APOSTILA

DE

SONORIZAÇÃO

APOSTILA
DE
SONORIZAÇÃO

ÍNDICE

Mesa de som ____ **04**

Visão Geral ____ 04
Superfície de controle ____ 04
Controle de ganho ____ 06
Equalização ____ 10
Equalização subtrativa ____ 14
Ajustando controles Semi- paramétricos e Paramétricos ____ 15
Auxiliares Pré-Fader Pós- Fader ____ 17
O Controle de Pan ____ 23
Endereçamento ____ 26
Seção Máster ____ 32
Aux Returns ____ 33
Headphones Volume, Solo Volume/Control Room/Monitor ____ 34

BALANCEAMENTO DE SINAIS ____ **35**

Amplificadores de sinais ____ 36

BALANCEAMENTO DE CABOS ____ **39**

OS CABOS ____ **41**

A COMPRESSÃO ____ **43**

CONECTORES E PLUGS ____ **48**

CONTROLE SONORO ____ **55**

DICAS SOBRE REVERBERAÇÃO ____ **60**

A ARTE DA EQUALIZAÇÃO ____ **62**

Equalizadores gráficos ____ 62
Filtros ____ 63
Classificação dos equalizadores gráficos ____ 63
Posição Flet e Bypass ____ 64
Equalizadores Paramétricos ____ 64
Level ou Nível ____ 66
Frequency ou Freqüência Central ____ 66
Bandwidth ou Largura de Banda ____ 66
Equalizadores I ____ 67
Equalizadores II ____ 70

MICROFONES ____ **72**

Composição dos microfones ____ 73

Mandamentos para um uso correto do microfone_____74
Função transdutor_____79
Tipos de microfone_____79
Analogia de Direcionalidade_____80
Ondas e distâncias_____82
Fase de captação_____84
Microfone tipo condensador_____86
Linearidade_____87
Dicas Finais_____87

OS ELOS DA SONORIZAÇÃO AO VIVO_____89

PARTE FINAL_____102

A Mesa de Som -Introdução

Após os sinais serem captados e trafegarem pela cabeação que os conduz ao local de controle, o primeiro equipamento que encontrarão será a mesa de som e é nela que, após instalado e calibrado o sistema, acontece a grande maioria do trabalho do operador de som (salvo alguns eventuais ajustes em periféricos como gravadores, módulos de efeitos, aparelhos de playback etc.).

Uma Visão Geral

Em termos gerais, a mesa de som é responsável por:

1. elevar o nível do sinal que chega à mesa,
2. ajustar a equalização (graves, médios e agudos) deste sinal
3. acertar a intensidade sonora de cada voz ou instrumento -que será então
4. enviado ao destino principal, como a/s caixas principais
5.e a outros destinos auxiliares como sistemas de retorno e módulos de efeitos
6.além de possibilitar sub-grupamentos de sinais por tipo, ou qualquer outra característica que o operador desejar para organizar e simplificar o seu trabalho.

Vamos buscar compreender a razão por trás de cada uma destas funções, entrando em alguns detalhes de como isto ocorre dentro da mesa e comentando técnicas necessárias para que estes processos sejam realizados de modo a preservar a máxima qualidade do sinal.

A Superfície de Controle

O primeiro processo necessário é a elevação do baixo nível de sinal mic, que em média (valor nominal) chega do palco entre 0 e 77,5 milivolts, a um nível line com o qual ele será trabalhado dentro da mesa e nos demais aparelhos do sistema após sair da mesa. Por ser a primeira das várias etapas de processamento do sinal, até que o mesmo seja enviado às caixas após a amplificação final, esta amplificação, conhecida por pré-amplificação, representa uma das mais delicadas tarefas da mesa de som, pois se os componentes ou circuitos desta etapa não forem de boa qualidade, os sinais que chegam captados do palco já terão sua qualidade comprometida desde o primeiro instante de processamento do sinal.

Feito este ajuste de nível, o sinal com seu nível mais robusto é agora encaminhado à seção de equalização para os ajustes de filtros que irão

aumentar ou diminuir as características de timbre grave, médio e agudo do som de cada voz ou instrumento.

Após a equalização, o sinal passa pelos botões de endereçamento que se encarregam de colocá-lo nos barramentos principais ou de subgrupamentos que serão enviados posteriormente aos barramentos principais após passarem por mais algum ajuste de nível e, talvez processamento por algum equipamento externo da mesa (pois estes subgrupos podem ser acessados via jacks de insert de sinal).
Além de endereçar os sinais para as saídas principais para amplificação ou gravação é comum que o operador também esteja enviando alguns agrupamentos de sinais ou mix para um ou mais sistemas auxiliares como, por exemplo, de palco, no hall de entrada. Estas saídas auxiliares também servem como uma forma de se selecionar quais vozes ou instrumentos serão enviados para um determinado módulo de efeito.

Antes de comentar os controles que possibilitam que estas funções ocorram numa mesa de som, vamos compreender como os mesmos estão dispostos numa mesa para que seja mais fácil você encontrá-los. É claro que estaremos falando de modo genérico, porém, embora não exista um padrão rígido adotado por todos os fabricantes, a seqüência lógica dos passos de operação têm, ao longo do tempo, feito que a maioria dos fabricantes siga uma disposição semelhante dos controles nas superfícies de controle de suas mesas de som.

Assim sendo o que normalmente ocorre é que temos os canais, ou seja, os circuitos encarregados de receber e processar uma única voz ou instrumento alinhados no sentido vertical, com referência à posição do operador, ou seja, partindo dele para a parte mais distante da mesa e o agrupamento de funções semelhantes na horizontal, ou seja, com seus botões correndo um ao lado do outro, canal por canal.

Estes controles trabalham com os sinais que foram agrupados e mixados na intensidade desejada pelo operador e dão o ajuste final de intensidade antes destes agrupamentos de sinais serem enviadas aos seus destinos diversos. Por exemplo, os faders de sub-grupos ou Sub-Masters dão ao operador a oportunidade de regular a intensidade de um grupo de sinais antes que sejam enviados aos faders Master; os faders Master enviam os sinais por um caminho que os conduzirá às caixas principais; os botões Master de Envio (Send) dos

Auxiliares para enviar os sinais destes auxiliares aos retornos ou módulos de efeitos.

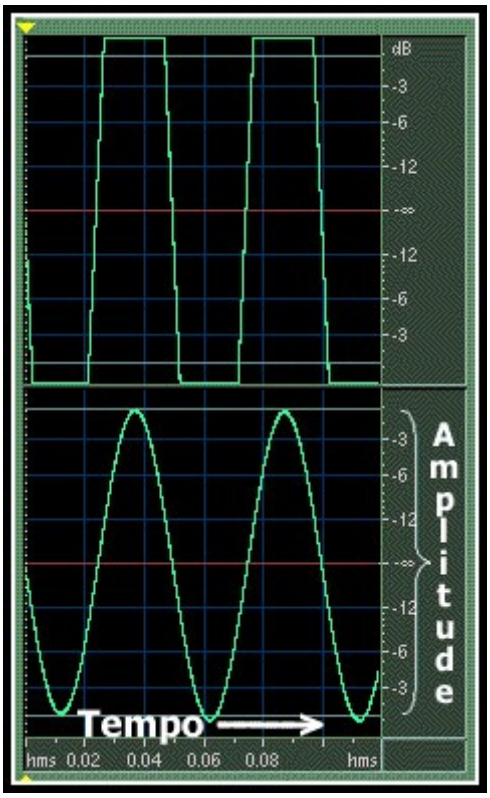
A Mesa de Som -O Controle de Ganho
(e a importância de seu ajuste)

Não é por acaso que o primeiro botão de nosso interesse o Ganho (Gain ou Trim no inglês) ocupa esta posição em cada canal, pois é o seu ajuste, que determina a atuação do circuito de pré-amplificação, que garantirá a qualidade do sinal para que ele não esteja fraco ou forte demais.

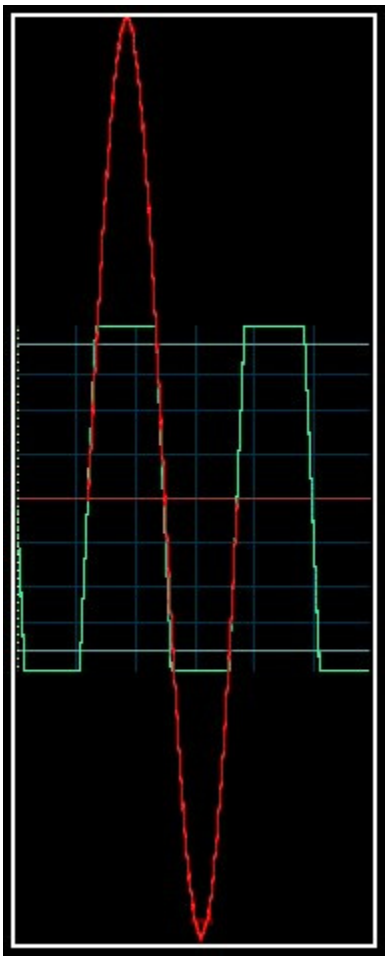
Este botão controla uma variação muito grande da amplificação do nível de sinal (entre os 0,00775 volts do nível mic e 24,5 volts estando a média de saída dos equipamentos em -10dBu = 0,245 volts ou +4dBu = 1,23V) o que requer uma amplificação de tensão (voltagem) em torno de 1000 vezes ou 60 dB. Portanto, um pequeno deslocamento do botão já eqüivale ao percurso do fader de nível de mixagem que se encontra na parte inferior dos controles do canal onde o operador faz a mixagem.

É importante que este botão seja corretamente ajustado pois se o sinal não estiver forte o bastante, com relação aos demais canais, o operador irá tentar elevá-lo no fader do canal e acabará aumentando este muito mais do que deveria, amplificando também o ruído elétrico dos circuitos pelos quais o sinal passou.

Por outro lado, se o sinal estiver forte demais quando o músico produzir uma nota de maior intensidade, esta poderá exceder a capacidade do circuito de pré amplificação, ou de quaisquer outros circuitos após este, e distorcer o sinal clipando-o. Clip no inglês significa corte ou ceifamento e é isto que ocorre com as extremidades das ondas (onde elas teriam amplitude máxima) que acabam não sendo reproduzidas fielmente devido à incapacidade do circuito de reproduzir a voltagem necessária para isto. Na figura abaixo vemos duas ondas de um mesmo sinal que foi originalmente gravado em níveis iguais nos dois canais. O canal inferior nos mostra esta onda no limite máximo do circuito e no superior ela foi amplificada em 10 dB acima deste nível máximo para ilustrar o ceifamento.



Na figura 2 temos em vermelho a sobreposição da onda completa que o circuito foi incapaz de reproduzir. É aí que está o perigo de se ajustar o ganho muito alto pois na impossibilidade do circuito reproduzir a onda vermelha ele não somente corta o pico da onda mas como parte deste processo também manda um monte de “lixo” para os equipamentos subsequentes e para o destino final – as caixas cujos drivers podem não suportar estes sinais e queimar...



Compreendidas estas duas situações do ganho do sinal não estar nem baixo demais, nem alto demais. está dado o primeiro passo na assimilação da importante técnica conhecida como estrutura de ganho que é a principal técnica de mixagem para se manter um sinal limpo durante o seu processamento. Podemos dizer em outras palavras, uma estrutura de ganho correta garante a máxima faixa dinâmica ao sinal.

Chamamos de faixa dinâmica o espaço compreendido entre os limites mínimos e máximos de um sistema de som. O limite mínimo é constituído pelo “patamar de ruído”, ou seja, aquele chiadinho (baixinho, espero :-)) que é o som gerado pelos circuitos de um equipamento de som sem que algum sinal lhe seja introduzido. Já o limite máximo é aquele estabelecido pela capacidade máxima do circuito reproduzir uma onda sem clipar ou seja distorcê-la por ser incapaz de reproduzi-la.

A filosofia de estrutura de ganho, portanto, consiste em ajustar o controle de ganho para que o sinal entre de modo mais forte possível na mesa, sem distorcer, e manter esta qualidade ao longo de todas as etapas de processamento subsequentes (dentro e fora da mesa) para garantir a integridade do sinal desde o primeiro momento até o último quando ele é enviado pelo amplificador às caixas de som.

Devido à importância deste processo na qualidade do sinal, muitos fabricantes de mesas de som incorporam uma função de ajuste ao botão de solo ou PFL Pre Fader Listening (audição independente da posição do fader) da cada canal. Nesta função, ao pressionar-se o botão PFL, o sinal é enviado diretamente ao VU da mesa para que ali se observe a sua intensidade quando se está ajustando o botão de ganho. A idéia é ajustá-lo para que os picos ou momentos mais fortes do sinal elevem o VU até a marca de 0 dB.

Para que este processo funcione adequadamente, porém, é essencial que o músico compreenda que na hora que o operador de som estiver fazendo este ajuste ele precisa estar tocando ou cantando na intensidade que ele irá se apresentar e não somente dizendo “Alô, som 1, 2, 3 etc” a meia voz, pois se fizer assim o operador ajustará a sensibilidade do canal acima do necessário então, quando começar a apresentação, o músico produzirá um sinal mais elevado, que poderá clipar o canal por seu ganho estar sensível demais.

Inclusive a recomendação que eu faço é que ao final do ensaio, depois que todos tiverem aquecido suas vozes e instrumentos e os ajustes de equalização já estiverem corretos o operador peça para a banda repetir a música de maior intensidade e então refaça o ajuste de ganho (que demora apenas alguns segundos por canal), pois assim cada canal estará ajustado de um modo que reflita mais de perto a realidade da apresentação. E note que isto não significa que este será o último ajuste pois durante a apresentação com a interação entre público e banda os níveis tendem a subir ainda mais no palco – portanto aí vemos a necessidade de se adquirir mesas que permitam este ajuste da função Solo ou PFL de modo transparente DURANTE uma apresentação pois em mesas que não oferecem este recurso, isto só pode ser feito com os faders de todos os outros canais zerados o que obviamente não dá para se fazer durante a apresentação.

Equalização

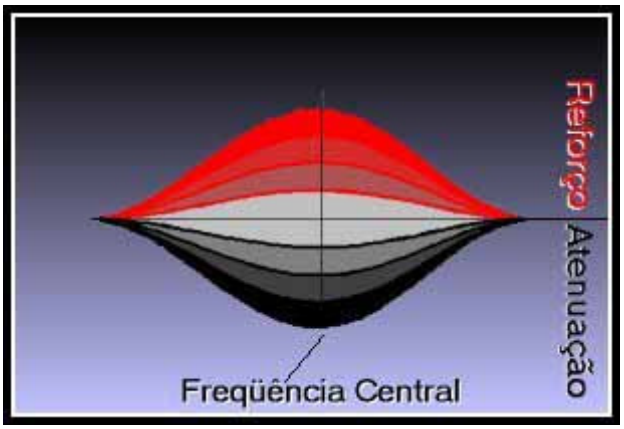
Tenho ao longo do meu tempo de atividade em sonorização ouvido o termo “equalização” utilizado de maneira que, fora do contexto da sonorização, parece ser lógico a um leigo no assunto, porém que não representa em nada o sentido em que nós o empregamos nesse campo. Assim, antes de abordar os controles e seus filtros de equalização vamos confirmar rapidamente o sentido da palavra para que algum principiante nesta área não fique perplexo mediante o seu uso.

Quando usamos o termo equalização não se trata de acertarmos a intensidade de sinais em canais diferentes de modo a deixar todos os vocais de apoio ou todos os instrumentos na mesma intensidade. O termo equalização diz respeito ao ajuste dos graves, médios e agudos no contexto da mesa de som, através da atuação nos seus controles, e, no contexto de um sistema de som, pelo ajuste de equipamentos como equalizadores gráficos ou paramétricos que acertam a resposta das caixas e eventualmente reduzem freqüências que estejam sobrando na conjuntura captação, projeção e acústica do ambiente (veja os meus primeiros artigos sobre os 4 Elos da Sonorização ao Vivo para entender melhor estes termos).

