vírgula alguns volts", menos que uma pilha de 1,5 volts. Enquanto em uma caixa acústica, a eletricidade produzida pode chegar a uma tensão tão grande quanto os 110 volts da tomada.

## 2. SOM. O QUE É?

O grande (e pesado) Aurélio, define som como "fenômeno acústico que consiste na propagação de ondas sonoras produzidas por um corpo que vibra em meio material elástico. Sensação auditiva criada por esse fenômeno". Claro!?

Vamos tentar os livros de Física e Acústica. Eles definem som mais ou menos assim: forma de energia mecânica que se propaga como onda longitudinal num meio material e que tem a propriedade de sensibilizar nossos ouvidos.

Não precisa resmungar, o que eles querem dizer é que o som é:

- Energia: quem nunca sentiu a roupa balançar perto de uma caixa acústica? Ou quem nunca sentiu o corpo tremer com um som grave?
- Produzido por vibrações: observe a corda de um violão, ela só produz som quando vibra, certo? Idem para um prato de bateria ou qualquer de seus tambores. Nós falamos fazendo o ar passar através de nossas cordas vocais que vibram conforme nosso cérebro comanda as palavras. Para ouvirmos, essas vibrações chegam aos nossos ouvidos que possuem uma membrana, nossos tímpanos, que também passa a vibrar; essas vibrações são transformadas em impulsos nervosos enviados para nosso cérebro que faz com que entendamos o que está chegando aos nossos ouvidos.
- Que se propagam em um meio: normalmente, ouvimos o som através do ar, mas será que você nunca reparou que pode ouvir alguém conversando do outro lado da parede em uma sala fechada? Se você mergulhar em uma piscina, e alguém gritar seu nome, você não ouve? Você nunca brincou, ou viu alguém brincar, com aqueles telefones feito com copinhos e uma linha esticada? Isso nos mostra que além de se propagar no ar, o som se propaga também nos sólidos e nos líquidos.

Portanto, o som se origina de uma vibração que se propaga pelo ar (ou outro meio) até chegar a nossos ouvidos.

### 2.1. As Características do Som

O som possui quatro características:

- Intensidade: relativa a força do som, distingue sons mais fracos de sons mais fortes. Imagine uma balada e um rock tocados ao piano ou violão, a balada é tocada mais fraca, com menor intensidade, enquanto o rock é mais intenso, mais forte. Há uma medida chamada decibel que se relaciona com a intensidade.
- Timbre: costuma ser definido como a "cor" do som, pois através dele podemos identificar um mesmo som produzido por fontes diferentes como, por exemplo, dois instrumentos musicais tocando a mesma nota ou duas pessoas cantarolando a mesma melodia.
- Duração: se os sons são mais longos ou mais curtos.
- Altura: se os sons são graves ou agudos. Os sons mais baixos são os graves, como o som de um contrabaixo, de uma trompa, do bumbo da bateria. Os sons mais altos são os agudos como os de um apito, flautim, ou a voz de um soprano lírico. Os sons intermediários são os médios,

como a maioria das vozes das pessoas, ou aqueles radinhos AM. Portanto, a rigor está errado pedir para alguém falar mais alto quando não se está conseguindo ouvir, falar mais alto seria falar "mais fino", mais agudo; o certo seria pedir para a pessoa falar mais forte. A altura do som é ligada a sua frequência.

## 2.2. Frequência

Frequência significa o quanto alguma coisa se repete e se essa repetição é maior ou menor. Por exemplo, se alguém perguntar com que frequência você faz aniversário, a resposta será uma vez ao ano. Se a pergunta é com que frequência você vai à escola, ou ao serviço, a resposta pode ser cinco vezes (dias) por semana.

Nós vimos que o som é produzido por vibrações e que para podermos trabalhar esse som, precisamos transformá-lo em eletricidade, que chamamos de sinal. Essas vibrações e as conseqüentes oscilações do sinal podem ser mais rápidas, ou mais lentas. Quanto mais rápidas, maior será a frequência e mais agudo o som. Quanto mais lentas, menor será a frequência, e mais grave o som.

Em áudio, e na eletrônica, medimos a frequência em quantidades de oscilações por segundo. A unidade da frequência é o Hertz (pronuncia-se rértiz), cujo símbolo é Hz. O múltiplo mais usado em áudio é o kilo (k). 1 kHz é igual a 1000Hz. O ouvido humano, tipicamente, escuta de 20Hz (sons mais graves) até 20KHz (sons mais agudos).

Para termos uma noção melhor de frequência, vamos comparar as notas musicais com suas respectivas frequências. Os instrumentos musicais são afinados com referência na nota lá (A) da oitava central, cuja frequência é de 440Hz. Temos a seguir uma tabela das frequências das notas na oitava central.

Nota	Frequência	Nota	Frequência
Dó	263,63 Hz	Fá # - Sol b	369,99 Hz
Dó # - Ré b	277,18 Hz	Sol	391,99 Hz
Ré	293,66 Hz	Sol # - Lá b	415,31 Hz
Ré # - Mi b	311,13 Hz	Lá	440,00 Hz
Mi	329,63 Hz	Lá # - Si b	466,16 Hz
Fá	349,23 Hz	Si	493,88 Hz

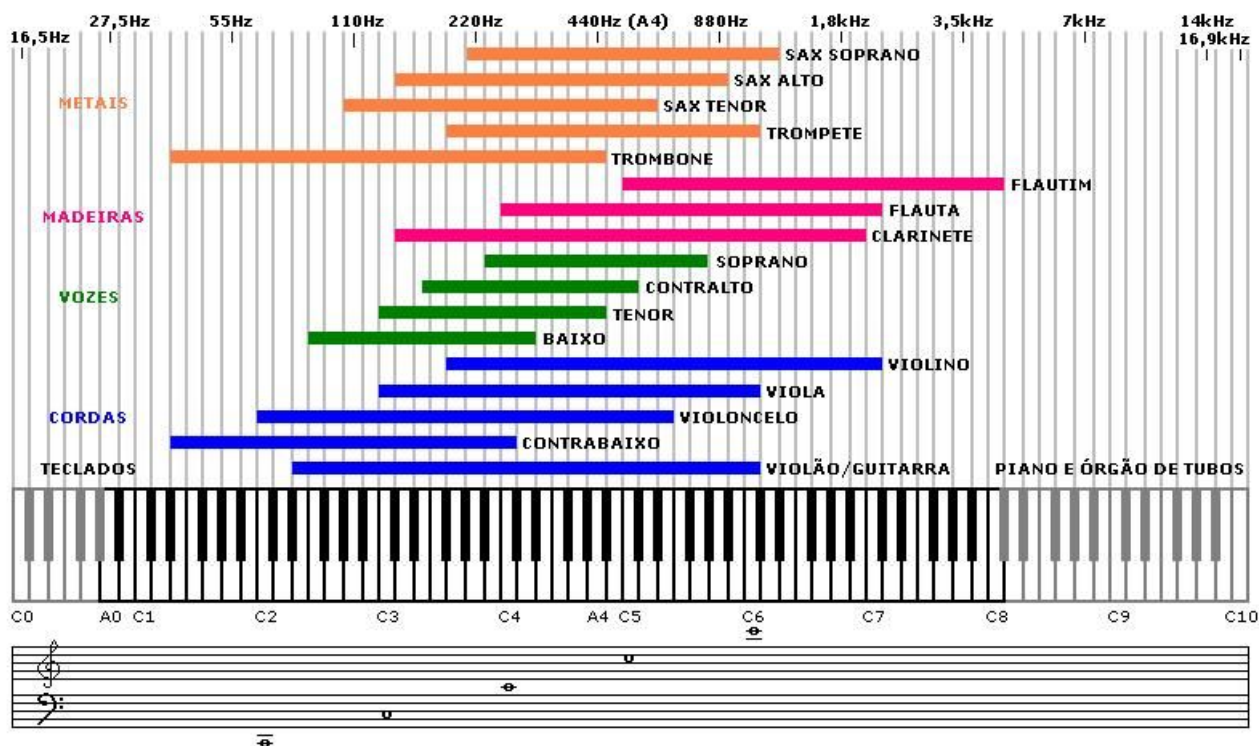
Para obtermos as notas uma oitava abaixo, dividimos sua frequência por dois. Para obtermos as notas uma oitava acima, multiplicamos por dois; duas oitavas por quatro; três oitavas por oito...

A figura<sup>1</sup> seguinte, que será de grande valia para equalização, mostra a tessitura dos instrumentos e das vozes, bem como suas relações com as frequências. A tessitura indica quais notas o instrumento, ou a voz, é capaz de emitir; ou em outras palavras, quais frequências cada instrumento, ou voz, produz.

---

### 1Referências:

- Lições Elementares de Teoria Musical. Samuel Archanjo. Ed. Ricordi.
- Dicionário de Acordes para Piano e Teclado - 2ª Ed. Luciano Alves. Ed. Irmãos Vitale.
- O Mundo Maravilhoso da Música - Ed. Melhoramentos.



### 2.3. Decibel

É hora de explicar o tão famoso decibel, aquele “dB” que aparece escrito em todos os equipamentos de áudio. Primeiramente, esse nome foi dado em homenagem a Graham Bell, o inventor do telefone. O valor em decibel é resultado de uma relação matemática especial entre duas medidas, tomando um determinado valor em relação a um outro valor de referência.

Pode parecer complicado, e de fato é, porém há uma maneira um pouco mais fácil de entender. Pense no seu aparelho de som, na sua casa, talvez o volume dele vá de 0 a 10. O quanto você sente o som “bater” com o volume no 8 por exemplo? Agora, imagine-se num megashow, em um grande estádio. Vamos dizer que o volume do equipamento de som também esteja no 8... Com certeza você sentirá o som “bater” muito mais, certo? Será, como alguns dizem, “um tapa na orelha”. Parece óbvio, então, que uma escala de 0 a 10 não se presta para compararmos intensidades de som, certo!?