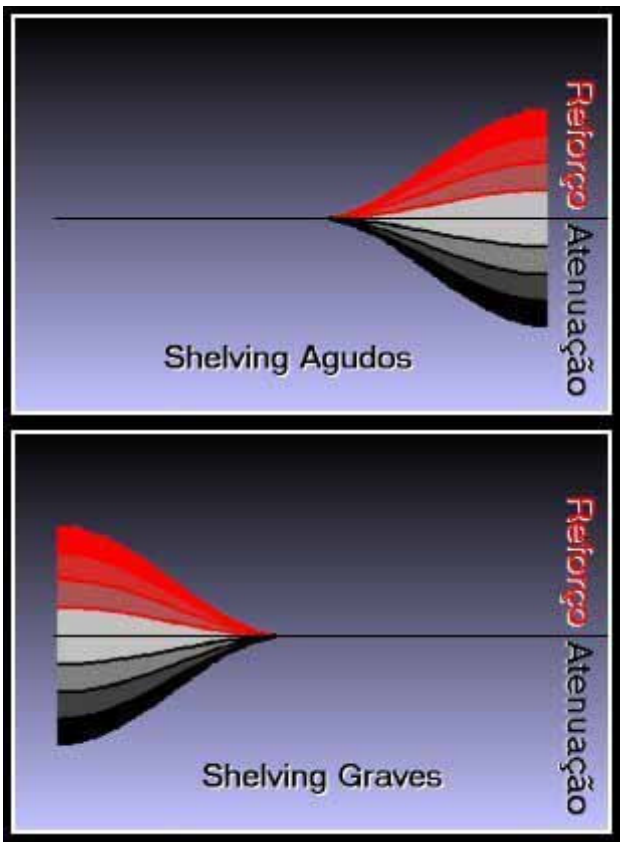
Visto isto, vamos nos concentrar nos controles de equalização encontrados nos canais da mesa de som e em algumas mesas nos subgrupos e masters. Ao contrário dos controles de mandadas auxiliares e fones de ouvido, por exemplo, que ficam no zero, ou fechados, quando posicionados totalmente à esquerda do seu curso, os controles de equalização devem ficar na posição de 50% de seu curso (equivalente ao “meio-dia” num relógio analógico) quando em sua posição neutra, ou seja quando não estão atuando. Ao deslocá-los para a direita, desta posição estaremos reforçando a(s) freqüência(s) que estes controlam e quando para a esquerda estaremos cortando a intensidade desta(s) freqüência(s).

O que determina se um controle de equalização altera uma (raro), poucas, ou muitas freqüências é o tipo de filtro sobre os qual este atua. Entre os controles de equalização das mesas de som existem filtros de equalização tipo peaking, shelving, semi-paramétricos e paramétricos.

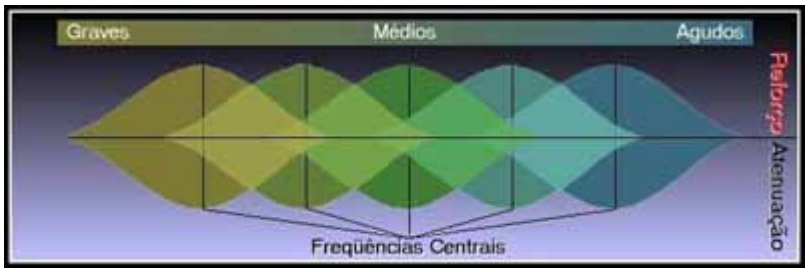
Os filtros peaking tem sua atuação principal sobre uma freqüência, porém acabam atuando também sobre freqüências vizinhas.



Os filtros shelving atuam em todas as freqüências acima (no caso dos agudos) ou abaixo (graves) de determinada freqüência.



Os filtros semi-paramétricos possuem um segundo controle que atua em conjunção com o de reforço ou corte de intensidade do sinal. Neste controle o operador escolhe a freqüência principal sobre o qual o filtro atuará, de modo semelhante a de um filtro de peaking.



Já os filtros paramétricos, além destes dois controles do semiparamétrico, acrescem um terceiro controle no qual se pode especificar a largura do filtro (denominado “Q”) ou seja quantas freqüências vizinhas serão arrastadas para cima ou para baixo juntamente com a freqüência selecionada pelo segundo botão. Assim pode-se abranger muitas freqüências uma oitava inteira ou mais ou fazer ajustes “cirúrgicos” que alteram um mínimo de freqüências além da central conforme na ilustração abaixo.

Compreendido o que fazem, qual a função destes controles de equalização dentro do mix de um PA ou gravação? Voltemos a uma análise do termo equalização que comentei no início falando do que não se tratava. No contexto de uma mesa de som, estes controles tem a função de dar ao operador condições de ajustar o som de uma voz ou instrumento de modo que ele pareça o mais natural possível corrigindo deficiências ou características de timbre que impedem que seja bem percebido entre os outros sinais do mix.

A partir desta definição podemos compreender várias técnicas de equalização, bem como vários erros:

O primeiro erro é o do exagero de equalização. Costumo dizer que o processo de equalização é semelhante ao de se temperar um alimento. Uma carne sem sal ou alho não é lá muito agradável, porém se forem colocadas proporções exageradas de um ou outro a carne pode ficar intragável. Assim como existe a dosagem correta de tempero para ressaltar o delicioso sabor de uma boa carne, a equalização deve ser feita cuidadosamente até que o som da voz ou

instrumento chegue no ponto ideal – e diga-se de passagem que isto normalmente não deve requerer que os controles (pelo menos de boas mesas, nas quais os mesmos proporcionam algo em torno de 12 a 15 db de reforço ou atenuação) estejam em sua posição máxima. Vale também dizer que do mesmo modo que um cozinheiro de primeira mão leva anos de experiência para preparar, de forma consistente, pratos de excelente sabor, um operador precisa de treino e experiência para, especialmente ao trabalhar com várias mesas com características diferentes de equalização, tirar sempre o melhor som de vozes ou instrumentos. E não basta apenas ficar girando botões durante os ensaios! Para ser eficaz o treino de um operador sempre terá que ser contrastado com sua “referência” do som de determinado instrumento, ou seja, escutar MUITO gravações DE QUALIDADE com FONES DE OUVIDO DE QUALIDADE para criar a sua referência memorizada e saber aquilo que deve buscar ao equalizar um instrumento ou voz. Esta é uma das áreas onde não basta o operador de som saber apenas a técnica, esta entra no domínio da arte, especialmente quando se trata de mixar dezenas de canais e buscar fazer com que cada instrumento seja audível dentro do mix.

Uma das regras úteis em várias áreas de sonorização que vale ser mencionada aqui é a seguinte: “Para problemas acústicos, soluções acústicas, para problemas eletrônicos, soluções eletrônicas”. A aplicação é a seguinte: Se você perceber uma realimentação acústica (microfonia) ao abrir um canal na passagem de som, não comece imediatamente a girar os controles de equalização para cortar freqüências. Preste atenção nesta freqüência e veja se ela for aguda ou média/aguda (envolvendo comprimentos de onda relativamente curtos) e experimente reposicionar o microfone de modo a não estar captando os sons diretos ou refletidos que causam a microfonia. Dica: para saber o comprimento de uma onda – outro conceito imprescindível para um bom operador de som – use a seguinte fórmula:

$$\lambda = 344/f$$

onde λ é o comprimento de onda, 344 metros por segundo é a velocidade do som e f a freqüência.

Segundo esta regra a freqüência de 1000 Hz (ou 1kHz ou, ainda, 1k) tem 34,4

cm. Portanto se você ouve uma microfonia caracterizada por esta freqüência, antes de “limar” o conteúdo de mil Hertz da voz ou instrumento daquele canal, experimente reposicionar o microfone numa distância de entre 8,6 e 17,2 cm um quarto a metade da onda para ver se esta solução acústica não resolve o problema deixando intacto o sinal do canal em questão.

Retomando as dicas para equalização, muitas vezes estes controles têm uma utilidade que pode não ser percebida de imediato.

Melhor Equalização Ao Invés de Aumentar o Canal

A tendência de muitos operadores de som é sempre querer elevar o nível de um canal quando não ouvem claramente o instrumento, porém isto pode fazer com que o instrumento fique alto demais, com relação aos outros instrumentos e vozes que compõem o mix. Se você perceber ser este o caso, experimente reforçar a equalização somente das freqüências que mais caracterizam aquele instrumento, e isto poderá traze-lo à tona no seu mix sem fazer com que seu som fique forte demais.

Equalização Subtrativa -Por outro lado, na maioria das igrejas de pequeno a médio porte é comum que o som de instrumentos acústicos esteja alto demais antes mesmo de reforça-lo colocando-o nas caixas de som. Ë claro que isto pode justificar não incluí-lo no mix, porém aí o que acontece é que todos os sons mixados chegam de um ponto no espaço (o do conjunto de caixas principais) e o som do instrumento chega de outro ponto no espaço (a sua localização física no palco) e, portanto em outro tempo... Dependendo da disposição destes elementos no seu salão de culto, isto pode não ficar muito bom. Assim chega-se à conclusão de que o instrumentista precisa tocar mais baixo. Se ele lhe escutar, compreender e fizer assim parabéns!

Como a realidade comprova que conseguir que um músico toque mais baixo pode ser uma tarefa semi-impossível – e não pretendo entrar no mérito da questão neste momento – a opção técnica que resta é a equalização subtrativa. Ao invés de colocar freqüências naquele som que já está forte demais, a estratégia recomendada acima se inverte. Faça o seguinte: com a banda tocando, escute para ver quais as freqüências deste instrumento que chegam acusticamente, ou sem reforço do sistema de som.. Trabalhe com os controles

de equalização do canal deste instrumento com o propósito de cortar todas estas freqüências audíveis. O que sobrar (tipicamente as freqüências mais elevadas) será um complemento do som já ouvido direto do instrumento. Este complemento estará saindo nas caixas de som, assim deslocando a referência da posição de palco para as caixas de onde procedem todos os demais sons da banda corrigindo, portanto, psicoacusticamente
o som percebido pela congregação.

Não é com qualquer mesa -Ao ler as recomendações acima provavelmente está pensando: Mas será que eu vou conseguir fazer isto com os controles de equalização da minha mesa? Na verdade para se poder fazer isto é necessário ter pelo menos 1 controle de equalização semi-paramétrica por canal – o que deveria ser requisito mínimo para mesas que serão utilizadas no controle de som ao vivo . Caso contrário, experimente com o que tem nas mãos o resultado pode ser melhor do que não fazer nada... Lembrando da recomendação que deixei no último artigo de que quem irá determinara a qualidade de suas decisões será a SUA REFERÊNCIA ou seja aqueles sons que você tiver escutado de boas gravações e memorizado para tentar conseguí-los ou, pelo menos, se aproximar deles quando estiver trabalhando na mesa de som.

Ajustando Controles Semi-paramétricos e Paramétricos -Para se trabalhar com um filtro de equalização semi-paramétrica (na passagem de som e não na apresentação) uma dica é a de fazer o corte máximo no controle de reforço/atenuação e girar por completo o controle de seleção de freqüência varrendo as freqüências até encontrar a que deixa
o som o mais próximo ao natural (ou ao efeito que se deseja) depois volte o controle de reforço/atenuação à posição neutra e vá cortando somente até chegar no ponto em que a sua referência lhe disser que ficou bom. Dependendo do que você for fazer com a equalização, é valido, também, aumentar o controle de reforço/atenuação até o reforço máximo, para então varrer as freqüências e descobrir qual a que lhe será mais útil, voltando-o, a seguir, para a posição neutra e aumentando até se encontrar o ponto ideal. A estratégia para a equalização paramétrica é semelhante, selecionando-se porém antes uma largura de filtro média que pode ser ajustada para maior ou menor após se encontrar a freqüência central ideal.

Já que estou abordando a questão de qualidade na equalização, vale a pena deixar a seguinte recomendação:

NÃO É NECESSÁRIO SEMPRE ALTERAR A EQUALIZAÇÃO DE UM CANAL!

E se tiver que mexer, experimente primeiro cortar, para, depois, reforçar freqüências.
Na verdade, quanto melhor for a qualidade do seu equipamento – começando a partir dos microfones e instrumentos e passando pelo sistema de som, tanto menos se fará necessário corrigir sua sonoridade. É nestes casos que a equalização acabará servindo apenas para funções como as duas que mencionei no início deste artigo.

Digo isto pois tenho vistos operadores doidos para girar os controles de equalização as vezes antes mesmo de ouvir o som do instrumento ou voz daquele canal! Volto a dizer escute e compare aquilo que estiver mixando e depois, se for necessário, use da equalização.

Acabo de dizer acima que quanto melhor for a qualidade dos instrumentos, tanto menos se fará necessário corrigir sua sonoridade. Vale a pena ressaltar que equalização não faz milagres! Um prato de bateria que tiver som de bandeja de inox irá ter, no máximo, o som de bandeja de inox um pouco melhorada. E isto vale para toda e qualquer voz ou instrumento!

Portanto, para que se possa ter um som de qualidade convincente, é necessário começar com um instrumento de boa sonoridade, que seja captado por um bom microfone, conectado por bons cabos, amplificado por bons amplificadores e projetado no ambiente por caixas de boa qualidade (Se você não leu, vale a pena voltar e conferir os meus primeiros artigos que tratam dos 4 Elos da Sonorização ao Vivo). Qualquer equipamento que não tiver condições de qualidade compatíveis, acabará prejudicando o nível de qualidade e esta perda pode não ser recuperável... Obviamente, a qualidade duma mesa de som e os circuitos de pré-amplificação e filtros de equalização que a compõem, acabam tendo um importante efeito na qualidade final do som!

A Mesa de Som -Auxiliares Pré-Fader e Pós-Fader

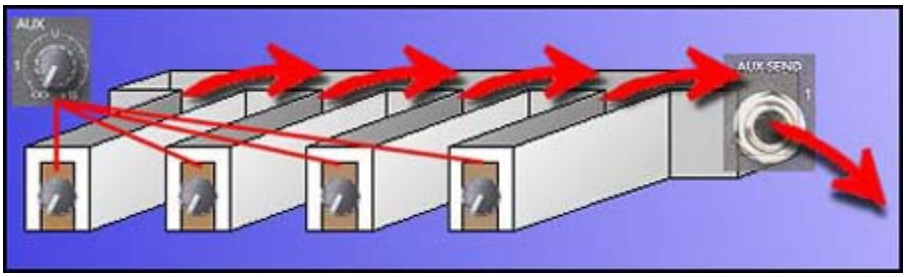
Feita a análise das funções de equalização de uma mesa, passamos à próxima seção que é a dos auxiliares.
Vale a pena destacar aqui que estamos falando das mandadas auxiliares (Aux. Send) e não dos retornos auxiliares (Aux. Return) que se encontram na seção master duma mesa. Cuidado! Não se confunda com o controle que traz este nome – Aux. Return – achando que controle o nível de sinal do mix que vai para os retornos de palco. Este nome é dado em função do sinal com referência à mesa e não ao palco. Logo, o sinal que vai para o palco é enviado (pelas mandadas auxiliares ou Sends enquanto que o sinal que volta de um módulo de efeitos retorna à mesa pelos retornos auxiliares ou Aux. Returns.

Já que estamos falando da seção master aproveito par dizer que é muito bom que cada grupo de mandadas auxiliares que existe nos canais passe por um controle Auxiliar Master que permite ajustar a intensidade geral do mix que está sendo enviado da mesa para outro equipamento, por exemplo, um amplificador de retornos (caso contrário o operador terá que subir ou baixar individualmente cada um dos knobs daquele auxiliar em todos os canais enviados ao mix. Melhor ainda, se este auxiliar lhe oferecer condições de solar o seu sinal no fone de ouvido para você saber o que está mixando à distância – isto é muito importante como comentarei abaixo. E ainda seria ideal se houvesse também um botão que mutasse estes auxiliares. Porém, na realidade da maioria das mesas, encontraremos somente um ou dois masters auxiliares entre as 4 mandadas existentes. Sendo ainda mais raro encontrar botões de solo para estes.

Destacada esta diferença entre Mandadas e Retornos Auxiliares, vamos à análise dos auxiliares. Imagine-se perante várias portas, cada qual dando acesso a um corredor que conduzirá a um músico ou um módulo de efeitos.

Assim podemos imaginar ser a função dos auxiliares numa mesa de som que abrem a passagem do sinal de um canal para um caminho que conduzirá ou ao palco ou a um módulo de efeitos. Quanto mais giramos, ou abrimos, o knob de controle de um auxiliar, mais abrimos a porta, ou seja, mais sinal daquele canal será enviado ao músico ou aparelho conectado àquela saída auxiliar.
O conceito mais complexo no sistema de auxiliares diz respeito a como se abrem as portas.

Vamos chamar a primeira forma de pré-fader. Não se preocupe, na verdade esta primeira é bem simples. Basta o sinal aparecer na entrada do canal (e este estar ligado ou desmutado) para que, ao girar o botão do auxiliar no sentido horário, abrindo-o, o sinal estará a caminho do músico. Ou seja, este sinal não recebe nenhum ajuste senão o do controle de ganho na entrada do canal.

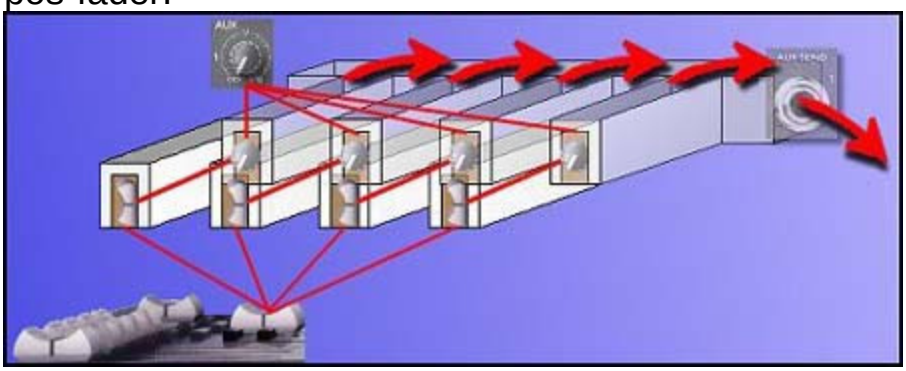


Auxiliares pré fader – ao abrir o knob do canal, o sinal é enviado para uma saída auxiliar

Vamos chamar a segunda forma de pós-fader. Dá para perceber que enquanto a primeira forma vem antes de alguma coisa a segunda vem após esta coisa – que é o tal do fader.

O que é este fader? No inglês fade significa desvanecer, perder intensidade, até o ponto de desaparecer. Quem tem esta função numa mesa de som é o potenciômetro principal de cada canal, normalmente um potenciômetro deslizante, com o qual aumentamos ou diminuímos a intensidade da voz ou instrumento daquele canal no mix principal.

De volta ao controle pós-fader, então, podemos entender que antes de chegar ao knob giratório, à porta que dá acesso ao corredor do auxiliar,
o sinal do canal terá que passar por uma outra porta representada pelo fader do canal que abre o sinal para o mix principal. Este auxiliar, portanto é chamado de pós-fader.



Auxiliares pós-fader – o sinal somente chega aos auxiliares quando os faders

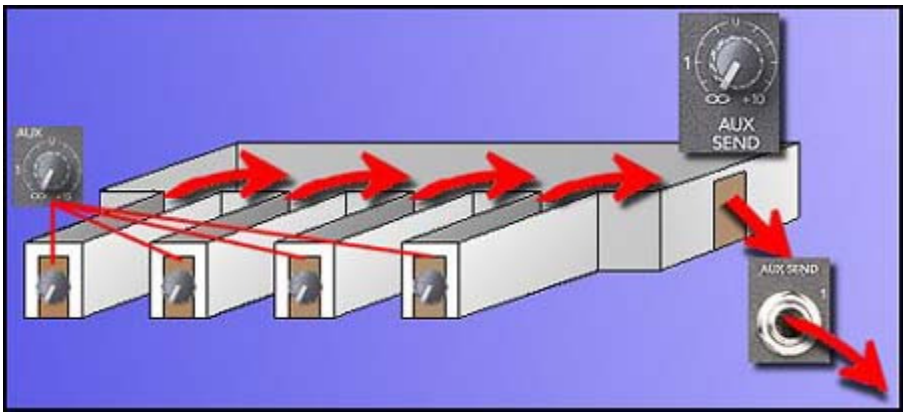
do canal estiverem abertos.

Vamos agora compreender a razão de existirem estas diferenças entre os auxiliares e sua função no dia a dia da mixagem de som.

Comecemos pelos auxiliares pré-fader. Como nada acontece com estes sinais, senão o nosso ajuste de quanto dos mesmos irá para os músicos, estes servem muito bem para serem enviados aos sistemas de retorno de palco. A razão disto é obvia, visto que nenhum músico aprecia ter o som do seu instrumento ou voz aumentando e baixando enquanto ele tenta se ouvir em meio aos outros instrumentos e vozes que competem por um espaço no palco (daí uma das grandes vantagens dos sistemas de retorno por fones ou pontos intra-auriculares cada vez mais presentes nos sistemas de sonorização de qualidade – mas a gente fala mais sobre isto outra hora).

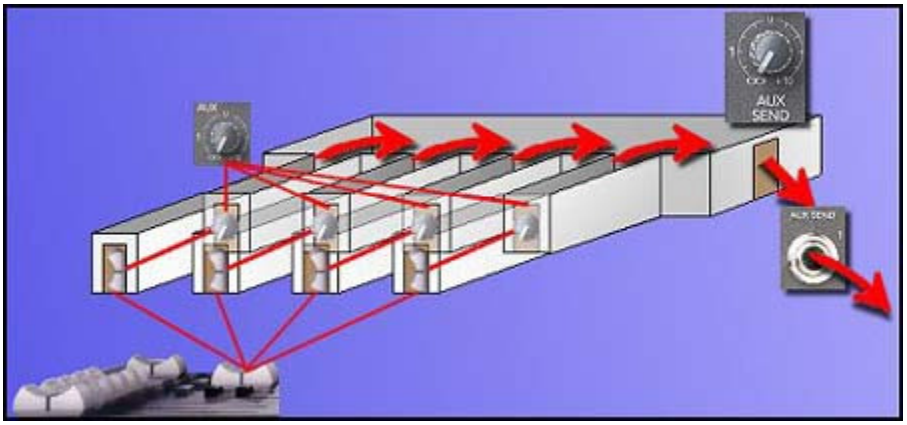
Em suma, num auxiliar pré-fader, o sinal chega no canal você ajusta o ganho e abre o knob auxiliar deste canal para enviar o sinal de volta ao músico no palco por meio de um amplificador e caixa de retorno ou para um sistema de retorno por fones e pronto. Um detalhe havendo recursos para tal é bom que haja compressores e equalizadores entre a saída da mesa e o seu destino seja este uma caixa ou, principalmente, os fones. Porém dentro da mesa, nada irá alterar o sinal que volta para o palco senão o controle de ganho e o seu ajuste do auxiliar do canal.

Reitero o que disse no início: É bom que a mesa tenha controles master nos seus auxiliares. Neles, os sinais mixados por meio dos knobs auxiliares em cada canal passa por um knob mestre que controla o nível geral do mix de sinais enviados a ele a partir dos knobs de cada canal.
Isto seria como se todos os corredores de um determinado auxiliar tivessem, além das portas que liberam o sinal de cada canal para o corredor, uma porta única no final dos corredores que ajusta a intensidade do sinal que vai para o próximo equipamento conectado à saída da mesa.



Num auxiliar pré-fader com Master os sinais recebem um ajuste final de nível antes de saírem da mesa.

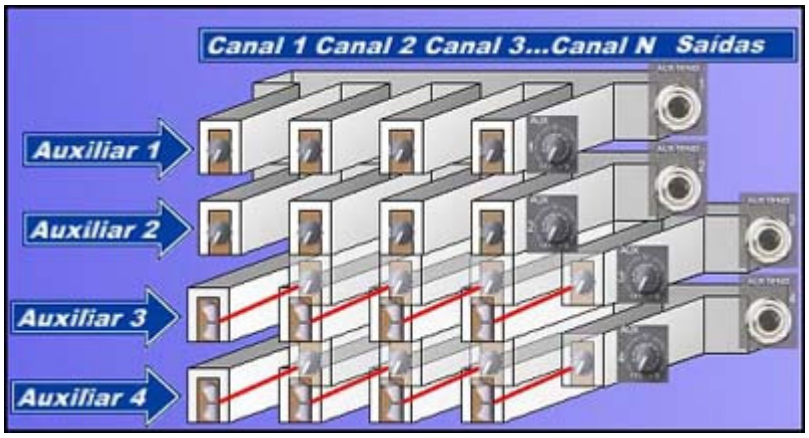
No caso de auxiliares pré-fader o ajuste neste knob Auxiliar Master altera a intensidade de todo o mix que um músico recebe no palco.



Também nos auxiliares pós-fader o Master faz o ajuste final de nível antes de saírem da mesa.

No caso de auxiliares pós-fader, o ajuste do knob master do auxiliar irá dosar a quantidade de sinal enviado a um módulo de efeitos, por exemplo.
Se tudo isto lhe parece muito complicado releia com atenção observe bem as ilustrações e faça experiências com um canal da mesa na qual vc opera – de preferência não durante uma apresentação...

As mesas de som mais econômicas normalmente são limitadas na quantidade e nas funções dos seus auxiliares pela razão de que cada auxiliar poderia ser considerado uma mesa, ou mais corretamente, um mixer a mais dentro da sua mesa aumentando assim o custo final da mesma. Portanto, muitas mesas acabarão vindo com a configuração ilustrada abaixo.



Se os auxiliares da sua mesa forem como as acima, o que é comum em mesas econômicas projetadas para estúdios domésticos ou mesas que tentam agradar os dois universos (PA e Estúdio), você possivelmente não tenha auxiliares pré-fader suficientes em sua mesa para o tanto de sistemas de retorno que se fazem necessários e sua única opção é partir para o uso dos auxiliares pós-fader. Na verdade o ideal nas mesas é que além dos pré-fader fixos, você tenha um botão que comute alguns auxiliares entre pré e pós-fader lhe dando maior flexibilidade. Porém na ausência deste recurso trabalhe com o cuidado exigido de quem está trabalhando dentro de um acordo de compromisso e observe as dicas abaixo:

1. Sempre que alterar o fader do canal lembre-se que será interessante compensar ou desfazer o que fez no knob do auxiliar do canal. Se você tiver uma mudança drástica de intensidade proveniente do palco, por exemplo, no caso em que um músico altera um preset de pedaleira ou voz de teclado mal programado e este varia muito o nível de sinal, você pode se valer do recurso de apenas ajustar o controle de ganho do canal .
pois ele alterará simultaneamente a intensidade de todas as mandadas auxiliares daquele canal bem como o seu nível no mix de PA. – Agora muito cuidado se for fazer isto com um sinal que não lhe vem via direct box e precisar aumentar por exemplo o nível de um microfone captando uma voz ou instrumento. Isto tem um enorme potencial de resultar em microfonia, senão no PA em um ou mais sistemas de retorno! Creio que seja obvio que os músicos devem programar seus instrumentos e efeitos ou tocar de modo a proporcionar uma intensidade coerente.

2 Evite destinar este sistema auxiliar para o teclado e/ou qualquer outro instrumento puramente eletrônico para evitar o seguinte cenário: Você baixa o fader do canal entre uma música e outra e deixa o músico sem retorno para poder trocar a voz do seu teclado...
3 Se você estiver trabalhando com um grupo de vocalistas que têm pouca experiência e que volta e meia vira os microfones para a caixa de retorno enquanto não está cantando, talvez seja vantagem usar os auxiliares pós-fader

para o envio de seus sinais às caixas de retorno pois aí quando tiverem parado de cantar você baixa o fader dos canais e com ele some o som deles no retorno.

Pela importância que tem a regulagem dos sistemas de retorno devido ao seu potencial de destruir a qualidade do som do PA nas igrejas de pequeno e médio porte, aproveito para inserir mais 3 toques gerais sobre o som de palco. E reitero que estou falando dentro do contexto de igrejas onde o propósito dos sistemas técnicos incorporados ao culto deve ser o de dar suporte ou seja auxiliar e não atrapalhar ou causar distrações dentro do período de adoração corporativa.

a. A função do retorno não é prover um show particular para o músico no palco. Como disse um veterano com várias décadas de sonorização de experiência “É para que cada um ouça o mínimo necessário dos outros elementos para que possam tocar em conjunto”

b. Como as freqüências graves possuem comprimentos de ondas que não são direcionais e portanto não ficam contidos no ambiente do palco mas vazam para cima da congregação, quanto menos grave ou “peso” houver nas caixas de retorno mais limpo será o som do PA.

Se você tem dificuldades com esta área, como talvez 90% das igrejas a volta ao mundo o têm, leia o meu segundo artigo Obs. 1: Esta mesma falta de direcionalidade faz com que os graves do PA sejam ouvidos no palco portanto ao ajustar os retornos deixe o PA funcionando num nível próximo das apresentações para que os músicos possam ouvir os graves produzidos pelo PA.

Obs. 2: Muitas mesas têm os circuitos de equalização apenas para o PA e não para os auxiliares e alguns modelos apenas para os auxiliares pós fader. Portanto, equalizar o som nos retornos pode não ser aplicável senão para os casos de igrejas que têm recursos como equalizadores e/ou mesas exclusivamente dedicadas aos sistemas de retorno – o que conforme a complexidade envolvida no programa musical, pode plenamente valer a pena para garantir a qualidade do som.

Obs. 3: Se a sua igreja não tem condições para adquirir uma segunda mesa, apropriada para os retornos, o mínimo que deve ser exigido na aquisição da mesa única é que ela tenha o recurso de sistema de solo ou PFL nas masters de cada auxiliar para que o operador, que irá mixar tanto para a congregação quanto para os múltiplos sistemas de palco (administrando consecutivamente

talvez 5 ou mais mixagens distintas), tenha condição de monitorar (ouvir) o resultado de suas ações nos diversos auxiliares por fone de ouvido. Caso contrário você estará pedindo que ele controle sistemas importantes sem ter a mínima noção auditiva daquilo que ele é responsável por mixar...

c. Como muitas bandas profissionais já se deram conta, quanto mais baixo o som de palco mais limpo o som do PA. Se os músicos de bandas seculares aceitam trabalhar com fones intra-auriculares ou “pontos” apenas para melhorar a estética isto deve ser ainda mais importante para nós evangélicos pois além da clareza e estética sonora dos instrumentos o som excessivo do palco pode prejudicar a inteligibilidade da mensagem – aquela que tem o poder de mudar o destino eterno das pessoas! As vezes paro para pensar quantos irmãos instrumentistas não terão de responder perante Deus pelo fato de que pessoas não compreenderam a mensagem do evangelho simplesmente porque ao invés destes servirem às suas congregações e os visitantes, eles exigiram mais peso mais volume etc. até o ponto de embaralhar tanto o som que a mensagem acabou afogada em meio à reverberação causada pelos seus amplificadores de palco e caixas de retorno. Segundo Romanos 10:17, a Fé vem pelo ouvir da Palavra!

Existem sistemas de fones de ouvido com excelente relação custo/benefício que podem ser implementadas em nossas igrejas de modo a resolver este problema de nível de palco.

A MESA DE SOM -O CONTROLE DE PAN

Vistos os controles de ganho, equalização e auxiliares, chegamos aos controles que determinarão o roteamento ou trajeto que o sinal irá percorrer no seu caminho ao destino final que normalmente é representado pelas saídas master da mesa. Assim passaremos a analisar dois tipos de controle: o de Pan e, em seqüência, os botões de Endereçamento do canal que são oferecidos nas mesas de qualidade média a superior.

O controle de Pan

Abreviado do termo Panoramic no inglês, este é semelhante ao controle de Balance encontrado em muitos sistemas de som domésticos porém, enquanto estes atuam sobre um mix completo, enviando mais deste para ou o canal direito ou o esquerdo, os controles de Pan em cada canal de uma mesa atuarão

apenas sobre o sinal daquele respectivo canal posicionando-o no palco estéreo que se deseja criar.

A rigor, uma mixagem estereofônica deveria constar de 2

microfones para cada instrumento com os seus sinais enviados respectivamente aos canais esquerdo e direito, porém, na prática da sonorização ao vivo isto é quase que inviável e acabamos criando um pseudo estéreo através do
emprego do controle de Pan.

Outra consideração a ser feita neste contexto é o conceito de se mixar uma sonorização ao vivo em estéreo, pois para que isto seja válido, a reprodução deve ser apreciada por todos os ouvintes em estéreo, o que significa que pelo menos 80% dos presentes devem poder ouvir o som de cada canal em intensidade suficientemente igual para se justificar esta mixagem em estéreo. Portanto, isto resulta de um projeto de sonorização e não apenas de se colocar 2 caixas em cada lado de um salão, com as conseqüências de se aumentar a reverberação e prejudicar a inteligibilidade da palavra falada.

Costumo dizer que todos os presentes num salão de culto pagaram a mesma entrada e, portanto têm o direito de ouvir todos os instrumentos que compõem o mix. Se o operador girar o Pan totalmente para a esquerda deixando um instrumento apenas neste canal e o sistema de som não foi projetado para todos ouvirem ambos os canais, então todos aqueles que não estiverem numa posição coberta pela caixa do canal esquerdo, não ouvirão aquele instrumento!

Assim, o Pan deve ser utilizado principalmente em sistemas nos quais o projeto das caixas contemplou a cobertura estéreo de todo o auditório e no caso de gravações e mixagens para transmissão estereofônica por rádio ou internet.

Durante a passagem de som, o Pan tem sua utilidade como ferramenta para auxiliar o operador a determinar o equilíbrio de sua mixagem. Imagine encontrar-se numa situação em que está mixando dois backing vocals (vocalistas de apoio), que tenham timbres de voz muito parecidos, para saber

se você está colocando os dois no mix com a mesma intensidade, basta colocar um fone de ouvido e abrir o controle de Pan de cada vocalista para os extremos opostos, ficando uma voz isolada no lado direito e outro no esquerdo do fone de ouvido. Assim você poderá conferir se os dois estão sendo mixados na mesma intensidade. Este exemplo vale também para equilibrar grupos de vozes masculinas e femininas, ou até mesmo instrumentos – obviamente a menos que o som do seu PA seja enviado por uma saída Mono da sua mesa, esta técnica deverá ser usada apenas durante a passagem de som e não na apresentação.
É importante dizer que salvo no exemplo acima, é muito raro se abrir totalmente o controle de Pan para um lado ou outro.

Se basicamente a composição do palco estéreo (sonoro ou virtual) serve para emular o posicionamento da banda no palco físico real, exceção feita a alguns tipos de efeitos ou a reprodução de gravações estereofônicas, o controle de Pan geralmente pode ficar numa posição

compreendida entre o zero grau e 90 graus para a esquerda ou para a direita, pois isto permite que uma parte do som seja ouvida em menor intensidade no canal oposto ao que o controle foi direcionado. Com os controles Pan de dois canais abertos no máximo, para um e outro lado,

o som de uma bateria, ou piano fica aberto demais, ou seja, a percepção que os ouvintes terão do deslocamento dos sons entre as caixas abrangerá um espaço bem maior do que o natural do instrumento, pois ainda não inventaram um piano ou bateria cujas dimensões alcancem de um lado ao outro do palco. Portanto a menos que seja por um questão de estilo não se deve abrir totalmente os controles Pan de um par de canais em estéreo.