Da mesma forma, há uma série de outras medidas que também não podem ser comparadas em uma escala de 0 a 10.

Agora imagine que, ao invés de comparar o volume de 0 a 10, você compare justamente o quanto o som está “batendo”, sem se preocupar com a posição do volume? Assim, se o seu equipamento de som for um pouco mais potente, você talvez consiga a mesma sensação sonora de um equipamento de som para show. Parece que agora a medida vai dar certo. Mas ela ainda está muito subjetiva. Alguém que está acostumado com violão e voz pode achar o som de um show de música pop ensurdecidor, enquanto um metaleiro vai dizer que não está nem “fazendo cócegas”. A solução é adotar, e padronizar, uma referência comum para todos. Se adotarmos como referência o volume produzido naturalmente por um violão, veremos que no show de música pop o som estará alto, enquanto no show de heavy metal o som estará... bem, estará ensurdecidor, de fato.

Um das dessas referências, adotadas na prática, é o valor menos intenso que o ouvido humano é capaz de distinguir, o chamado limiar de audibilidade. Se medirmos o quanto o som está “batendo”, ou melhor, quanto de pressão sonora chega aos nossos ouvidos, uma relação matemática (logarítmica) entre esses valores nos fornece a intensidade do som em dB SPL, que é a abreviação de “Sound Pressure Level” — Nível de Pressão Sonora. É justamente esse o tipo de medida fornecida pelos decibelímetros, e que aparecem nas leis sobre poluição sonora existentes no país.

Existem dezenas de referências padronizadas para o cálculo dos decibéis. A referência adotada é indicada por uma letra após o dB: dBu, dBv, dBu, dBv, dBi, dBm, dB SPL... Os “dB” que aparecem nos equipamentos são, na maioria das vezes, dBu, que indica a intensidade dos sinais elétricos.



# 3. EQUIPAMENTOS

## 3.1. Microfones & Direct Boxes

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).

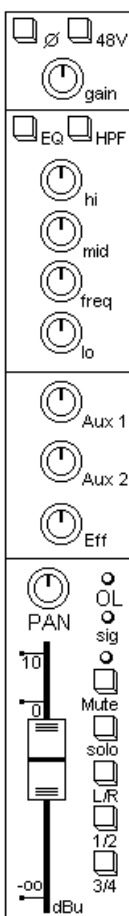
Um último detalhe sobre microfones é aquela espuminha que pode ser externa ou interna. O nome dela é wind screen e serve para diminuir aquele sopro, como na letra "s" (sibilância) e também os "soquinhos" provocados pela pronúncia das letras "p" e "b" (PB noise). Portanto, é fundamental conhecermos a 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 atuam 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: "pre-fader" 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" (lembram-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.

### **3.3. Equalizadores**

Começando novamente com definições formais, vamos ler um trecho de um antigo manual de um equalizador da Styllus Eletrônica a respeito de sua função:

"A função do equalizador é compensar de forma precisa, as diferenças tonais causadas pela acústica ambiente, pela resposta deficiente das caixas acústicas ou ainda pela qualidade da fonte de programa. As gravações em estúdios são feitas em ambientes tratados acusticamente, ao contrário de uma instalação domiciliar onde o local da audição normalmente não é ideal para uma boa reprodução, móveis em geral, cortinas ou qualquer outro objeto que esteja na sala de audição, podem refletir ou absorver determinadas frequências. Uma diferença de nível entre os canais pode ocorrer quando da locação das caixas em ambientes acusticamente assimétricos. O equalizador é projetado para ajudar a restaurar a qualidade originalmente obtida no estúdio. A equalização pode também ajustar características tonais específicas tais como diminuir a frequência de ressonância

ou intensificar um solo delicado, bem como fazer a equalização de frequência encontrada em muitas gravações ao vivo."

Em outras palavras, seja pela mesa, amplificadores, caixas acústicas e principalmente pelo próprio ambiente, nunca temos o som desejado, podemos perder um pouco de agudo, ou um pouco de grave, às vezes temos algumas frequências sobrando, o som está embotado ou coisas deste tipo. A equalização (ajuste do equalizador) visa corrigir essas imperfeições reforçando ou atenuando o sinal em cada frequência para que possamos ouvir todas as frequências com a mesma intensidade (resposta de frequência uniforme), melhorando a qualidade final do som.

Após equalizarmos, temos o gráfico das modificações simplesmente olhando para o equipamento, por isso o nome de equalizador gráfico.

Na parte traseira dos equalizadores temos os jacks Input e Output de cada canal além do conector de alimentação. Alguns equalizadores possuem também saída de gravação.

Na parte frontal temos os controles deslizantes com a frequência em que atuam escritas embaixo de cada um. São duas seções de controles por equalizador (estéreo) mas também existem equalizadores mono. Quando os controles estão no meio, temos o sinal tal como entrou; quando abaixamos os controles temos uma atenuação do sinal e para cima temos um reforço do sinal naquela faixa de frequência. Aproveitando, tanto o equalizador gráfico como os equalizadores da mesa de som quando posicionados para não reforçar e nem atenuar, ou seja, não modificar o sinal, dizemos que a equalização está flat.

Os botões In/Out definem se o equalizador vai atuar ou o sinal passará sem nenhuma modificação, inclusive sem alteração de ganho. O botão Power liga e desliga o equalizador e os controles Gain ajustam o ganho de cada canal. Os leds Peak ou Clip acendem indicando que o sinal de entrada do respectivo canal está muito alto. Caso existam leds Signal indicam que há sinal na respectiva entrada do equalizador. Os equalizadores também podem ter filtros HPF como os das mesas, só que variáveis, eliminando as frequências abaixo da selecionada pelo respectivo controle. Esse recurso pode ser utilizado para eliminar ruídos indesejáveis ou interferências elétricas. Também podem aparecer filtros LPF, que eliminam as frequências a partir da selecionada, poupando amplificadores, caixas acústicas e até ouvidos.

### **3.4. Processadores de Dinâmica**

A dinâmica musical se constitui das variações de intensidade e das nuances de um programa musical, é algo bem conhecido para músicos. Pense em uma música bastante trabalhada, certamente ela tem trechos vocais quase sussurrantes e grandiosos e explosivos refrões, solos instrumentais arrasadores e aquela quebradinha bem suave; essa é a dinâmica da música, a variação da sua intensidade de execução. Um orador ora fala com intensidade normal, ora fala propositadamente mais baixo, mais alto ou até grita. Os processadores de dinâmica entram em cena para ressaltar a dinâmica e prevenir excessos tanto para o equipamento como para nossos ouvidos, protegendo ambos. Os processadores de dinâmica existentes são os compressores, os limiters (limitadores), os noise gates, os expanders (expansores) e os companders (compressores-expansores). Vamos falar um pouco mais sobre os dois primeiros que são os mais utilizados.

Os compressores atenuam o sinal de entrada quando este passa acima de um certo limiar nível escolhido pelo usuário (threshold) e a atenuação se dá numa proporção também escolhida pelo usuário, chamada de taxa de compressão (ratio). Exemplificando quando estamos com taxa de compressão de 2:1 temos o sinal de saída igual a metade do sinal de entrada, mas apenas onde o trecho do sinal passa do nível selecionado. Exemplificando em números, se o nosso limiar (threshold) for 5, e a taxa de compressão de 2:1. Um sinal de entrada de intensidade 7, será atenuado para 6; e um sinal de entrada de intensidade 10, será atenuado para 7,5. Isso melhora a extensão dinâmica do sinal e ainda preserva os equipamentos e os ouvidos. Lembrando que a principal causa de queima de caixas acústicas e amplificadores é a presença de sinal saturado em suas entradas, o que sobrecarrega seus circuitos. Os compressores e limiters evitam esse tipo de

problema. Os limitadores são basicamente o uso de altas taxas de compressão para evitar que o sinal passe do nível selecionado (taxas tipicamente de 10:1 ou mais). Praticamente todos os compressores encontrados no mercado são compressores/limitadores.

Os controles existentes em todos os compressores são:

- **Threshold:** é o nível de entrada a partir do qual o compressor vai atuar.
- **Ratio:** controle da taxa de compressão de 1:1, nenhuma compressão até  $\infty$ :1, compressão total quando atingido o nível de threshold.
- **Attack:** controla o tempo que levará para o compressor entrar em atuação após o sinal passar do nível de threshold.
- **Release:** controla o tempo que levará para o compressor deixar de atuar após o sinal voltar a ficar abaixo do nível de threshold.
- **Output:** é um controle de volume que pode ser usado para reforçar ou atenuar o nível de sinal de saída do compressor.
- **Peak/RMS ou Manual/Auto:** botão que seleciona o modo que o compressor vai monitorar o sinal de entrada. No modo peak/manual o sinal é monitorado constantemente e podemos selecionar nosso próprio tempo de attack e release. No modo RMS/Auto o compressor ajusta automaticamente esses tempos.
- **Hard Knee/Soft Knee ou vocal/instrument:** botão que seleciona entre uma curva de compressão mais brusca, imediata ou uma curva mais suave e musical.
- **Bypass:** botão que desativa o compressor, fazendo com que o sinal passe sem ser modificado.

Os compressores costumam ter VU's com a indicação da redução do sinal, ou seja a atuação do compressor, nível de sinal de entrada e nível de sinal de saída. A depender do modelo, pode haver algum tipo de seleção da indicação.