Uma exceção a esta regra pode ser quando se emprega um par de microfones cardióides em configuração X/Y (veja o artigo sobre microfonação) pois ali os dois ocupam praticamente o mesmo ponto estando eqüidistantes das extremidades do coral ou instrumento microfonado cobrindo por igual todos os sons captados no meio das duas extremidades, e preenchendo, portanto, o centro virtual existente no palco estéreo. No caso de teclados com saída em estéreo, vale a recomendação de se escutar a voz escolhida pelo tecladista para ver como esta foi programada e então definir o quanto fica bom se abrir os controles Pan.

Para encerrar, permita me relembrar um conceito que vale ter em mente na microfonação e também na composição do palco estéreo por meio dos controles Pan: Não se prenda demais às regras. Elas servem como um bom ponto de início, porém quem deve determinar se o som ficou bom -ou não – são:

os seus ouvidos, como operador -que deve compreender o som que é possível se produzir com as ferramentas sob sua responsabilidade

os ouvidos dos músicos -cuja filosofia musical você deve tentar compreender e reproduzir dentro dos limites compreendidos: -pelo sistema de som, -pelo ambiente e -pelos níveis de pressão sonora saudáveis para sua platéia

A MESA DE SOM -ENDEREÇAMENTO

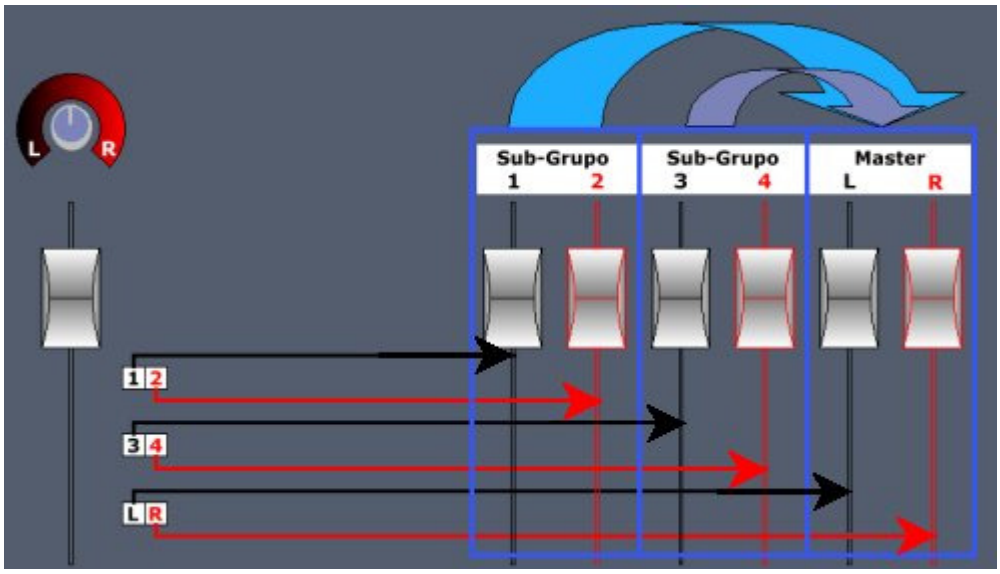
Endereçamento

Em seqüência ao controle de PAN, chegamos aos botões de endereçamento que aparecem em cada um dos canais nas mesas de qualidade média a superior.

Como o próprio nome indica, a função destes botões é prover um endereço ou um destino para o qual o sinal do canal se direcionará, permitindo que se separe grupos de sinais para receberem tratamentos de volume e/ou processamento diferentes antes de reuni-los no mix final (caso se desejar, e a mesa oferecer conectores para este fim, eles não precisam ser combinados e

podem seguir para destinos diferentes como veremos mais adiante nas aplicações práticas).

Vejamos primeiramente a função usual destes botões que endereçam os sinais a grupos distintos -chamados de Subgrupos -por virem antes da saída master da mesa. Observe a ilustração abaixo: Aqui vemos os componentes da parte inferior de cada canal representados no lado esquerdo da ilustração pelo knob de Pan, o fader e os botões de endereçamento à sua direita. Do centro para a direita da figura, temos os dois subgrupos estéreo 1 & 2 e 3 & 4 e, na extrema direita, os faders L e R da Master.



Observe que o controle de Pan ao deslocar para a esquerda envia o sinal do canal mais para os barramentos ÍMPARES dos subgrupos ou, se endereçado direto para a Master pelo botão LR, para a saída esquerda conforme indicado pelas setas pretas. Se invertermos o deslocamento do knob de Pan para a direita, então o sinal do canal será enviado para os faders PARES dos subgrupos ou a saída direita da Master conforme indicado pelas setas vermelhas. Se não for acionado nenhum botão de endereçamento, o sinal do canal não é enviado para nenhum barramento. Isto é útil em algumas raras aplicações como por exemplo o emprego do canal para receber o som de um mic do operador de mesa de palco ou um músico que dá as coordenadas dos níveis de retorno (solando se o canal quando se deseja comunicar com ele com o cuidado de nunca apertar um destes botões durante a apresentação para não haver surpresas desagradáveis).

Normalmente após acertar a estrutura de ganho dos canais, e acertar os níveis entre uma voz e outra e de um instrumento com relação ao outro,

o que um operador de som de igreja mais faz é manter o equilíbrio das massas sonoras compostas pelas vozes e instrumentos -ajustando-os para adequá-los entre si e em relação às variações da massa sonora composta pelas vozes da congregação.

Imagine-se numa situação em que você percebe que os instrumentos estão chegando numa intensidade maior que as vozes e desequilibrando o mix. A solução natural (se isto não for devido a um volume exagerado vazando do palco) é baixar os instrumentos e em mesas de menor porte, sem endereçamento, você começa a rotina de tentar baixar cada um dos instrumentos na mesma proporção para não desequilibrar o mix entre eles. O caso é que se você tiver 8 a 10 canais de instrumentos, até você conseguir fazer isto, é muito provável que a música já tenha acabado ou mudado de dinâmica e agora, na nova conjuntura, são as vozes que estão altas demais e aí começa-se o processo de desfazer o que se acabou de baixar.

Observe que o problema não está em aumentar ou diminuir os níveis de instrumentos ou vozes mas sim nos tempos envolvidos e no potencial de se desequilibrar a relação inicialmente estabelecida entre os múltiplos componentes vocais ou instrumentais.

Por exemplo: ao tentar baixar rapidamente os 8 canais de instrumentos, num momento que a guitarra não estava tocando, baixou se o canal desta sem referência auditiva e logo depois percebe-se que ela ficou muito baixo com relação aos demais instrumentos. Logo o que seria uma medida corretiva de um problema -o desequilíbrio entre vozes e instrumentos -acabou desequilibrando a relação entre os instrumentos gerando um outro problema.

A solução da tecnologia para economizar este tempo no acerto de níveis entre grupos está nos botões de endereçamento que trabalham em conjunto com os faders de subgrupos. Como cada canal possui estes botões o operador tem como organizar as suas entradas enviando-as para os subgrupos que lhe convierem onde um fader ou par de faders (se estiver mixando em estéreo) controlará uniformemente e com a rapidez de um único movimento o nível de todo o grupo presente no mix final.
Dentro dos recursos que os subgrupos nos oferecem para produzirmos um som melhor em nossas mixagens, além de permitir que se determine um nível de intensidade diferente para os mix de sinais que compõem um subgrupo e os corrija rapidamente, as vezes é interessante proporcionar-lhes também um

tratamento ou processamento diferente antes de que sejam enviados para a saída Master onde serão somados com os demais sinais.

Este processamento pode ser feito nas mesas que possuem jacks P10 intitulados Bus Insert ou Group Insert.

Qual a utilidade de se dar um processamento exclusivo a um subgrupo de sinais de um mix? Algumas aplicações seriam:

1-Um equalizador (de preferência paramétrico) para conter microfonias num grupo de microfones: por exemplo os de coral.

2-Um compressor para segurar os picos de um grupo contendo, por exemplo, instrumentos de percussão.

3-Talvez um noise gate para fechar o som eliminando os ruídos num grupo de instrumentos que tem a infelicidade de reunir vários instrumentos ruidosos.

O número de aplicações irá variar conforme o tanto de opções de instrumentos ou vozes que você pode resolver incluir no subgrupo, portanto as sugestões acima servem apenas como estímulo de onde você partir com a sua criatividade e disponibilidade de periféricos.

Por que o endereçamento é para um par de subgrupos?

Para entendermos bem a razão de um mesmo botão de endereçamento enviar o seu sinal para os dois faders de um subgrupo, precisamos compreender a interação destes botões com o controle de PAN visto há umas duas matérias atrás. Nesta associação entre o Pan e botões de endereçamento, via de regra, os barramentos que levam os sinais aos faders ÍMPARES recebem os sinais endereçados ao lado esquerdo enquanto que os faders PARES recebem os destinados ao lado direito.
Portanto, se eu estiver com as saídas de um teclado chegando nos canais 11 e 12, para mixá-los em estéreo, será necessário abrir o pan do 11 para a esquerda e do 12 para a direita. Supondo que eu quisesse enviar os instrumentos do meu mix para o subgrupo 1 e 2, uma abertura do pan de cada canal para os extremos opostos (11 para a esquerda e 12 para a direita) colocaria o sinal do canal 11 somente no fader 1 ou esquerdo deste subgrupo e

o do canal 12 apenas no fader 2 ou direito deste subgrupo.

Compreendido este caso com o pan totalmente aberto, à medida que eu for voltando o controle de pan para o centro, quanto mais próximo da posição meio-dia ele chegar, uma quantidade maior do sinal estará sendo enviada ao outro fader, do lado oposto deste subgrupo até que, quando ele chegar no centro, os faders 1 e 2 do subgrupo estarão recebendo quantidades iguais do sinal deste canal.

Nos casos de mesas com apenas 2 subgrupos estéreo nas quais se mixa para um PA estéreo o normal é se endereçar as vozes para um grupo e os instrumentos para o outro.

Para encerrarmos nossa consideração de endereçamento e subgrupos, vejamos algumas dicas de aplicações práticas da flexibilidade que nos é oferecida por estes controles.

Vocais direto na saída Master

Quando houver, além dos dois subgrupos, a possibilidade de se endereçar os canais diretamente para a saída principal (L&R, Mix ou Master, conforme o nome dado pelo fabricante) já surge um oportunidade maior de controle, por exemplo: se forem no máximo uns 4 backs e um vocalista principal, pode-se endereça-los diretamente para a saída principal e utilizar o subgrupo 1&2 para todos os instrumentos menos a bateria e percussão, que ficam endereçados para 3&4. Assim você tem controle independente sobre os instrumentos percussivos, os demais instrumentos e terá de atuar individualmente apenas sobre os vocalistas para compor o equilíbrio entre os backs e destacar o principal.
Existe uma pequena complicação ao se ganhar esta flexibilidade. Por estarem as vozes nos faders Master, se você precisar de mais volume apenas nas vozes, você terá que trabalhar subtraindo ou baixando os faders de subgrupos dos instrumentos à medida que sobe o/s fader/s Master, pois, além de subir o nível das vozes que foram endereçadas diretamente para a saída Master, ela, em sua função de Master, estará subindo também os níveis dos subgrupos que lhe foram enviados. Portanto, suba a/s Master/s baixando ao mesmo tempo os subgrupos até conseguir o destaque necessário nas vozes.

Do mesmo modo, se precisar baixar as vozes, e não todo o mix, inverta

o processo: subindo os subgrupos de instrumentos à medida que baixa a Master com suas vozes, até acertar sua proporção com os instrumentos. Tem vezes que um operador de som deseja ter 4 ou 6 mãos para efetuar todos os ajustes simultaneamente.

Quatro Subgrupos mixando para um PA Mono

No caso de se mixar para um PA mono, composto por uma única caixa ou um conjunto centralizado de caixas (o que proporciona maior inteligibilidade quando corretamente projetado) que recebe o sinal de apenas uma saída da mesa, seja esta apenas o canal L ou R da master ou ainda a combinação dos canais esquerdo e direito (conforme algumas mesas oferecem numa saída chamada "mono"), surge a possibilidade de se trabalhar com os botões de endereçamento e os controles de pan dos canais para ganhar 4 subgrupos independentes além da Master, pois, não havendo a necessidade de enviar níveis diferentes do mesmo instrumento para os lados L&R dos subgrupos, podemos isolar um grupo de sinais em apenas um fader de sub grupo.

Duplo Endereçamento

A possibilidade de endereçar um mesmo canal para dois subgrupos e/ou também para a Master da mesa oferece mais um recurso. Quando se estiver precisando dar um destaque em um canal, por exemplo a voz do líder de louvor e o controle de ganho do canal já estiver alto assim como
o fader, pode-se lançar mão do recurso de duplo endereçamento ou seja enviar a voz do líder de louvor tanto para a Master quanto para um subgrupo ou, conforme a mesa (se ela não oferecer endereçamento direto para a Master), para ambos os subgrupos.

Este recurso só não funciona em casos que os subgrupos e/ou a Master estiverem com um deslocamento muito diferente entre si. Em outras palavras, para que isto funcione os faders dos subgrupos ou Master têm que estar abertos aproximadamente na mesma proporção. Para que haja a soma dos dois barramentos de modo construtivo.

Torno a dizer, devido à imensa variação de conjunturas em que se produz um som ao vivo não existem regras fixas de operação senão às das inquebráveis leis da física, e estas dicas de operação que apresento aqui podem, ou não, funcionar dependendo do seu caso específico. No fim, o que vale é o mix final que chega aos ouvidos da congregação e como fazê-lo chegar com boa

qualidade, dependerá do seu conhecimento, criatividade e bom senso.

Dividindo a Master para PA e Gravação

E isto nos traz à última dica de endereçamento. Se você opera um PA mono e faz também a gravação a partir do mix da mesa, pode seguir a dica dada pelo consultor canadense Joseph de Buglio que sugere que se utilize a Master Esquerda para alimentar o PA e a Direita para fazer uma gravação mono. A lógica desta sua sugestão está na coincidência das siglas no inglês Left ficando para o som ao vivo (Live) e Right para a gravação (Recording).

Observação minha: Como normalmente existe a necessidade de se aumentar alguns canais (os de instrumentos acústicos) mais na gravação do que no PA, pode se alterar o controle de PAN nos canais destes instrumentos para este fim até atingir as proporções necessárias para equilibrar tanto o mix de gravação quanto o do PA. Esta não é uma tarefa muito fácil, porém quando se tem apenas uma mesa e não sobram auxiliares pós-fader de onde se tirar o sinal para a gravação, é uma alternativa que pode dar certo com o devido trabalho de escuta e ajuste.

A MESA DE SOM -SEÇÃO MASTER

Para encerrarmos nossa abordagem da mesa de som, falta comentar alguns knobs e botões que residem acima dos faders de subgrupos e Master. Farei uma abordagem de alguns destes mais comuns e certamente ficarão alguns não comentados, pois enquanto que os dispositivos dos canais são mais ou menos universalmente adotados e implementados conforme o nível de qualidade da mesa, quando se chega à seção Master, parece que os projetistas viajam buscando aquilo que possa dar um diferencial às suas mesas, talvez por não saberem como preencher o espaço ali contido e pedirem sugestões ao departamento de marketing ou talvez por quererem realmente colocar ali controles que tornarão suas mesas mais user friendly (de fácil manuseio) para os operadores. Enfim existe uma imensa variedade de nomes e botões que aparecerão ali e pretendo comentar apenas os mais comuns para não entediar os leitores. Aux Returns (e Sends)

Aux Returns

Quando comentamos os auxiliares mencionamos que os seus sinais, de modo análogo aos subgrupos, também passam por um controle master antes de serem enviados à saída. A este controle é dado o nome de Send pois é ele que enviará o sinal para o sistema de retorno conectado à saída dos auxiliares normalmente pré-faders. Quando, porém, se trata de um auxiliar pós fader, o sinal ali conectado geralmente será enviado a um módulo de efeitos e então será necessário devolvê-lo à mesa de algum modo. É para este propósito que existem os Aux. Returns (não confundir com retornos de palco!) pelos quais o sinal pode retornar à mesa após ser processado pelo módulo de efeitos.

Vale a pena saber que salvo no caso de mesas com módulos de efeito incorporados, estes Returns não possuem nenhuma relação entre as mandadas ou Sends. Embora em algumas mesas sejam vistos lado a lado (Send 1 e Return 1) a numeração é tão somente seqüencial e não há relação eletrônica entre eles. Assim sendo, posso dar duas dicas, uma para melhorar a qualidade do som e outra para salvar uma situação na qual muitos de nós já nos vimos quando nos faltam canais em nossa mesas para abranger todas as fontes de sinal que aparecem.