Por fim, os compressores possuem um botão que sincroniza a atuação dos dois canais, para uso em estéreo.

Esses são os controles básicos existentes na maioria dos compressores. No painel traseiro temos as conexões de entrada e saída de cada canal e de alimentação. Também podemos ter uma conexão de side chain em cada canal que funciona como uma espécie de insert, podendo controlar a atuação do compressor através de um outro sinal, útil para narrações sobre uma música de fundo, por exemplo.

Os noise-gates atuam como “botões mute inteligentes”. Imagine a seguinte situação: um orador está falando normalmente e só percebemos sua voz, quando ele faz uma pausa ouvimos algum chiado que pode ser do próprio sistema, ou algum ruído ambiente captado e que passa a ser percebido. O ideal seria cortar o microfone durante a pausa e abrir novamente quando o orador for falar. E é exatamente isto o que os noise gates fazem.

Os noise gates cortam o sinal quando ele cai abaixo do nível selecionado no controle de threshold (limiar), ou atenuam muito no caso dos expander gates. Porém, antes de cortar ele espera um certo tempo selecionável por outro controle ou botão. Se o tempo for muito curto, ou o threshold muito alto, podem haver cortes indesejáveis do sinal. Os gates possuem um led para indicar quando o sinal é cortado. É comum encontrarmos gates incorporados à compressores.

### **3.5. Efeitos**

Efeitos são aparelhos que modificam o som, essa modificação pode ser produzida de maneira analógica (hoje praticamente só utilizada para instrumentos) ou digital. Os efeitos digitais mais comuns são o reverber (reverberação) que simula ambientes, como hall (sala pequena), stadium (estádio), church (igreja); o delay que atrasa o som podendo gerar eco de acordo com o tempo de atraso e o chorus que simula várias vozes ou instrumentos a partir de um; esses efeitos possuem infinitudes de variações, além de obviamente existirem muitos outros tipos de efeito. Hoje encontramos equipamentos multi-efeitos que possuem memórias e podem aplicar vários efeitos simultaneamente, além de outros processamentos como, por exemplo, o de-esser que elimina sibilância, aquele som chato de "sssss". As entradas dos processadores efeitos são retiradas da mesa e suas saídas retornam novamente para ela, para serem mixados com o sinal original. Como veremos mais adiante, efeitos são processadores paralelos.

Os efeitos geralmente vêm com programas pré-configurados, que podem ser modificados e armazenados. Alguns parâmetros importantes são o "delay time" que determina o atraso de tempo para se começar a aplicar o efeito, o "decay time" que determina por quanto tempo o efeito será mantido após cessar o sinal sobre o qual está sendo aplicado, o "mix/dry/wet" que determina a mistura do sinal com e sem efeito (meio a meio, mais com efeito ou mais sem efeito) e o "level" que determina o nível de efeito aplicado. Os processadores de efeito também possuem controles dos sinais de entrada e saída.

### **3.6. Amplificadores, Crossovers & Caixas Acústicas**

Os amplificadores são a reta final do sinal de áudio antes que ele volte a ser som novamente. Eles aumentam o sinal, até aí muito baixo, dando-lhe potência suficiente para alimentar as caixas acústicas. Os amplificadores também recebem o nome de potências.

Na parte frontal dos amplificadores temos as chaves liga-desliga e os atenuadores de cada canal. Às vezes temos também um VU que indica o nível do sinal de saída. Existindo leds como protection ou fuse, quando acesos indicam que algum fusível se queimou ou foi acionado algum circuito de proteção.

Na parte traseira temos as conexões Input, que são as entradas dos amplificadores, e Speakers ou Outputs, onde ligamos as caixas acústicas. Também temos os fusíveis e as chaves 110/220V. Alguns amplificadores possuem dois jacks de entrada por canal, ligados juntos para que possamos enviar o mesmo sinal para a entrada de um outro amplificador. As chaves stereo/mono selecionam se o amplificador funcionará em estéreo, com duas entradas independentes ou mono, ligando as entradas dos canais internamente, fazendo com que os dois canais amplifiquem o mesmo sinal. Outro modo de operação do amplificador é em "bridge mono" onde os dois canais tornam-se um único canal mono capaz de extrair a potência máxima do amplificador.

A saída do amplificador possui uma impedância limite de funcionamento, a impedância corresponde à resistência elétrica que a caixa acústica (carga do amplificador) oferece ao mesmo. Podemos ligar as caixas acústicas até obtermos impedância maior ou igual a suportada pelo amplificador, o uso de impedâncias inferiores pode queimar o equipamento. Quando ligamos caixas de mesma impedância uma as outras, através de cabos comuns, obtemos a impedância resultante dividindo o valor indicado para uma caixa pelo número de caixas.

Por exemplo, temos uma caixa de 8 ohms, ligando-se esta caixa a outra de também 8 ohms a impedância resultante é de 4 ohms (duas caixas). Interligando-se quatro caixas obtemos 2 ohms. Essa regra vale apenas para caixas de mesma impedância. Três caixas de 8 ohms interligadas dão 2,6 ohms. Esta conta na verdade é uma associação de resistências em paralelo.

As caixas acústicas acomodam os alto-falantes, drivers e tweeters que são os transdutores, que como visto na introdução, convertem o sinal elétrico vindo do amplificador novamente em som. É preciso escolher e dimensionar corretamente o conjunto caixa acústica-amplificador e, quando necessário, o crossover, para obter-se o melhor resultado sonoro. O posicionamento das caixas acústicas também é um fator muito importante.

Uma caixa acústica possui alto-falantes específicos para graves e médios, drivers para médios e agudos e, ou, tweeters para agudos. As caixas "full-range" cobrem todas as frequências e podem ser complementadas por caixas para sons graves, equipadas com "woofer" ou "sub-woofer", que são alto-falantes específicos para baixas frequências.

Os "crossovers", ou divisores de frequência, separam o sinal que deve passar para cada transdutor da caixa acústica. Os divisores podem ser externos ou internos (dentro da própria caixa acústica), também podemos utilizar os dois ao mesmo tempo com um crossover externo separando sub-woofer de caixa full-range e o crossover interno da caixa full-range funcionando normalmente (ligação muito comum).



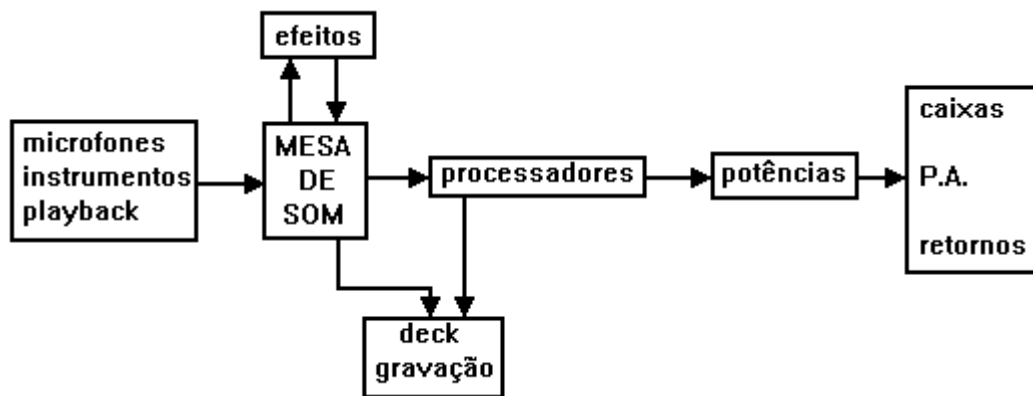
# 4. LIGAÇÃO E OPERAÇÃO

## 4.1. Ligação dos Equipamentos

Antes de explicar as ligações propriamente ditas, vamos abordar mais um conceito importante. Usamos vários equipamentos num sistema de som: efeitos, compressores, equalizadores, gates, enhancers, etc. Nos efeitos, o sinal normal (sem efeito) é misturado com o sinal processado (com efeito), o que chamamos de processamento paralelo, ou seja, mixamos o sinal original e o processado. Equalizadores e processadores de dinâmica recebem um sinal em suas entradas, o modificam e apresentam um novo sinal na saída, deixando de lado o sinal original; a isto chamamos processamento serial.

As saídas dos efeitos voltam para a mesa em entradas específicas como as AUX Returns ou em canais comuns. Os processadores são ligados no caminho entre a mesa e o amplificador ou nos inserts da mesa, o que produz o mesmo resultado.

Eis um esquema de ligação típico para um sistema de som:

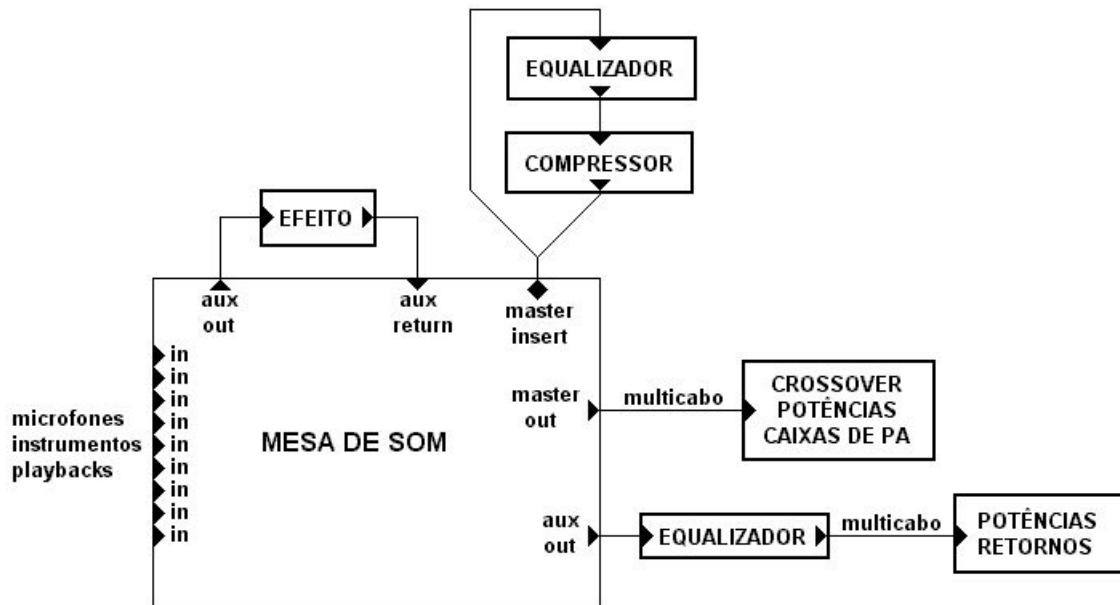


Ligamos microfones, instrumentos e playbacks na mesa. Como já comentamos quanto aos efeitos, mandamos o sinal da mesa para eles através de uma saída auxiliar e retornamos por um canal ou aux return. Ligamos os processadores um seguido do outro, ou através de cabos Y nos inserts. Na primeira maneira ligamos a saída de um equipamento na entrada do próximo. Quando utilizamos inserts, ligamos o “pé” do Y no insert desejado da mesa e ligamos as outras pontas, conforme a pinagem mais adiante, na entrada do primeiro equipamento e a outra na saída do último; interligamos os equipamentos com cabos de saída de um para a entrada do outro. A vantagem de utilizarmos os inserts das mesas é de manter um cabeamento mais organizado, além de facilitar a utilização do multicabo que pode ser ligado só na mesa, sem precisar ser esticado até um rack. Após os processadores, o sinal chega as potências, indo então para as caixas acústicas. PA e retorno utilizam potências e processadores diferentes; os retornos são ligados a partir das saídas auxiliares e as potências a partir do master da mesa.

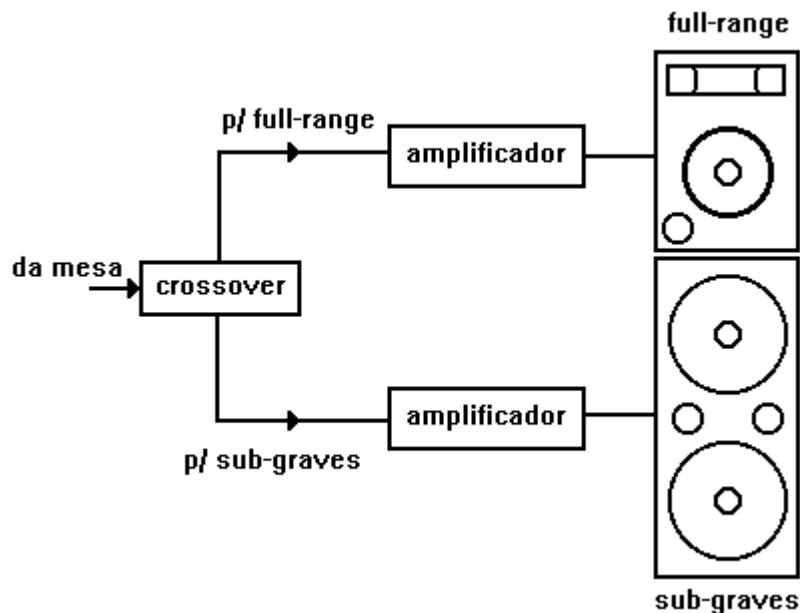
P.A. é abreviação de “Public Address” e é o som que é dirigido ao público. Os sides são uma espécie de mini P.A. que funcionam como retornos e são encarados como tal. Dentro desse esquema podemos ligar uma aparelhagem simples com mesa, equalizadores (PA e retorno), compressores (PA e retorno) potências e caixas (PA e retorno); ou qualquer outro sistema mais completo e complexo, com dúzia de equipamentos de efeito e processadores.

Obviamente alguns equipamentos possuem seu lugar correto nesse esquema. Por exemplo o mais usual é deixar compressores gerais (para master e auxiliar) após equalizadores e imediatamente antes do amplificador ou, caso exista, antes do crossover. Ficando a seqüência para P.A. e

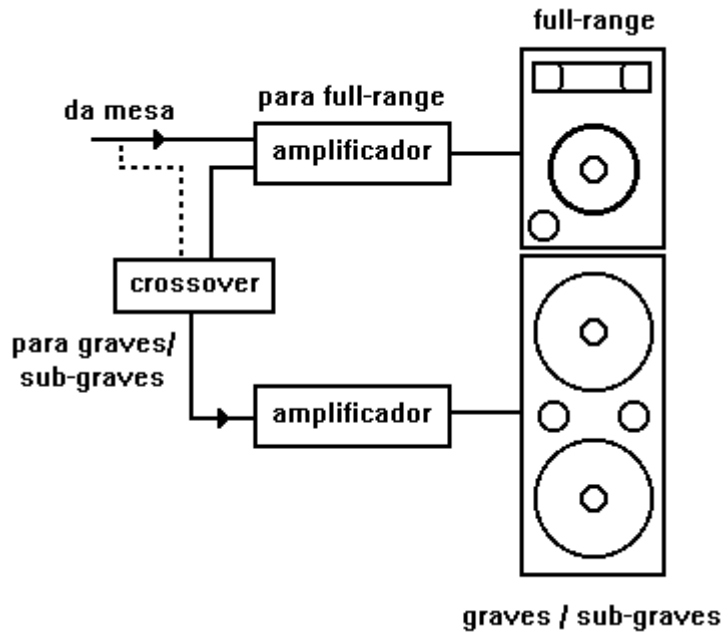
retorno: mesa - equalizador - compressor - amplificador - caixas acústicas. A próxima figura mostra um exemplo de ligação de um sistema de sonorização. A seqüência crossover-amplificador-caixas será explicada logo a seguir.



Quanto aos crossovers, há duas maneiras de ligá-los. A primeira e mais utilizada, aliás, no geral, mais recomendada, é antes de todos os amplificadores. No desenho temos o esquema para a ligação de uma caixa full-range com divisor de freqüências interno e uma caixa externa de sub-graves, utilizando um crossover externo de 2 vias. Esse é um tipo de ligação muito comum e devemos nos lembrar de que as caixas de graves e sub-graves têm melhor desempenho quando estão no chão. Se utilizássemos um crossover de 3 vias teríamos mais um amplificador ligado a mais uma caixa.



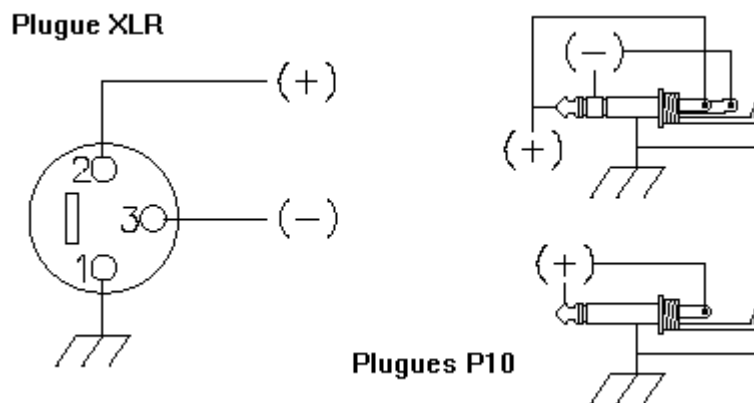
Outra possibilidade para essa configuração de PA é ligar o crossover como se fosse um “bass-booster”, sem cortar os graves das caixas full-range. Note que utilizamos a entrada do primeiro amplificador para ligar o crossover.



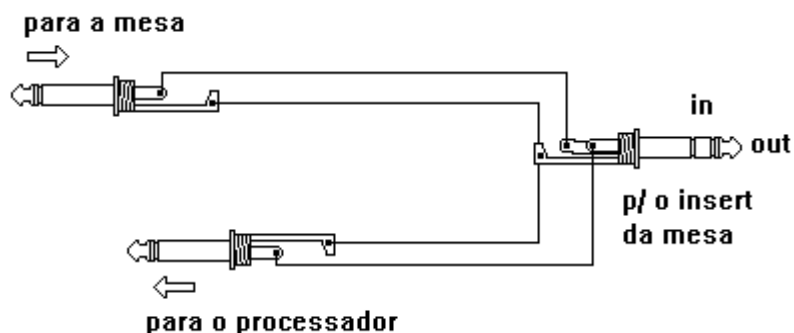
Ao instalarmos um equipamento de áudio devemos tomar cuidado com a parte elétrica, pois ela pode ser fonte de interferências além de poder colocar o equipamento em risco quando mal feita. A instalação elétrica deve ser adequada e com bom aterramento, que é extremamente necessário. Por melhor e super-dimensionada que possa ser a instalação elétrica, devemos sempre utilizar filtros de linha e estabilizadores para os equipamentos.

Outro cuidado de suma importância é a utilização de bons cabos de áudio. O cabo deve possuir malha bem trançada, que não se desfaça sozinha “só de olharmos para ela”; acredite, isso acontece em muitos cabos. Seus condutores internos (+ e -) devem ser trançados e suas capas devem ser siliconadas, além disso a capa externa não deve ressecar facilmente. Quanto aos plugues, devem ser metálicos, resistentes e de tamanho (diâmetro) proporcional à bitola do cabo a ser utilizado. Procure utilizar plugues banhados a ouro, por possuírem durabilidade maior.