Primeiramente, você não é obrigado a ligar a saída do seu módulo de efeitos somente nos Aux ou Effect (as vezes abreviado EFX) Returns, na verdade, como já comentado quando tratamos dos auxiliares, se você tiver dois canais disponíveis e lembrar de manter os auxiliares que enviam o som para o módulo de efeitos FECHADOS nestes dois canais(!), é muito melhor devolver o sinal estéreo do módulo de efeitos à mesa pela entrada line de 2 canais para que você possa equalizá-lo e selecionar para qual, ou quais, sistemas de retorno enviá-lo caso os músicos assim desejarem.

Em segundo lugar, as entradas EFX Returns servem perfeitamente como canais adicionais pelos quais você pode conectar equipamentos em nível line que não precisem de equalização e cujo endereçamento não seja crítico -por exemplo um ou mais toca CDs. Já houve até um caso em que uma entrada dessas me salvou numa turnê em que eu viajava com todos os canais da mesa tomados pela minha banda e em Fortaleza apareceu um convidado especial que tocava teclado. Nesta ocasião fiquei extremamente grato pelo fato que os projetistas da mesa haviam também incorporado um controle "EFX to Monitor" pelo qual pude devolver o sinal de retorno ao camarada.

Headphones Volume, Solo Volume/Control Room/Monitor

Outro controle que pode vir, ou não, associado com os demais nomes acima é o de volume da saída de fones de ouvido. O propósito destes é proporcionar ao operador as condições de estar monitorando com maior flexibilidade o seu trabalho. Algumas mesas oferecem uma série de botões com os quais se pode selecionar a fonte de sinal a ser monitorada assim permitindo que o operador escute isoladamente o sinal que envia para os retornos ou efeitos via os auxiliares, para a master a partir dos subgrupos 1&2 ou 3&4, o sinal que recebe de um gravador, de módulos de efeitos etc. Esta capacidade de se poder monitorar o som enviado para os retornos é de valor imenso quando se está operando tanto o PA quanto os retornos de palco da mesma mesa! Como muitas vezes existe uma grande diferença entre os sinais somados de um mix e o de um único canal solado, alguns fabricantes oferecem ainda um controle do volume de solo que eu recomendo seja deixado o mais alto possível para minimizar a diferença entre estes 2 níveis.

Como muitos fabricantes tentam agradar a ambos os universos de PA e estúdio com suas mesas, algumas terão uma cópia do sinal que é enviado para os fones presente nos dois conectores de uma saída rotulada Control Room. O propósito destes é ser conectados a um amplificador que envie seu sinal a caixas de monitoração para que o operador não tenha que trabalhar com fones. No contexto da maioria das igrejas de pequeno e médio porte em que o operador trabalha no meio da congregação, isto não é muito prático pois acaba causando distrações para os que se assentam à sua volta. Já no caso de shows com elevada pressão sonora e salões que comportam algumas milhares de pessoas isto se torna mais viável. Nestes casos, se a sua posição se encontra a cerca de 20 metros ou mais das caxiaa de PA, vale a pena inserir um delay para casar o tempo dos seus monitores com a chegada do som do PA para que o som não fique embolado por chegar primeiro o som dos seus monitores e breves milisegundos após atropelado pelo som do PA.

Cuidado com estes

Por fim, tome cuidado com algumas mesas que tem botões do tipo Master Mute ou 2 Track Replaces Main Mix como a antiga CR 1604 da Mackie que já deixou mais do que alguns operadores estressados quando após ser acidentalmente apertada custaram a descobrir que sua mesa não estava com algum defeito... Seu propósito é de simplificar a vida do operador permitindo que corte o som da

saída da mesa sem alterar a posição dos faders ou ainda soltar o som de um CD nos instantes antes de começar o culto.

BALANCEAMENTO DE SINAIS

Uma das perguntas mais constantes que ouço quando presto consultoria ou ministro um treinamento é a seguinte: O que é balanceamento e para que serve?

Dificilmente ouvi uma explicação sobre esse assunto que tenha sanado as dúvidas dos interessados. Ouvi respostas do tipo “se houver dois condutores e uma malha, o cabo é balanceado”, ou “balanceamento é um aterramento”, ou ainda “o sistema balanceado elimina todos os ruídos”.

Na verdade, a definição de balanceamento contém um pouco de cada uma dessas idéias e vai além. Infelizmente, não posso pretender que você entenda o conceito de balanceamento sem abordar o assunto com um enfoque apoiado na Eletrônica, uma vez que o balanceamento é um fenômeno genuinamente eletrônico. Mas não se preocupe *muito*, tentarei fazer isso da forma menos dolorosa possível.

O que é balanceamento?

A principal finalidade do balanceamento é o cancelamento ou minimização de ruídos, de natureza eletromagnética, induzidos nos cabos do sistema de áudio.

O termo balanceamento se refere a uma técnica que aplica um sinal elétrico à entrada de um circuito eletrônico e obtém dois sinais simétricos em sua saída: sinais de mesma amplitude e freqüência, mas com fase invertida (vide Figura 1).

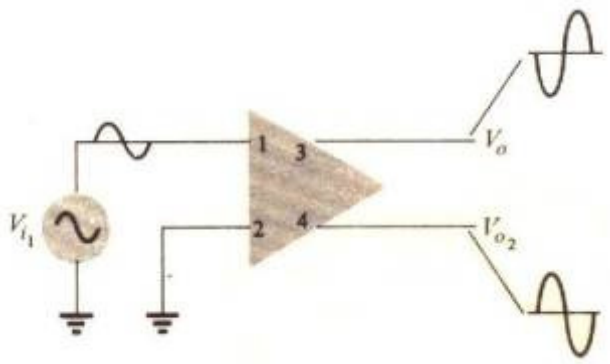


Figura 1 – Diagrama de Blocos do Circuito Eletrônico

Esses sinais são enviados, por meio de um cabo composto por dois condutores e malha, até o circuito de entrada do próximo estágio do sistema. Na entrada do estágio seguinte há outro circuito eletrônico que reconhece os sinais simétricos e os recompõem num só.

Os circuitos empregados na técnica de balanceamento de sinais são baseados em amplificadores diferenciais.

Ops, você vai dizer... “lá vêm você com esses temos técnicos...”

Muito bem... deixe-me tentar explicar...

Os Amplificadores Diferenciais

Os amplificadores diferenciais (vamos chamá-los de ampdif) são circuitos eletrônicos, com duas entradas e duas saídas, construídos a partir de transistores e resistores, associados de forma a gerar sinais nas saídas que dependerão da forma como foram aplicados nas entradas.

Esses amplificadores podem operar de três formas básicas:entrada simples, entrada dupla em fase (ou em modo comum) e entrada dupla simétrica (ou em modo diferencial). Vamos entender:

Amplificadores Diferenciais Operando com Entrada Simples

Consideremos a operação do ampdif com um único sinal de entrada aplicado ao terminal 1. Pode-se observar na Figura 2a que enquanto o sinal aplicado ao terminal 1 é amplificado e invertido no terminal 3, ele sofre apenas amplificação no terminal 4. Se aplicarmos o sinal de entrada no terminal 2, observaremos o sinal amplificado e invertido no terminal 4 e o sinal apenas

amplificado no terminal 3.

Está acompanhando o raciocínio?

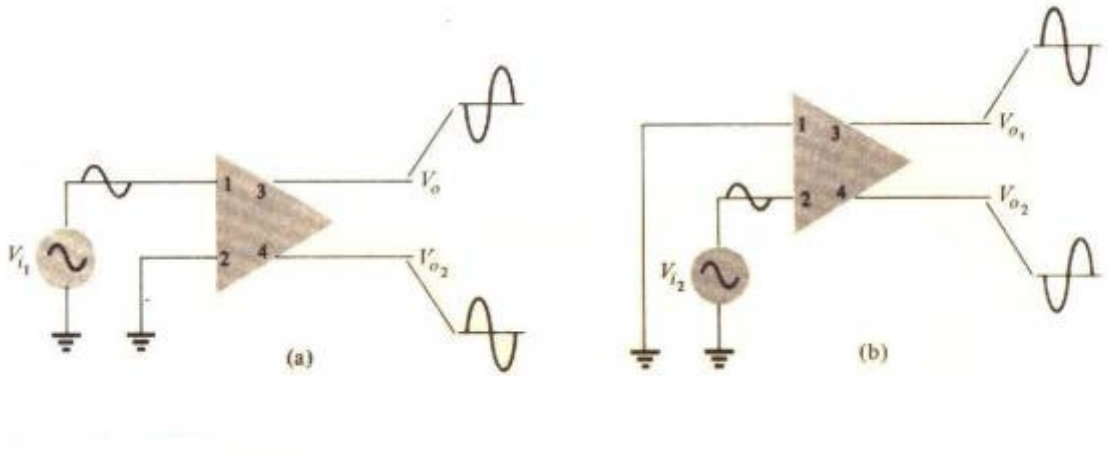


Figura 2 – Amplificador Diferencial com Entrada Simples

Podemos afirmar, então, que o ampdif operando com entrada simples gera dois sinais amplificados, simétricos e de mesma amplitude nos terminais de saída.

Amplificadores Diferenciais Operando com Entrada Dupla Simétrica

Agora, imagine se ao invés de aplicarmos o sinal de entrada apenas a um dos terminais, apliquemos à entrada dois sinais simétricos e de mesma amplitude, um em cada terminal. Vamos analisar o comportamento das entradas separadamente e depois unir os resultados para que possamos entender melhor. Veja a Figura 3.

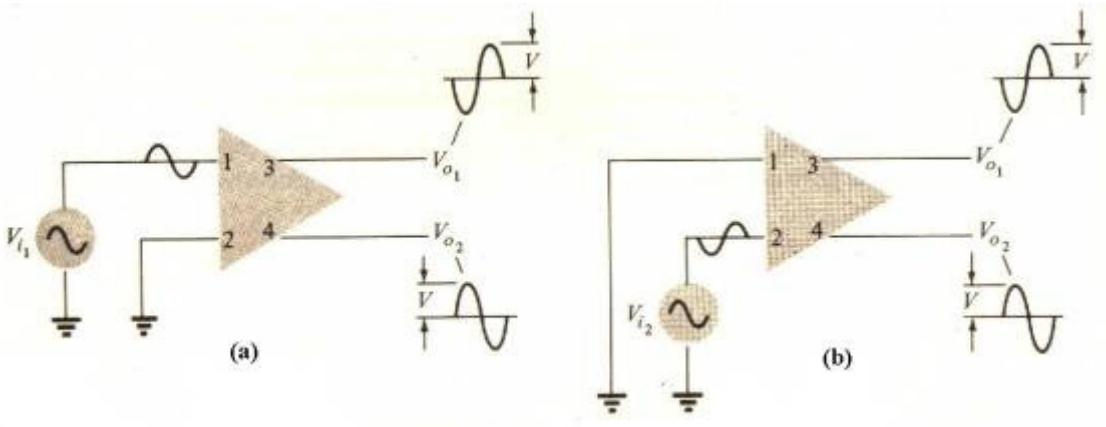


Figura 3 – Amplificadores Diferenciais com Entrada Simples Simétrica

As Figuras 3ae 3b mostram o resultado de cada entrada atuando sozinha.

Acompanhe comigo: (a) a entrada aplicada ao terminal 1 produz uma saída com polaridade oposta e amplificada no terminal 3 enquanto no terminal 4 há uma saída amplificada e de mesma polaridade do sinal aplicado ao terminal 1; (b) a entrada aplicada ao terminal 2 produz uma saída com polaridade oposta e amplificada no terminal 4 enquanto no terminal 3 há uma saída amplificada e de mesma polaridade do sinal aplicado ao terminal 2.

Sendo assim, ao aplicarmos simultaneamente os sinais de entrada simétricos nos terminais 1 e 2, teremos o resultado mostrado na Figura 4:

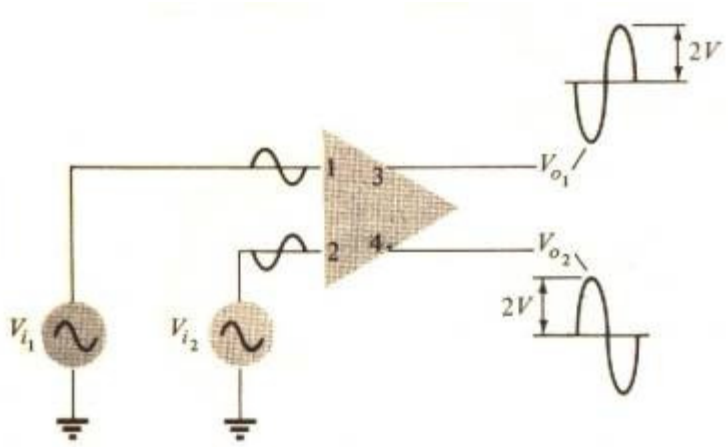


Figura 4-Amplificador Diferencial com Entrada Dupla Simétrica

Por superposição, os sinais resultantes em cada terminal de saída serão somados e a saída em cada terminal será o dobro da obtida com um único sinal de entrada, o que representa um ganho de 3 dB além do introduzido pelo amplificador.

Amplificador Diferencial com Entrada Dupla em Fase ou em Modo Comum

Para este caso, imagine a aplicação de dois sinais de mesma amplitude e em fase aos terminais 1 e 2 do ampdif, como mostrado na Figura 2.

De acordo com o processo narrado para a Figura 2, ao superpormos os sinais na saída eles se somarão. Como os somatórios das saídas são simétricos, o resultado será 0 volt nos terminais 3 e 4. A Figura 5 mostra esse resultado.

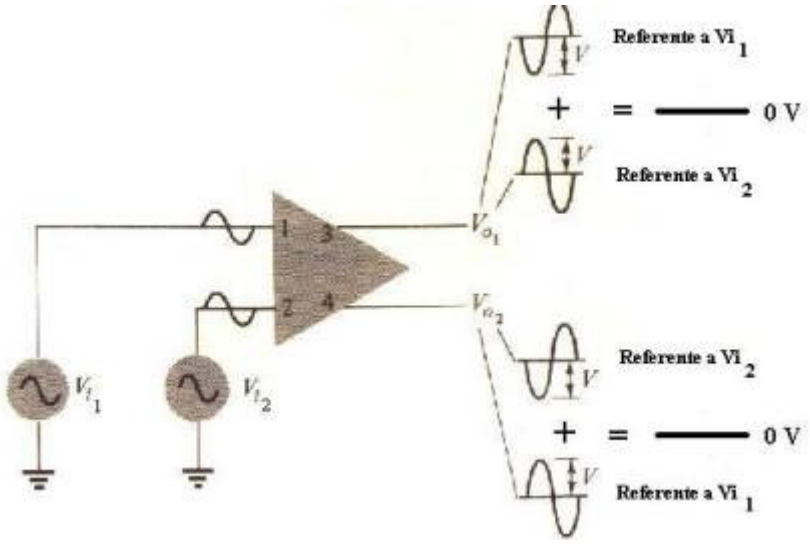


Figura 5 – Amplificador Operacional com Entrada em Fase

Conclusão sobre a Operação dos Amplificadores Diferenciais

Diante do exposto até agora, podemos concluir que:

a) Amplificadores diferenciais operando com entrada simples apresentarão sinais amplificados e simétricos em seus terminais de saída;

b) Amplificadores diferenciais operando com entrada dupla simétrica apresentarão sinais simétricos e amplificados duas vezes mais que com entrada simples (+ 6 dB) em seus terminais de saída; e

c) Amplificadores diferenciais operando em modo comum ou com entrada em fase não apresentarão sinais em seus terminais de saída.A este processo chamamos rejeição em modo comum.

O balanceamento de cabos

Ok, mas como tudo isso funciona no balanceamento de cabos? Imagine, no interior do microfone, um pequeno circuito ampdif operando com entrada simples. A cada terminal de saída do ampdif ligamos, respectivamente, os terminais 2 e 3 do conector XLR. O que vai acontecer? O sinal sairá do elemento gerador do microfone e será aplicado a apenas um dos terminais de entrada do ampdif. O ampdif gerará em seus terminais de saída dois sinais amplificados, de mesma amplitude e simétricos, que serão enviados ao cabo pelos pinos 2 e 3 do conector XLR. Esses sinais trafegarão pelos condutores do cabo ligados aos pinos 2 e 3 com fase invertida. Observe a Figura 6.

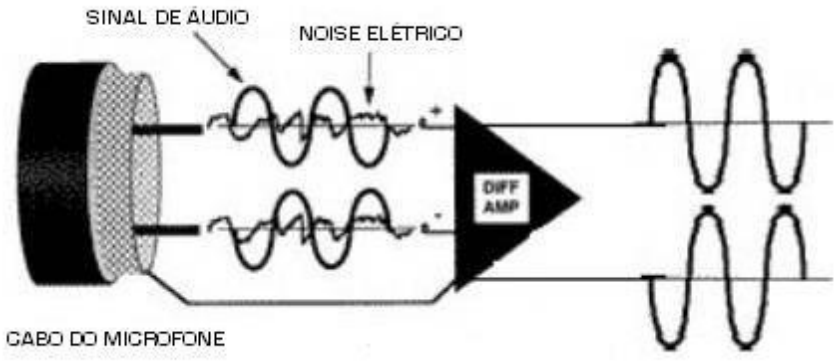


Figura 6 – Tráfego do Sinal de Áudio no Cabo Balanceado

Note que o sinal de áudio está trafegando com fases invertidas nos condutores do cabo enquanto o ruído trafega com mesma fase. Nos terminais de entrada do ampdif do estágio seguinte, que neste caso pode estar no canal de entrada da mesa, o sinal de áudio chega em modo diferencial e o ruído em modo comum. Como observamos naquela baboseira toda acima, o ampdif em modo diferencial amplifica o sinal enquanto em modo comum ele o rejeita.