Os cabos de áudio podem ser desbalanceados (positivo e terra) ou balanceados (positivo, negativo e terra). Os cabos balanceados são mais imunes a interferências e podem ter comprimentos maiores, além das conexões balanceadas possuírem um nível mais alto de sinal (ganho de 6dB). Devemos usar ligações balanceadas sempre que possível. Utilizamos a malha do cabo para o terra, a cor quente para o positivo (vermelho) e a cor fria para o negativo (preto/branco); quando o cabo é desbalanceado podemos ligar o negativo com a malha. Nas figuras vemos a pinagem dos plugues XLR, que ainda são chamados por muitos de cannon, que nas verdade é uma marca. Vemos também a pinagem dos plugues P10 (plugues de guitarra). Lembrando que as mesas inglesas possuem os pinos + e - (2 e 3) do conector XLR invertidos.



A pinagem dos cabos Y para uso nos inserts das mesas é a seguinte:



É importante que os cabos sejam bem soldados (não tenham solda fria). Também é sempre bom testá-los antes de utilizá-los, dado que um cabo em curto pode danificar a saída de um equipamento, ou dar uma boa dor de cabeça a quem estiver procurando o problema. Não se deve soldar a malha à carcaça do plugue XLR (a tira de metal oposta ao pino 3).

Cabos e mais cabos, vamos falar dos multicabos. Por dentro dessas “mangueiras pretas” passam vários cabos juntos, de modo a facilitar a instalação dos sistemas de sonorização. A cada um desses cabos nos referimos como vias do multicabo. O uso mais típico e mais necessário é a interligação da mesa até o ponto de ligação dos microfones e instrumentos, geralmente o palco; mas também podemos usar outros multicabos como extensões do multicabo principal. Na ponta onde ligamos os cabos, há uma caixa que pode ser chamada de banheira, medusa, ou snake.

No multicabo podemos ter sinais indo e voltando ao mesmo tempo, ou seja, os sinais dos microfones e instrumentos vão até a mesa de som pelo multicabo. Os sinais para os retornos e para o PA voltam pelo mesmo multicabo até os amplificadores, ou crossovers. Jamais utilize sinal amplificado no multicabo pois isso traz uma série de problemas. Quando da instalação (passagem) do multicabo, evite cruzar com fios elétricos ou dar voltas excessivas; procure o caminho mais curto e deixe o multicabo bem protegido.

Algumas derradeiras considerações são fazer-se uma instalação limpa, organizada, separando ao máximo cabos de áudio de cabos elétricos, identificando adequadamente os cabos e equipamentos, não utilizando comprimentos exagerados e ocultando ao máximo os cabos. Sem uma boa instalação é impossível conseguir-se uma boa e duradoura qualidade de som. Reforçando: devemos tomar todo o cuidado com a instalação do equipamento para garantirmos o melhor de sua qualidade sonora e de sua vida útil. Jamais economize com cabos, plugues, ou adequação da instalação elétrica. A melhor qualidade de som não está em equipamentos caros e sim na boa instalação e na boa utilização dos equipamentos.

## 4.2. Regulando o Equipamento

Instalado o equipamento chegou a hora de o regularmos para se extrair o máximo rendimento. Vamos ver apenas o básico e começamos pelo mais importante que é a equalização. Vamos tratá-la de maneira que possamos fazê-la bem, mas com um mínimo de recursos. Juntamente com a equalização vamos ajustar também os “volumes” das potências.

É importante saber, antes de começarmos a equalização, que há uma característica de nossa audição muito fácil de comprovar, mas que sempre passa despercebida. Nós passamos a ouvir as frequências mais baixas a partir de uma certa intensidade, portanto, quando começamos a aumentar o volume, iremos ouvir primeiro os sons médios e agudos e, depois de um certo ponto é que começaremos a ouvir os graves.

O procedimento para a equalização é o seguinte. Primeiro, ligamos um aparelho de CD na mesa de som. Escolhemos um ou mais CDs bem gravados e que conheçamos bem. Deixamos o canal da mesa flat, com o volume em 0dB e ajustamos o ganho de maneira que os trechos mais fortes da música atinjam 0 dB no VU da mesa (solo do canal). O master da mesa também deve estar em 0 dB. No equalizador deixamos os canais em in e o ganho inicialmente no zero. No equalizador, deixamos seus canais em in e colocamos todos os controles de frequência no meio (flat) e podemos cortar (abaixar todo) o controle de 20Hz se houver e, caso seus falantes de graves sejam de 15", corte também os de 25 e 31Hz, se houverem. Para retornos, com o falantes de 10", ou 12", podemos abaixar todos os controles antes dos 60Hz, ou até os 100 Hz. Os equalizadores têm geralmente 15, 30 ou 31 faixas de ajuste por canal, por isso alguns equalizadores não terão todas as frequências especificadas aqui. Se houver um botão para ajuste do ganho dos controles, deixe-o na posição de menor ganho. Podem haver também filtros para a máxima e mínima frequência que o equalizador trabalha (HPF e LPF), deixe o LPF em 20 kHz e o HPF a partir da última frequência que foi cortada (20 ou 31 Hz).

Os "volumes" das potências devem ficar no máximo. Caso o som esteja alto demais, abaixe os atenuadores, até obter o volume desejado. Caso o som ainda esteja baixo, você pode aumentar o ganho do equalizador, mesmo que necessite colocá-lo no máximo. Esse "volume" da potência, na verdade é apenas um atenuador. As potências não amplificam mais ou menos quando mexemos nele, elas amplificam sempre igual. Quando regulamos os atenuadores, diminuímos o sinal que chega na potência, fazendo com que ela tenha menos sinal para amplificar, por isso o volume é menor. Podemos atenuar de todo o sinal de entrada até deixar passá-lo totalmente. Portanto, não há nenhum problema em deixar as potências no máximo.

Equalize cada lado do PA por vez e depois repasse os dois lados juntos. Equalize cada via de monitoração (retorno) por vez (só o monitor sem PA) e repasse todas juntas. No final abrimos tudo, PA e monitores para vermos se está tudo legal e repassar o volume de cada um. Na equalização devemos ouvir o som de maneira direta, sem obstáculos, mesmo que para isso tenhamos de nos deslocar de onde está o equalizador. Nosso objetivo é obter o máximo de qualidade e nitidez.

Provavelmente perceberemos que os PAs e retornos não estão perfeitos, precisamos então ajustar os controles de frequências do equalizador em busca do melhor som possível. Podemos nos orientar pelo seguinte:

O controle próximo de 60 Hz pode ser usado para cortar ruído elétrico, junto com o de 80 Hz influenciam bumbo e contra-baixo; as vozes, guitarras, a parte superior do teclado e a maior parte dos instrumentos musicais estão nas frequências médias, entre 0,4 a 4 kHz; os controles a partir de 5 kHz lhe proporcionam clareza e nitidez ou, quando em exagero, excesso de sibilância (ésss, ésssse); as frequências abaixo de 250Hz atuam em instrumentos graves e também em baixos vocais, podem dar o peso necessário, mas quando em excesso abafam o som. A frequência de 125 Hz costuma amenizar ruídos de P e B. Quando as frequências médio-agudas ou agudas estão muito altas o som pode apitar (microfonia), a solução é atenuar essas frequências.

É comum reforçarmos um pouco as frequências mais altas, devido à nossa dificuldade de ouvi-las, porém, com algumas combinações de ambiente, equipamentos e caixas, pode ocorrer radicalmente o contrário. Se existir diferença de volume entre os lados do PA devemos atenuar o ganho do equalizador no lado mais forte até que ambos se igualem.

Durante a equalização devemos utilizar músicas mais suaves e músicas mais pesadas e quando terminarmos é interessante repassar tudo com um bom microfone para fazer-se os pequenos ajustes que ainda forem necessários. Para saber se a equalização está bem feita é simples, abaixamos o master até um volume mínimo, devemos ter nitidez no som, mesmo apesar do volume baixo. Aumentamos o master, passando do zero até ficar consideravelmente alto, o som não pode perder nitidez e começar a "embolar" todo. Dois conselhos finais para a equalização: É sempre melhor atenuarmos as frequências que estão sobrando do que reforçarmos as que faltam. Procure manter sua curva de equalização (o desenho formado após o ajuste) o menos forçada possível, se a curva estiver quase flat melhor.

A equalização não é para ser mexida a qualquer hora, ela é fixa, pelo menos na imensa maioria do tempo. A equalização da mesa sim é para usarmos a nosso bel-prazer.

O ajuste básico de compressores para PA ou side é:

- **Threshold:** comece com 0dB e ajuste para começar a comprimir próximo dos picos de sinal de entrada; em alguns compressores com VUs coloridos, quando ele entrar no amarelo.
- **Ratio:** a taxa mais comum para esse tipo de aplicação é de 4:1, ou 3:1.
- **Attack e Release:** pode-se deixar automático ou experimentar sua própria configuração, quando bons pontos de partida são entre 5 e 50ms para attack e cerca de 500ms para release.
- **Output:** deve ser utilizado para compensar eventuais perdas de volume com a compressão, ou quando for preciso conseguir um pouco mais de som. O ponto de partida é 0dB.

Selecione a curva de compressão mais suave e macia e, para aplicação em PA ou side, se o compressor estiver em estéreo "linke" os dois canais.

A maneira mais usual de se regular o noise gate, também para PA ou side, é "abrir o som", isto é, levantar os volumes, inclusive os microfones, e ouvirmos o ruído existente. Ajustamos então o threshold do gate até que ele feche. Qualquer sinal que passar do nível de threshold fará com que o gate abra, deixando o sinal passar normalmente. Para PA e side costumamos usar tempos de acionamento de médio para lento.

Quando nosso sistema utiliza crossovers, eles devem ser ajustados antes do equalizador. Isto porque o ajuste da frequência de crossover, ganho de graves e de médio-agudos, já são na prática uma equalização. Para ajustarmos a frequência de crossover devemos considerar a resposta da caixa, que podemos obter em catálogo ou manual do fabricante, ou com o revendedor. No caso de graves, essa frequência costuma estar entre 100 e 300Hz e para sub-graves entre 40 e 80 Hz. O ouvido deve "dar a última palavra" para julgar a frequência correta. O reforço, ou atenuação, de cada via deve ser ajustado para obter uniformidade no som da caixa. Esse ajuste fará com que o equalizador seja mantido mais próximo do flat.

Ajustado o equipamento é bom anotar a regulagem e guardar em um lugar seguro e ao mesmo tempo de fácil acesso, para quando for necessário arrumá-la ou refazê-la. Agora estamos prontos para aprender um pouco sobre a operação.

### **4.3. Operação**

Para sermos bons operadores de som precisamos de experiência; prática, prática, prática... Existem alguns pontos básicos e até alguns segredinhos que irão ajudar muito e que apresentamos a seguir.

Ao ligar o equipamento, comece pelo filtro de linha, depois a mesa, os periféricos em ordem, ou seja, primeiro os equalizadores, depois os compressores, etc. E, por fim, os amplificadores. Na hora de desligar, siga a ordem inversa, desligando primeiro os amplificadores, depois os periféricos, depois a mesa. Isto evita que os picos de sinal produzidos na saída dos equipamentos prejudiquem os equipamentos que estão ligados na seqüência. Isso inclui também aqueles "estouros" nas caixas de som na hora de ligar o equipamento.

Os ajustes de equalizadores (PA e retornos), crossovers e delay são basicamente fixos, após regulados devem ser mantidos e conferidos, isto sim, sempre que operarmos o som. Já nos compressores e noise-gates mexemos um pouco de acordo com a necessidade.

Controles de ganho e volume na mesa nunca ficam no máximo, pois nessa condição o sinal é distorcido. O master costuma ficar estacionado em 0dB quando a mesa nos permite usar mais do que esse valor, ou um pouco abaixo quando o limite for o 0dB. Se estivermos precisando abaixar o

volume de todos os canais ou aumentar, é sinal que precisamos mexer no master ou em algum outro equipamento para atenuar ou reforçar o sinal, o controle output do compressor pode ser uma boa saída quando precisamos reforçar o sinal.

E agora vai um segredinho: a relação entre ganho e volume nos canais. Devemos procurar trabalhar com os volumes de cada canal em torno do 0dB e ajustarmos o ganho para isso. Quando estamos colocando muito ganho, aumentamos um pouco mais o volume do canal. Quando estamos com o ganho muito baixo, a não ser que estejamos com sinal de linha onde o ganho geralmente é mínimo, abaixamos o volume do canal e aumentamos um pouco o ganho. Portanto o segredo é buscar o equilíbrio entre ganho e volume no canal, o que garante a melhor qualidade do sinal e, por consequência, do som.

Quanto a equalização valem as dicas que já foram colocadas, especialmente o parágrafo que fala sobre a atuação de cada frequência. Os ajustes de graves das mesas costumam atuar na frequência de 80 ou 100Hz e os agudos nas de 10 ou 12kHz. Os médios muitas vezes possuem a frequência ajustável, são os chamados semi-paramétricos ou sweep, e ajudam bastante nosso trabalho. Os filtros HPF devem ser utilizados sempre, com exceção da utilização de aparelhos de CD, decks e rádio, direct-boxes (teclados e contra-baixos) e bumbo quando utilizando microfone específico; se bem que, mesmo no caso de microfones de bumbo, algumas vezes é conveniente utilizar o filtro HPF.

Ao aumentarmos o ganho do canal permitimos que os microfones capturem o som mais longe, assim quando uma pessoa está utilizando um microfone, aumentando o ganho permitimos que ela fale mais longe dele; porém, ganho demais, ou agudo demais, são duas das causas da nossa arquiinimiga microfonia.

A microfonia é provocada pela realimentação do som, isto ocorre quando o som que sai na caixa acústica é captado novamente no microfone; daí saindo novamente na caixa acústica e retornando ao microfone, com o som retornando à caixa acústica e voltando ao microfone... Nesse processo o volume vai aumentando, aumentando, começa aquele zunido, até chegar no apito irritante e destruidor de tweeters, drivers e ouvidos, que é a microfonia. Portanto a microfonia mais comum é causada por um ou mais microfones captando o som que está saindo em alguma caixa acústica. As soluções, de acordo com o caso, são afastar o microfone da caixa ou, caso esteja apontado para a caixa (vocalis com microfone de mão) mudar sua posição, ou diminuir o ganho do canal, ou o volume, ou ainda fazer tudo isso.

Para cortar momentaneamente a microfonia pode-se fazer uma jogada rápida de volume no canal específico ou no próprio master, abaixando-o um pouco e voltando-o para a posição original bem rápido (menos de 1 segundo), isto também funciona para evitar que a microfonia aconteça quando começa aquele zunido típico.

Outra causa de microfonia é quando o palco treme, então os microfones que estão nos pedestais podem provocar uma microfonia um pouco diferente, com som grave e que vai começando como um ronco. Para eliminá-la devemos atuar nos controles de grave, volume e sensibilidade dos canais, e também é importante firmarmos bem as bases dos pedestais de microfone, sem ficar com elas totalmente encostadas no chão.

Algumas mesas de som, nos volumes de cada canal, monitores e master, possuem dois estágios; no primeiro regulamos o volume até o centro, marcado com U ou 0, ou seja, regulamos desde a ausência do som até a intensidade de entrada (na posição U/0); do centro até o máximo é adicionado um ganho extra ao sinal. Da mesma forma na equalização, onde até o centro temos atenuação, no centro o ponto neutro e, após, reforço na faixa de frequência correspondente.

Não mixe pelo fone de ouvido pois, o que ouvimos nele é bem diferente do que ouvimos no PA. O fone pode ser usado para identificar o que, ou quem, está em cada canal; para detectarmos problemas e para repassar a equalização em cada canal, ajustando algum detalhe depois que tudo já esteja arrumado. O fone deve ser uma ferramenta e não uma "muleta", não se torne dependente de fone para mixar e se isto estiver acontecendo é melhor esconder seu fone por algum tempo.

Quando colocamos música de CD, ou fita, é de bom gosto começar a aumentar o volume lentamente, o que chamamos de fade in e no término da música abaixarmos o volume lentamente, fade out. Este recurso é muitas vezes utilizado em mixagens de fitas e CDs, ora feito pelos próprios músicos, ora feito na mixagem pelo operador. Muitas vezes podemos utilizar o fade com música ao vivo mesmo.

E por fim a essência da mixagem, um princípio da qualidade total: "um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar". Essa frase do programa 5S é a essência da boa mixagem. Cada instrumento e cada voz têm o seu lugar e a mixagem consiste em deixar cada coisa no seu lugar, ajustando o ganho e o volume para que aquela voz ou instrumento apareça o quanto precisa aparecer e, ajustando a equalização para que apareça com o som que deve aparecer. Assim o resultado será uma boa mixagem, ou seja, um bom som.

#### **4.4. Manutenção**

Toda instalação de sonorização requer cuidados para que sua qualidade seja mantida. Muitas vezes é difícil implantar uma cultura de manutenção preventiva, mas ela é sempre mais rápida, menos trabalhosa e mais barata que a manutenção corretiva, aquela quando o equipamento pifou.

Um cuidado básico para a conservação do equipamento é simplesmente cobri-lo. Ter uma flanela sempre a mão também é recomendável.

De tempos em tempos, "desde que curtos", deve ser feita uma manutenção preventiva básica, onde, além da flanela, entrem em cena alguns panos umedecidos com detergente neutro (umedecido e não molhado), para a limpeza dos equipamentos. Aproveite para desconectar todos os cabos, e limpá-los. Pode-se passar silicone neles. Limpe as espumas que protegem as ventoinhas dos amplificadores. Inspeccione os cabos e conectores e refaça, ou substitua, os que não estiverem bons. Enfim, limpeza, verificação e pequenos consertos.

A cada semestre, peça a ajuda de um técnico ou operador bem experiente para uma manutenção mais aprofundada. Essa manutenção deve incluir a limpeza interna dos equipamentos, caixas e cabeamento, inclusive as medusas; aproveite para fazer uma limpeza externa mais cuidadosa também. Deve-se checar o perfeito funcionamento de cada equipamento. Pode ser necessário limpar potenciômetros e botões, o que pode ser feito com um spray específico, ou requerer o trabalho de um técnico. Verifique também a instalação elétrica, a impedância das caixas acústicas e a fixação das mesmas. Troque as espumas dos microfones (wind screens) e, eventualmente, as dos filtros das ventoinhas. Após terminar a manutenção e religar o equipamento, aproveite para verificar novamente a regulação.

#### **4.5. Treinando a Audição**

Para ser um bom operador de som é preciso ter uma boa audição, mas sobretudo uma audição bem treinada. Podemos treinar nossa audição seguindo algumas dicas simples, ensinadas muitas vezes em escolas de música. Nosso objetivo é conseguir identificar e separar cada voz e instrumento em meio a vários outros. Além disso precisamos conhecer cada estilo musical e suas características sonoras. Vamos adquirir também um pouco de senso crítico e começar a moldar nosso próprio estilo de operação de som.