Sendo assim, todo ruído que for induzido no cabo, em geral de origem eletromagnética, será rejeitado na entrada da mesa pela ação do ampdif. É importante destacar que ruídos gerados no microfone ou nos circuitos internos dos equipamentos não serão rejeitados pelo balanceamento, porque serão aplicados aos terminais de entrada do ampdif juntamente com o sinal de áudio.

Conclusão

Para que o nosso sistema possa ser considerado balanceado necessitaremos que os cabos utilizados contenham duas vias + malha. No entanto, possuir os cabos certos não nos assegura que o sistema é balanceado. Se os equipamentos não permitirem conexões balanceadas, isto é, não possuírem ampdifs em seus terminais de entrada e saída, o cabo pode estar montado corretamente mas o sistema não será balanceado. Sendo assim, para que o sistema seja balanceado, necessitamos de cabos e equipamentos que suportem essa tecnologia.

Vale destacar, também, que o balanceamento é uma técnica utilizada para melhorar a qualidade do sinal de áudio, protegendo-o de ruídos induzidos nas linhas de transmissão. No entanto, essa tecnologia não é capaz de eliminar ruídos causados por soldas mal feitas, cabos sem manutenção, potenciômetros com problemas, etc.

Para esses problemas, a velha e eficiente manutenção preventiva é o melhor remédio. Enrolar e armazenar corretamente os cabos, trocar periodicamente os conectores, manter os equipamentos em lugar seco e livre de poeira são boas atitudes que colaborarão, sem sombra de dúvidas, para uma sonorização livre de ruídos.

CABOS

Antes de analisarmos os aparelhos componentes de um sistema de som, vamos tratar de compreender os cabos e conectores utilizados na ligação destes componentes.

É possível alguém imaginar que cabos não mereçam grande atenção ou análise. Engana-se quem não compreende, valoriza e cuida dos seus cabos, pois, embora custem uma fração dos componentes que interligam, a utilização de cabos impróprios ou defeituosos pode ter efeitos que vão desde a degradação da qualidade do som até a queima dos aparelhos a que estiverem ligados!

Os tipos de cabos mais utilizados em sistemas de PA são:

-Paralelo -Coaxial Simples -Coaxial Duplo (ou balanceado)

O cabo paralelo deve somente ser empregado entre a saída dos amplificadores e as caixas de som. É idêntico ao cabo que utilizamos para extensões elétricas podendo ou não vir envolto numa capa protetora de borracha ou PVC flexível. Ao adquiri-lo é interessante (embora não imprescindível) observar que seus condutores tenham cores diferentes - para facilitar a correta identificação e ligação dos pólos positivo e negativo. Se puder encontrar este cabo com vias torcidas em torno de si melhor ainda.

O erro mais comum com cabos paralelos é a utilização de cabos finos que

dificultam a chegada do sinal às caixas. Quanto maior a bitola, ou mais grossos os condutores, menos dificuldade ou resistência haverá para o sinal amplificado. Com um cabo fino ligando um amplificador a uma caixa a grande distância, vão se somando alguns (ohms) de resistência. Caixas de som normalmente apresentam impedâncias nominais de 8 ohms ou 4 ohms, porém, quando medidas ao longo de todas as freqüências que reproduzem, elas chegam a apresentar valores bem abaixo disto. Assim não fica difícil de se compreender que ao ligarmos um amplificador a uma caixa de 4 ohms por meio de um cabo inadequado que apresente uma resistência de 2,9 ohms, MAIS QUE METADE da potência do amplificador (4,8dB) será desperdiçada ao longo do cabo! Portanto busque encurtar ao máximo os cabos entre amplificadores e caixas e, na dúvida, sempre aumente a bitola dos seus condutores.

Cabos coaxiais recebem este nome por serem compostos de dois condutores - um central e outro que o envolve. Como ambos têm o mesmo centro (concêntricos), ou eixo, recebem o nome coaxial (co+axial). Sua função é interligar microfones e aparelhos. Nestes cabos a malha ou condutor externo, que é ligado ao terra de um sinal, funciona como escudo (do Inglês shield) blindando o condutor central de rádio freqüências ou interferências. eletromagnéticas. Existe, porém, um problema com os cabos coaxiais simples, pois esta malha faz parte do caminho necessário ao sinal entre os dois aparelhos. Logo, as interferências que foram captadas por este condutor externo, poderão acabar se misturando ao áudio e até mesmo sendo ouvidas quando a sua intensidade for suficiente.

Este problema pode ser evitado com um sistema balanceado (que abordaremos futuramente). Nos cabos balanceados a malha envolve dois condutores centrais, um encarregado de carregar o sinal positivo e outro uma cópia invertida deste. Estes sinais acabam sendo recebidos na entrada dos aparelhos balanceados que extraem somente o sinal original -isento de interferências.

Esta técnica de conexão é bem superior à anterior, e portanto é padrão profissional. Ao comprar qualquer aparelho, fora tape decks, toca CDs e módulos de efeitos, deve-se buscar sempre equipamentos com entradas e saídas balanceadas. No caso de instrumentos musicais que raramente apresentam estas saídas, utilizamos caixinhas com transformadores ou circuitos "balanceadores" conhecidas como direct box ou DI Box para ligá-los ao multicabo (um cabo composto de múltiplas vias balanceadas) e à mesa de som de um sistema de PA.

O erro mais comum encontrado com cabos coaxiais é a sua utilização entre amplificadores e caixas – em vez de cabos paralelos. Não é porque às vezes ambos o amplificador e caixa têm jacks P10 (plugs P10 fêmea) que pode-se utilizar um cabo coaxial cuja função original seria ligar um instrumento a um direct box! Por ser o condutor central do cabo coaxial separado da malha por um fina camada isolante, projetada para isolar sinais de alguns milivolts, quando sinais amplificados da ordem de alguns volts (ou até dezenas de volts) percorrem estes condutores o efeito deste fino isolante passa a ser insuficiente ocorrendo então a distorção do sinal tanto pela bitola muito fina quanto pela capacitância entre os dois condutores.

COMPRESSÃO

Após termos estudado a mesa de som, que é o principal componente na mixagem do som que um sistema de sonorização irá amplificar, iremos abordar alguns equipamentos que são ligados á mesa. Dentro do raciocínio adotado até aqui, vamos seguir o trajeto do sinal quando sai da mesa.

Embora não exista uma seqüência rígida, temos a seguir dois componentes, o equalizador e o compressor. Vamos comentar este último primeiro pois a compreensão dos seus conceitos nos auxiliará a entender na seqüência um dos tipos de equalizadores existentes.

Quando uma banda ou mesmo um preletor se apresenta ao vivo uma das

funções do operador é controlar os níveis de som produzidos pelo sistema de amplificação sob o seu comando. Além do nível médio produzido pela banda e preletor, há momentos em que são produzidos sons com energia muitas vezes maior por exemplo quando o contrabaixista dá um slap, quando o baterista desce toda a força do braço na caixa ou ainda quando o palestrante, que falava em voz média eleva subitamente sua voz para enfatizar alguma coisa, ou, ainda, o líder do louvor deseja dar uma instrução à congregação e aumenta a sua voz para ser ouvido acima do canto congregacional.

Infelizmente nós operadores de som ao vivo não temos nem a possibilidade de atrasar o som que é enviado às caixas para nos proporcionar a chance de ouvir primeiro e reagir a estes picos de maior intensidade sonora e nem de prevermos quando estes irão acontecer. E mesmo que tivéssemos, ainda seria razoavelmente difícil acertarmos com os dedos a proporção exata que os faders da mesa teriam que ser baixados para contrafazer estes picos sem tirar energia a mais ou a menos que o necessário.

É para conter estes picos que existe o compressor. Embora um operador não consiga reagir aos picos sonoros com rapidez, para um circuito eletrônico isto não exige grandes proezas. O circuito vai acompanhando
o nível de sinal que passa por ele e quando detecta uma rampa de energia que sobe acima de limites pré definidos, ele aplica uma redução, também pré definida, em cima do sinal de modo a suprimir o pico. Quando bem ajustado, este processo ocorre de modo transparente de modo que ninguém na platéia percebe a sua atuação.

A melhor analogia que conheço para ilustrar a função do compressor, bem como a diferença que existe quando este é empregado como limitador, é a do mestre Pat Brown. Imagine um camarada pulando sobre uma cama elástica, numa área coberta. À medida que ele vai pulando vai ganhando altura. Finalmente ele atinge a altura máxima imposta pela dimensão vertical do ambiente. Se esta cobertura for de lona flexível, como de uma tenda, ela terá o efeito de uma segunda cama elástica e a cabeça do camarada ao atingi-la sofrerá uma compressão cujo efeito será de freiar a sua trajetória ascendente e impulsionar o indivíduo novamente para baixo. É assim que funciona o compressor. O grau de elasticidade do limite superior é a taxa de compressão (ratio), o pédireito ou altura do ambiente é o limiar (threshold).

Agora suponhamos que ao invés de uma cobertura de lona flexível na

ilustração acima, o camarada estivesse num salão cujo limite superior fosse uma laje de concreto armado (ai, ai!). Temos aí ilustrada a função de um limitador, ou seja, não importa qual a intensidade do sinal ou o quanto o sinal não processado iria ultrapassar o limite, aqui não existe flexibilidade, o máximo é o máximo e ponto final. Daí a aplicação do limitador em proteger as caixas de som contra picos extremamente acima do nível de operação do sistema. Para dar um exemplo: o pico criado por um microfone ligado que cai ao chão do palco...

Compreendida a função do compressor, vamos agora a uma descrição dos seus controles.
Como descrito acima o limiar ou threshold estabelece o ponto em que o compressor começará a atuar sobre o sinal esta atuação será determinada por dois outros controles:

O ataque ou attack que determina a velocidade do início da atuação. Ou seja, se um pico for muito rápido (como o estalar de língua de um palestrante) o compressor o deixará passar, já quando o preletor eleva a sua voz para dizer uma palavra com mais força passará o tempo de ataque e o compressor atuará pois o nível de sinal ainda estará acima do limiar.

A taxa de compressão ou ratio é quem determina o quanto o sinal será comprimido. Na analogia acima, iria desde uma lona elástica (baixa compressão) até a laje de concreto (limitação).

Por fim existe também o controle de release que estabelece por quanto tempo o compressor atuará sobre um sinal a partir do momento que este ultrapassar o limiar..

As aplicações potenciais de um compressor são muitas. Aquele som redondinho que diferencia o som de CDs do som ao vivo deve-se em parte aos recursos de compressão usados nos estúdios. Existem é claro, exageros como, por exemplo, o da compressão excessiva que achata totalmente a dinâmica de uma gravação ou apresentação. Nos artigos seguintes pensaremos sucintamente em algumas aplicações visto que a grande variedade de fontes de sinal e ajustes possibilitariam a publicação de um livro exclusivamente sobre este tema.

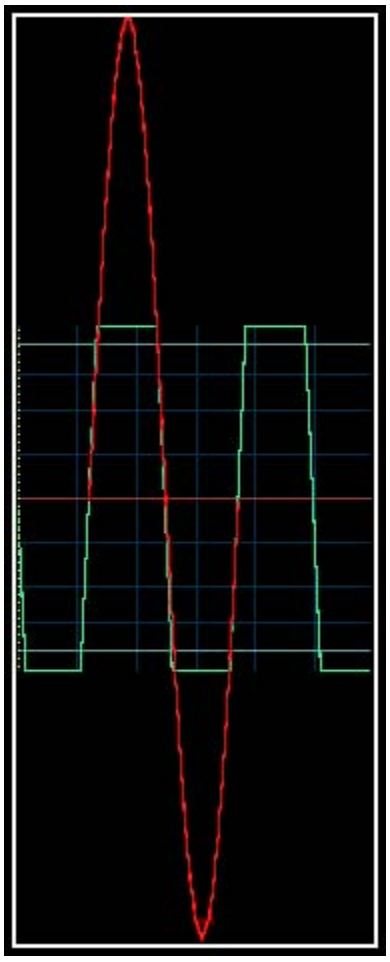
A atuação do compressor segurando os picos nos proporciona dois

efeitos principais. Vejamos quais são:

O primeiro é melhor apreciado da perspectiva de macro visão do sistema. Voltando àquela idéia de headroom ou faixa dinâmica que abordamos no tema estrutura de ganho, lembremos que para proporcionar um som de qualidade, todo sistema de som precisa ser operado entre dois limites. O inferior é representado por aquele ponto em que o nível de sinal é tão baixo que ele chega a se confundir com o ruído de fundo dos componentes eletrônicos dos aparelhos. Este limite raramente nos é problemático hoje em dia. Porém todos os operadores precisam estar bem conscientes do limite superior do sistema que operam pois é ao ultrapassar este ponto que ocorrerão perdas -perdas de qualidade sonora, quando o som distorcer, e financeiras quando componentes forem queimados! Reitero o que disse quando tratávamos a estrutura de ganho pois por não ser uma coisa intuitiva muitos se demoram para assimilar este conceito:

Queimam-se mais alto-falantes pelo uso de amplificadores sub-dimensionados, que distorcem ao tentar amplificar sinais além da sua capacidade, do que por excesso de potência!

Aqui entra o compressor como aliado. Observe a figura com a senoide ceifada que resulta de se pedir que um equipamento reproduza um sinal com amplitude maior do que é capaz.



Se esta onda for submetida a uma compressão antes de chegar no estágio de amplificação, a amplitude desta onda pode ser contida dentro dos limites que o seu sistema de som consegue amplificar sem problemas, e, de quebra, o som irá parecer mais forte!

Deve se observar que esta solução não representa uma panacéia que curará todos os sistemas sub-dimensionados, existe também o efeito danoso causado pelo uso excessivo do compressor. Observe as figuras abaixo. À medida que se aplica mais e mais compressão, a ondas do seu material de programa vão tomando um aspecto mais e mais achatado -não devido a ceifamento mas sim pela atuação limitadora da tal laje de concreto de nossa analogia.

Isto também é danoso aos falantes pois nestes gráficos de forma de onda o eixo vertical é o tempo e o ângulo da curva entre o ponto de energia máxima que cruza o ponto zero e vai até o ponto de energia mínima nos mostra o tempo que o falante tem para "respirar" entre os pontos máximos de sua excursão. Quando submetido a sinais que foram fortemente comprimidos diversas vezes, este ângulo vai tendendo a uma posição vertical o que, para a infelicidade dos falantes, representa um tempo mínimo entre os seus pontos extremos e acaba

resultando no superaquecimento de seus componentes mecânicos que perdem sua forma normal e travam ou derretem resultando na "queima" do falante.

O segundo efeito do compressor, agora da micro perspectiva de um único canal, é que por atuar apenas sobre os picos dos sinais ele encorpa ou confere maior peso a um som. Isto decorre do fato que ele permite que o operador deixe uma voz ou instrumento mais alto no mix sem correr o risco deste distorcer o sinal da gravação ou PA ou ainda dar início a microfonia quando vierem os picos. O resultado é que o seu som se torna mais audível ou tem maior presença dentro do mix.

Também neste caso vale o princípio de que uma dose exagerada de uma coisa boa pode ser prejudicial. E este alerta vale principalmente para aqueles que gravam os sermões a partir da mesa de PA. O que ocorre é que como a compressão lhe permitirá deixar o fader do canal mais alto, o microfone estará captando mais não somente da voz do palestrante, que, por ser mais forte, terá seus picos limitados, como também dos ruídos de fundo que existem em seu salão de culto. Por serem mais fracos os ruídos não tem intensidade suficiente para causar a atuação do compressor porém, como o canal está bem aberto, ao ponto de amplificar as passagens mais suaves da voz do preletor, estes ruídos serão captados mesmo por um bom microfone direcional de e serão bem audíveis.

O efeito resultante é que enquanto o palestrante fala, o som de sua voz predomina e a gravação fica limpa, porém assim que ele pára, o ruído de fundo parecerá crescer resultando num efeito bastante desagradável semelhante àquele causado pelo controle automático de ganho dos vídeo cassetes nos quais o chiado crescia durante os períodos de silêncio. Só que diferente das gravações de trilhas sonoras de vídeos profissionais que são feitas em estúdios ou sobre condições controladas, no caso do sermão você não tem silêncio, portanto o que "cresce" são os ruídos de ventiladores, gente tossindo, e no caso de minha igreja, atualmente localizada numa área campestre (e como a maioria das igrejas evangélicas, desprovida de sistema de ar condicionado central que possibilitaria um melhor isolamento acústico do salão) o canto dos pássaros e latidos de cães do vizinho nada agradáveis -enfim, se você grava evite exageros neste ajuste...