Comece colocando duas ou três fontes de som ligadas ao mesmo tempo. Podem ser três rádios em estações diferentes. Deixe um deles num volume um pouco maior que os outros. Concentre-se no som produzido por ele de maneira a entendê-lo, isolando o som em sua mente, sem se preocupar com os outros rádios, como se os houvesse desligado. Quando conseguir fazer isso, coloque os rádios todos no mesmo volume e comece a tentar isolar o som de cada um, é difícil no começo, mas não é nada impossível.

Praticado o exercício anterior, vamos passar ao CD ou outra fonte sonora de boa qualidade que você tenha acesso. Vamos começar a ouvir diferentes estilos, observando quais instrumentos mais se destacam e quais são mais exigidos em cada estilo. Abaixar totalmente o volume de seu aparelho de som e comece a aumentar lentamente até que consiga ouvir baixos e bumbos com definição. Procure separar cada instrumento em sua mente, desligando os outros instrumentos; faça a mesma coisa com as vozes. Associe o som dos instrumentos com seus nomes, mesmo que você tenha que pesquisar para descobrir. É importante que um operador de áudio conheça os instrumentos musicais, seus nomes e seus timbres. Em tempo, o estudo dos instrumentos musicais recebe o nome de organologia. Comece com músicas que tenham poucas vozes e instrumentos e vá aumentando a dificuldade de seu treinamento, até chegar a orquestras e grandes bandas.

Comece a criticar o que está ouvindo, o que você “mixaria” diferente? O que não ficou legal? O que ficou muito bom? Será que podemos encontrar algum erro de mixagem? Essas críticas lhe ajudarão a determinar seu estilo de mixagem. Não há um único jeito de mixar. Cada operador tem seu jeito e deixa a mixagem com sua cara. Tenha personalidade. O que é necessário é que sua mixagem seja correta e coerente com o estilo musical e o público, que as vozes tenham clareza e que a audição não seja prejudicada por falta ou excesso de volume. Continue exercitando sua audição e não pare jamais, a não ser que queira parar com áudio.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Agora é a hora de praticar os conhecimentos, não tenha medo de errar ou fazer alguma besteira, o tempo e as experiências nos fazem ficarmos mais seguros e melhores.

Não tenha vergonha de ouvir outras pessoas, mesmo que saibam menos que você, o pouco que elas sabem pode ser algo que você ainda não sabe.

Procure pesquisar e aprender o máximo, através de outras pessoas mais experientes, revistas e livros técnicos, sites de empresas de áudio na internet e o que mais for possível. Aproveite todas as oportunidades de aperfeiçoamento e aprendizado e mantenha-se atualizado pois o áudio é uma ciência que ainda se desenvolve muito rapidamente.

Não tenha preguiça de ler os manuais.

Não vicie em tais modelos e tais configurações, conheça novos equipamentos e as possibilidades para o sistema que você trabalha normalmente. Devemos estar prontos para uma mudança.

Não se afobe para resolver um problema repentino, seja frio, pense primeiro e então aja.

Mais um vez, seja frio.

Tenha bom senso.

Dedique-se.

Não é preciso ser profissional para agir com profissionalismo e fazer seu trabalho como se fosse um.

Peça capacidade a Deus.

## **Ministério de Som - Visão Ministerial**

Geralmente abordamos dois aspectos quanto a visão do ministério de som, infelizmente a maioria das pessoas, mesmo as que já estão no ministério acham que unicamente chegam na igreja, ligam a mesa de som, regulam e depois desligam tudo no final do culto. Mas o ministério de som não é apenas ligar o som para o pregador, para o louvor. Quem está na mesa de som está exercendo um ministério e faz parte do culto no seu contexto, não é um coadjuvante, e sim integrante do culto.

O que acontece quando uma pessoa entra na igreja e o som está altíssimo e ininteligível? Ela desanima, não é verdade? Como uma pessoa, mesmo que evangélica, pode ser liberta com o louvor e edificada na palavra e nos testemunhos se essa pessoa não conseguir entender o louvor e a pregação?

Pois é, para que as pessoas possam entender a palavra, o louvor, os testemunhos, as orações e as ministrações é preciso que haja alguém no som, e mais do que simplesmente operando, mas exercendo seu ministério.

Existe algo muito importante que ministramos: quem está no ministério de som está abrindo o culto junto com o irmão que está abrindo o culto; está ministrando o louvor junto com o grupo de louvor; está pregando a Palavra de Deus junto com o pastor. À "primeira lida" parece um pouco estranho, mas a voz de quem está no púlpito passa por quem está no som, que tem a responsabilidade de fazer as pessoas entenderem "confortavelmente" para que possam ficar concentradas e serem tocadas pelo Espírito Santo.

Para fazer algo junto com alguém e prosperar, é necessário caminhar na mesma visão e com o mesmo objetivo; e no ministério, com a mesma união. Portanto o ministério de som tem que caminhar na mesma direção, na mesma visão e na mesma união da igreja e dos demais ministérios.

O segundo aspecto envolve a união do ministério de som. É um ministério onde é necessário buscar crescimento espiritual, santidade e união, sim; mas o ministério de som envolve também conhecimento humano, pois áudio é uma ciência. Portanto além do preparo espiritual, é necessário existir um preparo humano e intelectual, e se os dois lados não andarem juntos e devidamente ordenados o ministério não prospera, tanto individual (operador e roadie) como coletivo (ministério em si).

No antigo testamento, quando foi construído o tabernáculo, foi necessário o trabalho de ourives, joalheiros, carpinteiros, marceneiros, costureiros, onde cada um trabalhou segundo a sua especialidade, fazendo a obra do Senhor com o emprego de seus conhecimentos e de suas profissões. É o que acontece hoje no ministério de som, fazemos a obra do Senhor empregando nossos conhecimentos e buscamos nos aperfeiçoar para podermos dar o melhor ao nosso Senhor. Nosso trabalho é um trabalho de construção, de mão-de-obra que não é qualquer pessoa que sabe executar, como foi o trabalho daqueles à época da construção do tabernáculo.

E o que Deus fez quando da construção do tabernáculo? Vamos conferir em Êxodo 31:1-11. "Disse mais o Senhor a Moisés: Eis que chamei pelo nome a Bezalel, filho de Uri... e o enchi do Espírito de Deus, de habilidade e de conhecimento, em todo artifício para elaborar desenhos e trabalhar em ouro, em prata, em bronze... para toda sorte de labores. Eis que lhe dei por companheiro Aoliabe... e dei habilidade a todos os homens hábeis para que me façam tudo o que tenho ordenado: a tenda da congregação, a arca do Testemunho... eles farão tudo segundo tenho ordenado." E ainda em Êxodo 35:30-35. "Disse Moisés aos filhos de Israel: Eis que o Senhor chamou pelo nome a Bezalel... e o Espírito de Deus o encheu de habilidade, inteligência e conhecimento em todo artifício, e para elaborar... Também lhe dispôs o coração para ensinar a outrem, a ele e a Aoliabe... Encheu-os de habilidade para fazer toda obra de mestre, até a mais engenhosa...".

Se essa lista fosse refeita hoje, colocaríamos o som nela com toda certeza e esta unção está sobre o ministério de som:

1. Deus nos chamou pelo nome, foi Ele quem nos escolheu para o ministério.
2. Deus nos encheu com seu Espírito, e nos encheu de habilidade e de conhecimento para trabalharmos com áudio, para trabalharmos no Ministério de Som.
3. No vers. 6 notamos que Deus deu capacidade aos homens hábeis para que fizessem segundo aquilo que o próprio Deus planejara, portanto devemos nos habilitar. Devemos buscar o conhecimento e aprender. O áudio e a acústica são ciências que caminham rápido e ainda vão demorar a chegar a um ponto de evolução mais lenta, cabe a nós nos habilitarmos, e a nossa capacidade vem de Deus (confira II Coríntios 3:5).
4. Deus também dispôs o coração deles para ensinarem. Portanto cabe a nós, também, preparar pessoas para exercerem o ministério.

## **Mini-Glossário de Áudio Inglês-Português**

Este mini-glossário apresenta a tradução e, eventualmente, uma breve explicação dos principais termos e abreviações em inglês utilizados em Áudio. Veja glossários mais abrangentes na seção links do site Áudio nas Igrejas. Versão de 3/10/2004.

### **A**

**A, Ampere.** Ampère, unidade de intensidade de corrente elétrica.

**Acoustic, Acoustical.** Acústico, relativo à acústica.

**Acoustic Guitar.** Guitarra acústica, violão; vd guitar.

**Acoustics.** Acústica.

**AFL, After Fade Listening.** Monitoração de um canal ou grupo de canais de uma mesa de som, após o respectivo controle de volume. Vd PFL.

**Amplifier.** Amplificador.

**Audio.** Áudio.

**Audition.** Audição.

### **B**

**Balanced.** Balanceado; sinal carregado em dois condutores com defasagem de 180° entre si (+ e -), mais um condutor terra (malha de proteção), trazendo imunidade a ruídos e interferências e possibilitando maiores distâncias. Vd unbalanced.

**Bass.** Contrabaixo; bumbo de bateria.

**Battery.** Bateria, pilha.

**Bypass.** Condição em que o sinal passa por um equipamento sem sofrer nenhuma alteração, a entrada é ligada diretamente à saída, como se o equipamento não estivesse ali.

### **C**

**Cable.** Cabo.

**Channel.** Canal.

**Clip.** Pico (de sinal), sobrecarga, saturação.

**Compander.** Compressor-expansor; vd compressor e expander.

**Compressor.** Compressor, processador de dinâmica utilizado para limitar a extensão dinâmica de um sinal.

**Condenser.** Condensador, eletreto (microfone).

**Connector.** Conector.

**Crossover.** Divisor de frequências.

**Cymbal.** Prato (de bateria, ou percussão).

### **D**

**dB, Decibel.** Decibel.

**Decay.** Decaimento.

**Deck.** Toca-fitas, gravador.

**Delay.** Atraso.

**Direct Box.** Equipamento que efetua casamento de impedâncias, usado para conectar instrumentos musicais a outros equipamentos como mesas de som.