CONECTORES E PLUGS

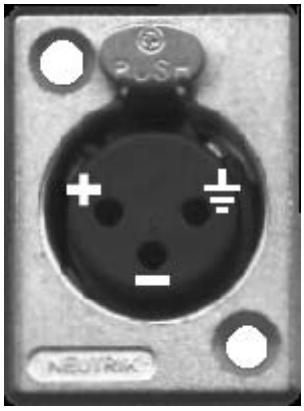
Uma ligeira observação em qualquer loja de componentes eletrônicos constatará que existe grande diversidade de conectores bem como vários fabricantes de cada tipo. Afinal, para que tantos modelos e variações se a função do conector é simplesmente servir de finalização para as vias de um cabo, conduzindo o sinal trazido por ele ao próximo aparelho ou componente do sistema? Ao longo dos anos vários conectores foram ou adaptados de outros campos (como a telefonia) ou desenvolvidos especificamente para aplicações no áudio. Foram ficando os que eram mais adequados em resistência mecânica, facilidade de uso ou outras características técnicas.

Como o propósito fundamental na escolha de um conector é prover um meio de ligação a determinado equipamento, o interessante, quando consideramos um sistema, é que aproveitemos as características de cada conector evitando sempre que possível a utilização de um mesmo tipo de conector para funções diferentes para que, num momento de pressa ou distração, um aparelho não seja danificado pela conexão de um sinal impróprio porque aceitava um plug com sinal adequado para outra função! Ao longo da minha vivência em sonorização, em dois momentos inesquecíveis, pessoas que me auxiliavam chegaram a ligar a saída dos amplificadores nas entradas da mesa de som porque ambos aceitavam um plug P10 mono!

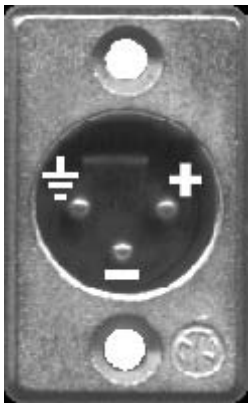
Comecemos pelos sinais mais fracos -os de microfones. Conforme vimos no último artigo o ideal é que se empregue microfones e equipamentos balanceados. Portanto os microfones de padrão profissional terão três pinos em suas saídas destinados a receberem uma fêmea XLR linha

ou Canon -caso em que o fabricante acabou se tornando nome genérico para o plug como aconteceu com o termo Gillette). Na outra ponta do cabo deverá haver, portanto, um conector XLR macho

conectando o cabo ou à medusa (caixa de múltiplos conectores de um multicabo onde as entradas de sinal são recebidas por fêmeas XLR painel).



(e os retornos de sinal por machos XLR painel) ou diretamente às entradas de microfones de sua mesa de som ou mixer.



Obs.1: Algumas mesas de som, de projeto inferior, utilizam entradas de microfone com conectores fêmea P10 ou jacks às vezes mono (muito ruim), às vezes estéreo (um pouco melhor por conduzir o sinal balanceado, porém sem dispositivo de trava).

Obs.2: Utilizo o termo estéreo em referência ao conector P10 tão somente para diferenciar este, composto de três contatos, ponta, anel e terra (no Inglês TRS de Tip, Ring, Sleeve), do plug mono (dois contatos Tip e Sleeve).

Neste contexto não estamos tratando da técnica de reprodução de sons por

estereofonia, utilizando dois canais com sinais diferentes, apenas o plug P10 de três contatos recebe este nome por ser empregado em fones de ouvido estéreo.

No nível acima dos sinais de microfones, estão os de nível linha no qual os sinais trafegam entre aparelhos e aparelhos ou instrumentos. Tipicamente veremos dois tipos de conectores empregados novamente
o XLR ou o P10. O XLR é o preferido porém vários fabricantes de equipamento profissional oferecem jacks (fêmeas P10) para receberem tanto o plug estéreo, no caso de sinais balanceados, quanto o mono no caso de sinais não balanceados. Até há pouco tempo o XLR oferecia a vantagem de ser o único com trava porém, atualmente, uma empresa suíça oferece jacks P10 com trava.

Assim como um criativo jack Combo que aceita todos os três tipos de plug macho descritos até aqui

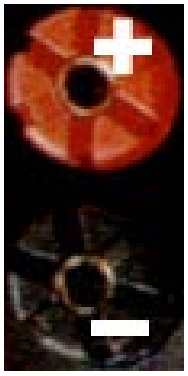
Existe ainda o plug RCA

cuja fêmea RCA

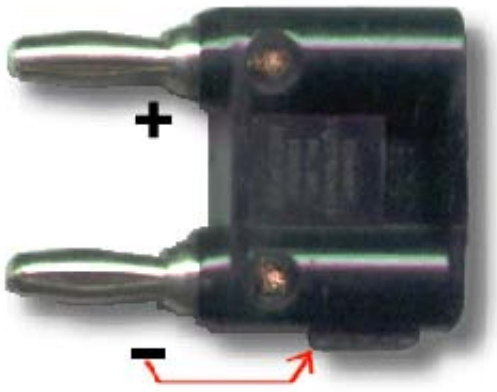
é encontrada na saída de tape decks, aparelhos de CD (do tipo não portátil) e os, já quase obsoletos, toca-discos de vinil. Por oferecer apenas dois contatos este plug não conduz sinais balanceados e geralmente indica que o equipamento que o utiliza não é destinado ao uso profissional. Obs.3: Alguns fabricantes de equipamento de alta qualidade, e plenamente profissional, ainda oferecem entradas e saídas RCA em seus painéis para facilitar a conexão a gravadores CDs, MDs etc. to tipo prosumer (termo do Inglês que mescla profissional com consumer indicando equipamento originalmente destinado ao mercado doméstico -consumer -porém de qualidade compatível com equipamentos profissionais). Este nível prosumer ganhou seu espaço por alguns fabricantes aumentarem absurdamente o preço dos seus modelos com saídas balanceadas -as vezes colocando estas em modelos de decks ou toca CDs com características técnicas inferiores aos seus modelos da linha prosumer!
O último nível é o amplificado, conectando os cabos dos amplificadores às caixas de som. Embora existam no mercado nacional muitos modelos que ainda empreguem o plug P10 para a entrada das caixas e alguns até o XLR. A tendência internacional (para equipamento de porte para sonorização de igrejas) tem sido o emprego do plug Speakon que possibilita conectar até 4 polos (caixas biamplificadas) com um plug praticamente indestrutível

(Exceção foi o caso de um cantor que caiu do palco em cima de um Speakon conectado a uma caixa de sub-graves. Quebrou...). Na saída dos amplificadores e entradas de algumas caixas, além do Speakon macho painel

é comum encontrarmos duas fêmeas banana às quais se pode conectar um cabo ou direto (com o próprio fio preso na fêmea),



ou por meio do plug banana duplo ou MDP que é muito fácil de se conectar, porém é desaconselhável em locais onde há muita movimentação pois não tem trava e pode ser desconectado com um mero puxão do cabo.



Obs.4: Infelizmente é muito comum encontrarmos vendedores que chamam o plug P10 de "banana". Deve-se evitar este uso para não fazer confusão ao ler manuais de equipamentos importados onde são especificados os verdadeiros conectores banana (vide ilustração).

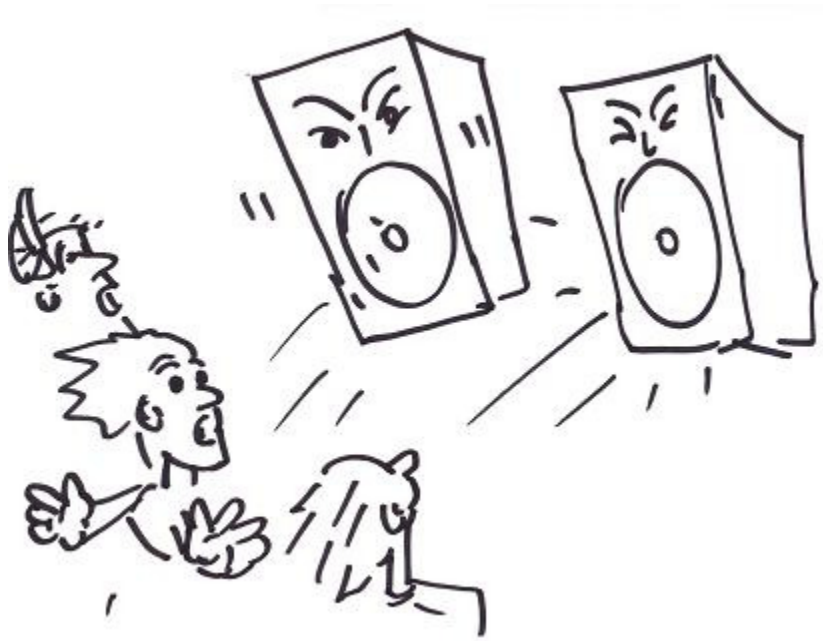
Incluo abaixo a tabela que mostra os modelos de conectores e suas aplicações.

Obs.5: Temos falado com certa insistência na importância de equipamentos serem balanceados por evitarem interferências e proverem um nível ótimo de sinal (a inclusão de um componente não balanceado num sistema impedirá que este atinja a faixa dinâmica alvo de 96dB) Estas recomendações são imprescindíveis para a qualidade em sistemas de sonorização ao vivo. Existe um grande número de aparelhos (aumentado pelos programas de áudio baseados em computadores) que não possuem saídas balanceadas. Muitos destes acabam sendo empregados em estúdios de “garagem” onde funcionam sem maiores problemas por estarem a pouca distância das mesas de som e gravadores, minimizando assim o potencial de perdas e interferências. Isto não altera o fato, porém, de que as melhores placas de áudio (processamento em 24 bits) tem saídas balanceadas e que qualquer estúdio que opera com nível balanceado ao longo de todo o caminho do sinal terá isenção de interferências além dos benefícios sonoros conferidos por uma faixa dinâmica maior.

Aplicação	Plug					
	XLR	P10 Estéreo	P10 Mono	RCA	Speakon	MDP/Banana
Microfones	****	***	** / *	*		
Instrumentos	****	**	***	*		
Aparelhos	****	***	**	**		
Sinal Amplificado	**		***	*	****	***

Legenda	
****	Melhor Opção
***	Segunda Melhor Alternativa (melhora se o *Jack* travar o plug)
**	Funciona
*	Evite

CONTROLE SONORO



SOCORRO! O SOM ESTÁ MUITO ALTO!

Em muitas ocasiões, quando participamos de cultos nas nossas igrejas, ouvimos os irmãos dizerem o seguinte: “O som está muito alto!”. Não quero aqui discutir as razões pelas quais os níveis de intensidade sonora que adotamos em nossas reuniões são tão altos porque creio que já os conhecemos muito bem. Minha intenção em trazer esse assunto à baila é mostrar a você os prejuízos que essa prática tem trazido à nossa saúde e aos nossos relacionamentos.

O problema que envolve os altos níveis de pressão sonora (conhecido como volume), que a partir de agora chamarei “níveis de SPL”, precisa ser analisada por dois pontos de vista: interno e externo. O ponto de vista interno está relacionado à saúde auditiva do povo que assiste em nossos templos enquanto o ponto de vista externo está ligado ao incômodo que levamos aos vizinhos de nossas igrejas. Vamos tratar das duas abordagens individualmente.

Altos níveis de SPL no interior dos templos

Já ouvi algumas pessoas dizendo que “se o barulho que é produzido dentro dos templos não incomodar aos vizinhos, não importa o que fazemos ali”. Devo discordar veementemente dessa postura. Nós, os operadores e técnicos de som, somos responsáveis pela saúde auditiva das pessoas que freqüentam

nossas igrejas.

Há inúmeros estudos científicos que comprovam os prejuízos à saúde causados por exposição continuada a altos níveis de SPL. Um desses prejuízos é a Perda Auditiva Induzida por Ruído, conhecida como PAIR, que é irreversível.

A PAIR manifesta-se, primeiramente, com a perda de sensibilidade para as freqüências de 3, 4 e 6 kHz, região onde está concentrada a inteligibilidade da fala. Perdas auditivas nessa faixa de freqüência certamente causarão prejuízos à comunicação. À medida que a PAIR se aprofunda, perdas nas freqüências de 500 Hz, 1, 2 e 8 kHz são percebidas.

A submissão contínua a altos níveis de ruído tem reflexos em todo organismo e não somente no aparelho auditivo. Ruídos intensos e permanentes podem causar vários distúrbios, alterando significativamente o humor e a capacidade de concentração (efeitos psicológicos), além de provocar interferências no metabolismo de todo o corpo (efeitos fisiológicos). Observe, na Tabela 1, alguns desses efeitos.

Efeitos Psicológicos	*Efeitos Fisiológicos*
Perda de concentração	Perda auditiva até a surdez permanente
Perda dos reflexos	Dores de cabeça
Irritação permanente	Fadiga
Insegurança quanto à eficiência de seus atos	Loucura
Embaraço nas conversações	Distúrbios cardiovasculares
Perda da inteligibilidade das palavras	Distúrbios hormonais
Impotência sexual	Gastrite
	Disfunção digestiva
	Alergias
	Aumento da freqüência cardíaca
	Contração dos vasos sangüíneos

Tabela 1 – Efeitos Psicológicos e Fisiológicos da Exposição a AltosNíveis de SPL

Esses efeitos causam também a dispersão dos ouvintes que, incomodados com a aspereza da sonorização, afastam-se da adoração genuína e da compreensão da Palavra pregada.

Outros estudos estabeleceram os limites diários para exposição a altos níveis de ruído, conforme demonstrados na Tabela 2.

Nível de Ruído em dB(A)	*Tempo de Exposição Diária*
85	8 horas
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
105	30 minutos
110	15 minutos
115	7 minutos

Tabela 2 – Limites para Exposição Diária a Altos Níveis de SPL

Sempre que possível, devemos usar protetores auditivos quando expostos a níveis de SPL acima de 85 dB(A) e evitar exposições a valores acima de 100 dB(A). Para que você tenha uma idéia ao que estamos submetendo nossos irmãos, observei por meio de medições utilizando um decibelímetro (medidor de intensidade sonora), que na maioria de nossas igrejas são atingidos níveis de SPL entre 95 e 110 dB(A) durante os momentos de louvor.

Altos níveis de SPL no exterior dos templos

Outra preocupação que devemos ter, e não menos importante, é com o bem-estar dos vizinhos das nossas igrejas. Em muitos casos, eles são afastados da Palavra pelo mau comportamento que adotamos ao utilizar volumes extremamente altos em nossas programações, ignorando o incômodo que lhes causamos.

Havia uma determinada igreja vizinha à minha casa que não sabia por que razão as pessoas que moravam em seu entorno não freqüentavam suas programações. Certa vez eu estava em meu quarto preparando uma aula quando o culto naquela igreja começou. O barulho era

tanto que resolvi realizar uma medição com meu decibelímetro. Para minha surpresa medi, dentro do meu quarto, 105 dB(A). Gostaria de ressaltar que minha casa ficava do outro lado da rua (distante cerca de 20 metros) e a parede da igreja que estava de frente para mim não possuía janelas. Agora imagine: se dentro da minha casa, do outro lado da rua, o nível de barulho atingiu 105 dB(A), qual não era seu valor no interior do salão?

Esse exemplo serve para demonstrar como o barulho pode afastar aqueles que queremos alcançar. “Bom...”, você me dirá: “Paulo incomodava as pessoas por onde passava. Importa que obedeçamos a Deus e não aos homens”. Muito bem, o texto bíblico em Atos 16:20 realmente afirma isso, mas nesse caso, o que incomodava não era o barulho, mas a Palavra de Deus. Quando a Palavra incomoda, as pessoas [sinceras] são atraídas; quando é o barulho incomoda, elas se afastam.

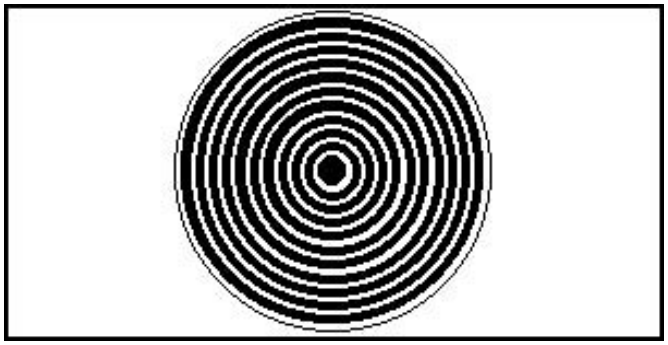
A maioria das cidades tem legislação que disciplina o controle de emissão de ruídos. Aquelas que não possuem esse tipo de lei específica se apóiam em legislação federal que trata do assunto. Há uma resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), Resolução nº 01/98, que determina a utilização, como referência, das normas da ABNT 10.151 e 10.152 para a elaboração de leis de controle de ruídos.

Procure conhecer essas leis e normas. As leis, em geral, estão disponíveis para download nos sites de Internet das prefeituras e as normas da ABNT podem ser adquiridas diretamente naquele órgão. Faz parte de sua função, como responsável pela sonorização de sua igreja, conhecer as leis que regem sua atividade para que, dessa forma, você possa demonstrar respeito e interesse pelo bem-estar dos seus vizinhos.