**Direct Out.** Saída de sinal, saída de linha de cubos ou mesas de som.

**Distortion.** Distorção.

**Driver.** Excitador de áudio para frequências médias e agudas, usado em conjunto com uma corneta.

**Drum.** Bateria (instrumento de percussão).

**Dynamic.** Dinâmico.

## **E**

**Echo.** Eco.

**Effect, EFX.** Efeito.

**Equalizer.** Equalizador.

**Electronic.** Eletrônico.

**Electronics.** Eletrônica.

**Expander.** Expansor, processador de dinâmica utilizado para ampliar a extensão dinâmica de um sinal.

## **F**

**Fader.** Controle deslizante.

**Filter.** Filtro.

**FOH, Front of House.** Indica a mesa de som principal, localizada na área de sonorização (em meio à audiência/público) em um sistema de som. O mesmo que House Mixer.

**Frequency.** Frequência.

**Front side.** Side colocado frontalmente.

## **G**

**Gain.** Ganho, sensibilidade.

**Graphic.** Gráfico.

**GND, Ground.** Terra.

**Grounding.** Aterramento.

**Guitar.** Guitarra; vd acoustic guitar.

## **H**

**Harmonic.** Harmônicos, frequências harmônicas, isto é, as que são múltiplas de uma frequência fundamental.

**Hear.** Ouvir.

**Hearing.** Audição.

**Hertz, Hz.** Unidade de medida de frequência, ciclos por segundo.

**Hi, High.** Agudos, alto.

**Hi-hat.** Chimbau (de bateria).

**Horn.** Corneta.

**House Mixer.** Vd FOH.

**HPF, High Pass Filter, Low Cut Filter.** Filtro passa altas, filtro que só permite a passagem de sinais com frequência superior à ajustada.

## I

**In, Input.** Entrada.

**Insert.** Inserir; conector que combina entrada e saída para interligação de periféricos, utilizado com cabos "Y". Vd Y-cable.

## J

**Jack.** Conector fêmea.

## K

**Keyboard.** Teclado.

**Kick.** Bumbo (de bateria).

**k, Kilo.** Equivale ao prefixo "quilo"; mil (1.000), multiplicador por 1.000 (1 kHz = 1.000 Hz). Minúsculo na abreviação (k e não K).

## L

**L, Left.** Esquerda.

**Limitter.** Limitador.

**Loud Speaker.** Alto-falante.

**Lo, Low.** Graves, baixo.

**Low Cut Filter.** Vd HPF.

**LPF, Low Pass Filter.** Filtro passa baixas, filtro que só permite a passagem de sinais com frequência inferior à ajustada.

## M

**m, Milli.** Mili, um milésimo (0,001), divisor por 1.000.000 (1mA = 0,001A).

**M, Mega.** Um milhão (1.000.000), multiplicador por 1.000.000 (1 MHz = 1.000.000 Hz).

**Main.** Principal.

**Master.** Mestre, principal, refere-se normalmente a volume.

**Mic, Microphone.** Microfone.

**Middle, Mid.** Médios.

**Mid range.** Alto-falante para frequências médias.

**Mixer.** Mesa de som, misturador.

**Monitor.** Monitor, retorno de palco; cf return.

## N

**Noise.** Ruído.

**Noise Gate.** Processador de dinâmica usado para redução de ruídos.

**Noise Reduction.** Redução de ruído

## O

**Ohm,  $\Omega$ .** Unidade de resistência ou impedância elétrica.

**OL, Overload.** Pico (de sinal), sobrecarga, saturação.

**Out, Output.** Saída.

## P

**P.A., Public Address.** “Dirigido ao público”, em um sistema de áudio, refere-se à todas as partes do sistema com essa finalidade, ou seja, caixas, amplificadores, periféricos, etc. No exterior o termo é aplicado apenas para sistemas de grande porte. Vd. Sound Reinforcement.

**PAN, Panoramic.** Panorama, refere-se à distribuição do sinal entre os diversos canais, normalmente esquerdo e direito.

**Parametric.** Paramétrico.

**Peak.** Pico (de sinal), sobrecarga, saturação.

**PFL, Pre Fade Listening, Solo.** Monitoração de um canal ou grupo de canais de uma mesa de som, antes do respectivo controle de volume, o mesmo que “solo”. Vd PFL.

**Phantom Power.** Tensão de alimentação contínua, normalmente de 48V, usada para alimentar microfones ou direct boxes, pode ser fornecida pela mesa de som ou por fontes externas. O nome “força fantasma” deve-se ao fato de eliminar a necessidade do uso de pilhas, uma vez que a tensão é fornecida pelo próprio cabo de áudio.

**Phase.** Fase.

**Phones.** Fone de ouvido.

**Plug.** Plugue, conector.

**Processor.** Processador.

**Power.** Potência, força.

**Power Amplifier.** Amplificador de potência.

## Q

**Q.** Índice de mérito, indica por quantas oitavas um filtro atua.

## R

**R, Right.** Direita.

**Range.** Extensão, faixa de atuação.

**Ratio.** Taxa.

**Record, REC.** Gravar, gravação.



**Return.** Retorno de sinal; vd monitor.

**RF, Radio Frequency.** Radiofrequência, sinal de rádio.

**Rigger.** Montador de áudio, ou iluminação, que se utiliza de técnicas de alpinismo.

**Roadie.** Membro de uma equipe de áudio que trabalha no palco, realizando a montagem de equipamentos e instrumentos, microfonação, etc.

## S

**Sensitivity.** Sensibilidade, ganho.

**Shield.** Malha (de cabos).

**Side.** Refere-se à um tipo de monitoração (retorno) geral no palco, como uma espécie de PA projetado para o próprio palco.

**Side Fill.** Side colocado lateralmente.

**Signal.** Sinal.

**Snare.** Caixa (de bateria).

**Solo.** Vd PFL.

**Sound.** Som.

**Sound Reinforcement.** "Reforço Sonoro", sonorização; nome dado à sonorização de ambientes de pequeno e médio portes, incluindo igrejas, teatros, casas de show, etc. Vd P.A.

**Speaker.** Caixa de som.

**Stage.** Palco.

## T

**Tape.** Fita.

**Tape Deck.** Toca-fitas, gravador.

**THD, Total Harmonic Distortion.** Distorção harmônica total.

**Threshold.** Limiar; nível a partir do qual uma determinada função é acionada (compressão, por ex.).

**Time.** Tempo.

**Tom-tom.** Tom-tom (de bateria).

**Treble.** Agudo.

**Trim.** Ganho, sensibilidade.

**TRS, Tip-Ring-Sleeve.** Conector balanceado composto da seguinte forma: tip - positivo (+), ring - negativo (-), sleeve - malha/terra.

**Tweeter.** Tipo de alto-falante para frequências altas (agudos).

## U

**Unbalanced.** Desbalanceado; sinal carregado em um condutor (+) mais um condutor terra (malha de proteção). Vd balanced.

## V

**V, Volt.** Unidade de tensão elétrica.

**VU meter.** Abreviação de volume units, mostrador de volume (nível de sinal de áudio).

## **W**

**W, watt.** Unidade de medida de potência.

**Wireless.** Sem fio.

**Woofers.** Tipo de alto-falante para frequências baixas (graves).

## **X**

**X.** Utilizado para abreviar a palavra “cross” (cruzar/cruzado), “x-over”, por exemplo, é o mesmo que crossover.

## **Y**

**Y-cable.** Cabo Y, cabo que utiliza três conectores, um para entrada e saída, conectado a uma entrada do tipo “insert”, do qual saem dois cabos com um conector cada; um destes conectores é ligado a uma saída e o outro a uma entrada. Vd insert.

## **Z**

**Z.** Símbolo para impedância, vd ohm.

## **Símbolos**

$\phi$ ,  $\Phi$ . Defasagem, ângulo de defasagem; símbolo presente em botão de inversão de fase.

$\Omega$ , **Ohm.** Unidade de resistência ou impedância elétrica.

## **Referências do Glossário**

- Rane Professional Audio Reference. Diversas edições. Rane Corporation.
- Novo Dicionário de Termos Técnicos Inglês—Português. 19ª Edição, Revista e Ampliada. Eugênio Fürstenau. Editora Globo. 1995.
- Merriam—Webster's Collegiate Dictionary - 10<sup>th</sup> Edition. Merriam—Webster, Inc. 1995.

## ***Sobre a Reprodução e Distribuição desta Apostila***

Os direitos autorais sobre essa apostila são reservados ao autor. Respeite as leis!

É proibido vender esta apostila.

A impressão, ou fotocópia, é permitida desde que sem fins lucrativos e sem a omissão dos créditos.

Não é permitida a distribuição, ou reprodução, pela internet; utilize um link (apontamento).

O uso de links (apontamentos) para o site *Áudio nas Igrejas* (<http://www.audionasigrejas.org>) é liberado.

### ***Sobre o Autor:***

Filippo Valiante Filho (Filippino) trabalha com áudio em igrejas há 13 anos. É idealizador e editor do site *Áudio nas Igrejas* (<http://www.audionasigrejas.org>). Formado em engenharia elétrica pela PUC-SP e técnico em eletrônica pela Escola Técnica Federal de São Paulo; tendo estudado, também, teclado e piano. Pode ser contatado pelo e-mail [audio@audionasigrejas.org](mailto:audio@audionasigrejas.org).