Para terminar...

... gostaria que você analisasse bem essas informações e tomasse atitudes construtivas em relação a esses problemas. Há profissionais que podem ajudar na medição dos níveis de SPL praticados por sua igreja dentro e fora de suas paredes. Procure-os para melhorar as condições de conforto daqueles que freqüentam seus cultos e não incomodar aqueles que residem próximo a vocês. Independentemente disso, você certamente pode baixar um pouco mais o nível de SPL atirado sobre seus ouvintes e vizinhos.

EM ÁUDIO, MENOS É MAIS



O propósito desta página e da ilustração acima não é confundir tampouco hipnotizá-lo. Mas sim demonstrar de forma simples, porém, eu espero, conclusiva, a razão de tantas igrejas e auditórios sofrerem com problemas de inteligibilidade. Como é tristemente comum encontrarmos igrejas enviando todo o seu programa sonoro para ser projetado por múltiplas caixas sonoras (pelo menos duas) sem saber o quanto estão destruindo as chances de inteligibilidade -exatamente aquilo que *deveria* ser o principal fator considerado em sua sonorização frente ao princípio bíblico declarado por Cristo há 2 mil anos de que a *Fé vem pelo ouvir* (e subentende-se compreender)*da Palavra!*

Acima temos a ilustração de cancelamento por fase de ondas sonoras devido à distância entre as fontes sonoras que reproduzem o mesmo som. As fontes somoras equivalem aso pontos centrais dos circlos concêntricos e enquanto estes pontos ocupam o mesmo espaço físico (impossível) não há problema, porém basta um ligeiro deslocamento e pode-se perceber o início dos problemas. Para simplificar a ilustração é mostrado somente 1 comprimento de onda e duas fontes no plano horizontal havendo um distanciamento progressivo entre as fontes.

As faixas concêntricas pretas ilustram a fase positiva da onda e as brancas a negativa, logo as áreas pretas seriam regiões do auditório com excesso desta determinada freqüência e as brancas com falta dela por cancelamento.

Este fenômeno ocorre em todas as freqüências de acordo com seu comprimento de onda específico e tem como resultado:

uma total falta de homogeneidade ao longo dos ouvintes,
inteligibilidade da palavra prejudicada
falta de referência para o operador (pois cada espaço do auditório acaba tendo um

som diferente em função da distância das caixas e de cada ouvinte)

Observe novamente a ilustração acima. Note que por se tratar de cancelamentos das ondas não basta equalizar para compensar pois o cancelamento é total e, na verdade, ao tentar aumentar uma freqüência ausente, o que se estará fazendo é aumentar somente os vizinhos desta *salientando ainda mais a deficiência da freqüência ausente*. Mesmo que isto fosse possível, o imenso número de pontos de somatórias e cancelamentos faria com que esta equalização fosse ouvida de forma diferente ao longo de todo o auditório... De qual destes pontos você desejaria operar o som?

Além destes incalculáveis cancelamentos e somatórias de freqüências prejudiciais à inteligibilidade, que ocorrem num ambiente, devido a múltiplas fontes sonoras reproduzirem o mesmo som, existe ainda um outro fator extremamente prejudicial para a inteligibilidade que também é multiplicado a cada caixa que se acrescenta num ambiente fechado: a REVERBERAÇÃO.

A reverberação é inversamente proporcional à inteligibilidade e quando se tenta controlá-la por meio de materiais acústicos os custos dos mesmos podem facilmente superar os do próprio equipamento de sonorização.

A razão é que cada caixa de som, de forma semelhante a um holofote de iluminação, lança um feixe de ondas sonoras que se espalha à medida que se distancia da caixa vindo a se refletir das paredes limites e das demais superfícies do ambiente gerando o campo reverberante.
Quanto menor for o número de caixas lançando energia acústica sobre as superfícies do auditório, menor será o campo reverberante e maior a inteligibilidade da palavra.

Num exemplo clássico em que tipicamente se encontram duas caixas de cada lado do salão reproduzindo a voz do mesmo palestrante, gerando, além das somatórias e cancelamentos de freqüências por fase de ondas acústicas, um aumento do campo reverberante, ao se substituir as duas por uma única caixa centralizada, obtém se uma redução de custo de equipamento, redução de reverberação (sem investir um centavo em material acústico e o principal o aumento de inteligibilidade da palavra falada!

Assim, nas palavras do mestre Pat Brown (autor da ilustração acima):
“Em áudio, menos é mais”

A ARTE DA EQUALIZAÇÃO

Você acha que estou exagerando!? Acho que não. Realmente, equalizar é uma arte! Se você perguntar a qualquer pessoa quais são os principais atributos que um artista deve possuir, seja ele de que área for – músico, cantor, ator, artista plástico, escultor, pintor, etc –, a maioria vai responder que é necessário talento e, ou, sensibilidade. Um operador de áudio precisa ter exatamente esses atributos: talento e sensibilidade. Eu diria que 80% de uma boa equalização são feitos com base na sensibilidade do operador. Os outros 20% ficam por conta do seu conhecimento técnico. Mas estes 20% fazem muita diferença. Você consegue imaginar um músico de talento que não sabe como tirar um Fá de seu instrumento!?

É lógico que sua sensibilidade para equalizar é uma arma poderosa, mas conhecendo alguns conceitos técnicos, você poderá potencializar seu talento de forma a realizar um trabalho de altíssima qualidade. Vamos, então, analisar uma situação prática. Com base nela vou apontar alguns conceitos que você poderá utilizar quando estiver diante de um equalizador, que em geral é uma ferramenta amiga, mas que pode se transformar num monstro. Então vamos lá...

O que fazer quando...

... falta definição no som e não se consegue entender nada apesar do volume estar alto!?

O ouvido humano é capaz de perceber freqüências na faixa de 20 Hz a 20.000 Hz. Esses limites variam de pessoa para pessoa e decrescem com a velhice.

É importante dizer que o ouvido não percebe as diferentes faixas de freqüência (graves, médios e agudos) da mesma forma. Ele é um tanto seletivo e, por isso, quando o sinal sonoro chega, ele automaticamente reforça os médios em detrimento dos graves e agudos. A maior seletividade do ouvido se dá próximo aos 3.000 Hz.

Outro aspecto interessante é o fato de que essas características de audição vão se modificando à medida que a intensidade sonora (volume) cresce. Ou seja, com o aumento do volume, o ouvido vai igualando as faixas de graves e agudos aos médios, até estarem no mesmo nível. Entretanto, isso se dá com um nível de pressão sonora altíssimo, o que é prejudicial à nossa saúde auditiva.

Sendo assim, a inteligibilidade do som está mais ligada à forma como o ouvido percebe os sinais sonoros do que com o volume. Se você tem problemas de inteligibilidade, procure melhorar o ganho dos médios, que estão compreendidos na faixa de 500 Hz a 5.000 Hz, e

especialmente das freqüências próximas a 3.000 Hz. Mas você deve estar atento ao fato de que se o volume sofrer alteração, a equalização também sofrerá.

Conclusão

É claro que isso também não é uma receita de bolo (vocês lembram de como minha mulher faz bolo?). Num ambiente acusticamente deficiente, essas ações não serão suficientes para corrigir as imperfeições da sala. Para estas situações, aconselho você a procurar um técnico especializado que possa avaliar os defeitos acústicos e realizar uma consultoria para a solução dos problemas. Entretanto, apenas com essas informações vocês serão capazes de melhorar a qualidade do som produzido sem agredir àqueles que estão ouvindo.

Também é bastante importante que todas essas ações de equalização e ajustes do sistema sonoro sejam realizadas antes do culto. Você deve desenvolver um modo de trabalho em que o som possa ser "passado" antes do início da reunião. Nessa hora você poderá fazer todos os ajustes necessários e quando o culto começar tudo estará pronto, e nada mais deverá ser alterado. Mas você me dirá: equalizar com o ambiente vazio é uma coisa, com o ambiente cheio é outra... Concordo, mas pra isso existem os controles tonais das mesas. Quaisquer ajustes que se façam necessários durante o culto, que serão mínimos, devem ser feitos na mesa e nunca no equalizador.

Outro aspecto que vale destacar é que, em geral, nós não nos contentamos em utilizar o equalizador em posição flat. Sempre precisamos dar uma "reguladinha" aqui, outra ali para "melhorar" o som.

Na verdade, quem possui um sistema sonoro no qual não precise fazer ajustes, é um felizardo. Uma das principais ações para uma boa equalização é: "regule" o menos possível. Quanto menos você "regular" melhor será sua equalização. Dessa forma você estará mantendo o sinal sonoro o mais próximo possível da realidade.

EQUALIZADORES GRÁFICOS

É verdade!!! Quantos *faders* (aqueles botõezinhos no painel) existem no seu equalizador?! Se o seu for igual ao da maioria, deve ter 30 daqueles controles!!! E isso em um canal só!!! Ou seja, no total possui 60 botõezinhos. O que fazer com tanto botão?!

Bom, vamos devagar... Antes de saber o que fazer com eles, você precisa saber para que servem, concorda?! Então vamos lá...

Filtros e Equalizadores

Todo EQ é composto de vários filtros eletrônicos. Os filtros eletrônicos são circuitos que deixam passar através de si faixas de freqüências prédeterminadas, delimitadas por freqüências especiais, que chamamos freqüência de corte. Os filtros também são capazes de impor à faixa de freqüência um certo ganho ou atenuação, tornando-a mais ou menos intensa.

Cada um daqueles *faders*, ou potenciômetros, ou controles deslizantes – você pode chamá-los como quiser – encontrados no seu EQ é um filtro sintonizado, ou ajustado, naquela freqüência que vem impressa no painel frontal do equipamento sobre o *fader.*

Ah!!! Antes que eu me esqueça... esses EQ que possuem tantos controles deslizantes são chamados equalizadores gráficos. Existem outros tipos de equalizadores, como o paramétrico, sobre quem conversaremos em outra oportunidade.

Classificação dos EQ gráficos

Os EQ gráficos podem ser classificados em 3 principais categorias: EQ de oitavas, de meia oitava, ou de um terço de oitava. Opa, opa, opa!!! Pera lá!!! Que negócio é esse de oitava?!

Calma que já vou explicar: oitava é o intervalo entre duas freqüências onde a 2ªé o dobro da 1ª. Quer um exemplo? No intervalo de 100 a 200 Hz, 200 Hz é a oitava de 100 Hz. Quer outro? A freqüência do Lá fundamental é 440 Hz. Sendo assim, a oitava do Lá fundamental será outro Lá com freqüência igual a 880 Hz.
Prá facilitar, normalmente o EQ traz impresso no painel qual é a sua classificação. Quanto mais divisões de oitava o EQ possuir, mais potenciômetros ele terá. Em geral, os EQ de oitavas têm 10 controles (ou bandas), os de meia oitava têm 18, e os de um terço de oitava têm
30.

Posição Flat e Bypass

Como os filtros dos EQ podem incrementar ou atenuar as freqüências, a posição do controle deslizante que não exerce influência sobre o sinal é a do meio, isto é, quando o *fader* está posicionado no meio de seu curso, ele não introduz qualquer alteração no sinal. A esta posição de não influência chamamos posição flat. Quando você ouvir alguém dizer que o equalizador está *fletado*, ele estará dizendo que todos os controles deslizantes estarão na posição flat, que é a posição de não influência sobre o sinal.

Outra forma de você *fletar* seu EQ é acionar uma chave, que em geral todos eles possuem, chamada bypass. A chave bypass anula toda a influência dos filtros sobre as freqüências, independentemente da posição dos faders. Isso quer dizer que o sinal de áudio sairá do seu EQ do mesmo jeitinho que entrou.

Como e onde conectá-lo

Bom, isso depende um pouco do objetivo final, mas em geral, o EQ deve vir logo após a saída da mesa e antes de quaisquer tipos de processadores que você queira ligar ao seu sistema.

Isso é receita de bolo?! Claro que não!!! Minha mulher, por exemplo, nunca segue exatamente a receita de bolo... a receita diz para ela usar três ovos, mas ela só usa um e o bolo funciona...é assim também com o áudio. Colocar o EQ na saída da mesa é a regra mais simples, mas você pode variar de acordo com sua necessidade. Não tenha medo de tentar novas configurações para seu sistema... desde que não seja na hora do culto, claro.
Ah, e se lembre sempre de conectar a saída da mesa (OUT) na entrada do EQ (IN). Parece óbvio?! Mas nem tanto... já vi muita coisa esquisita por aí...

Finalmente, a Equalização!!!

Bom, depois de toda essa enrolação, cheguei onde você queria... a Equalização!!!

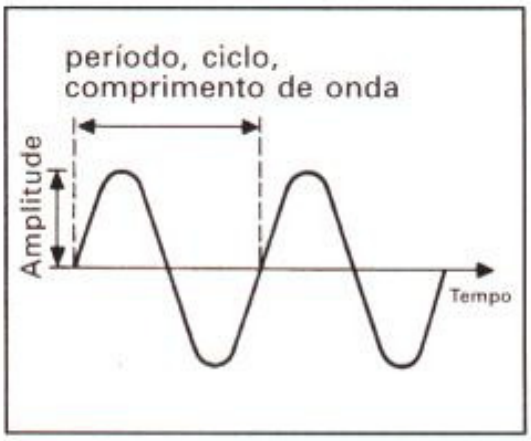
EQUALIZADORES PARAMÉTRICOS

Muitos de vocês já devem ter ouvido falar do equalizador paramétrico. Qual é, então, a diferença entre ele e o gráfico e para que serve? Bom, de início, enquanto o gráfico pode ter até 31 bandas por canal, o paramétrico terá no máximo dez.

No entanto, a diferença fundamental não é essa. Para começar, você precisa entender por quê este tipo de equipamento é chamado paramétrico. Vamos lá.

O Sinal Senoidal, o Paramétrico e os Filtros

O sinal senoidal, representação matemática da onda sonora, possui alguns parâmetros básicos: amplitude, freqüência, período, largura de banda. Veja a figura abaixo:



Parâmetros do Sinal Senoidal

Quando um equalizador qualquer atua no sinal senoidal, ele está agindo em um ou mais desses parâmetros. O equalizador paramétrico, então, tem a capacidade de atuar em três parâmetros simultaneamente, enquanto o gráfico atua somente em um. Essa é outra diferença fundamental entre eles.

Como nos gráficos, os paramétricos também são constituídos de filtros. Em geral possuem de três a dez filtros, todos eles com capacidade de atuação nos parâmetros amplitude (level), freqüência central (frequency) e largura de banda (bandwidth). Podem ser construídos com um ou dois canais.

Veja abaixo uma seção (filtro) de um equalizador paramétrico e suas funções:

Seção de um Equalizador Paramétrico

Vamos detalhar a função de cada parâmetro. Vem comigo.

Level ou Nível

Esse parâmetro atua sobre a amplitude do sinal senoidal. De modo semelhante ao que ocorre no equalizador gráfico, no paramétrico essa função nos permite atenuar ou reforçar o sinal que está sendo trabalhado naquele determinado filtro. O nível de atenuação ou reforço é especificado em dB.

Frequency ou Freqüência Central

Os filtros utilizados no equalizador paramétrico são do tipo passa-faixa. Esse tipo de filtro possui duas freqüências especiais, chamadas freqüências de corte, uma inferior e outra superior, que delimitam sua faixa de atuação. Como o nome sugere, esse filtro permite a passagem de toda a faixa de freqüência compreendida entre os limites inferior e superior. Esses limites são conhecidos como freqüência de corte inferior (f_{ci}) e freqüência de corte superior (f_{cs}).

A freqüência central, então, é aquela que está no meio da faixa que o filtro manuseia.

O paramétrico permite, por meio da função freqüência central, que o usuário escolha exatamente a freqüência sobre a qual quer que o equalizador atue.

Bandwidth ou Largura de Banda

A largura de banda é dada pela diferença entre as freqüências de corte superior e inferior. Esse parâmetro informa a seletividade do filtro, demonstrando sua capacidade de atuar somente na freqüência que se quer ou agir também sobre as freqüências vizinhas.

A bandwidth é especificada em oitavas que podem variar de 0,03 a 2. Quanto menor for a largura de banda, maior será a capacidade do filtro de atuar na freqüência especificada sem atingir as vizinhas.

Para que serve?

O equalizador paramétrico é uma ferramenta poderosa para a correção de problemas de sonorização. Deixe-me dar um exemplo: imagine que você está “passando” o som de um evento quando o orador sobe ao palco para os ajustes de voz. Quando ele começa a falar você observa que, em função da dicção do orador, há um problema de *puf* (b, d e p rachando). Normalmente esse tipo de problema ocorre na região entre 80 e 100 Hz. Bom, você pensa: “vou atenuar

essas freqüências no equalizador gráfico”. Você pode fazer isso, claro, mas alterará a resposta de todo o sistema, podendo prejudicar o restante do trabalho. Aí você diz: “Vou tentar corrigir o problema nos controles tonais da mesa”. Só que em função da faixa de atuação do filtro ser grande, você também vai alterar freqüências que não queria.

“O que é que vou fazer então?” Use um equalizador paramétrico, claro! Coloque-o insertado no canal do orador, posicione o controle de freqüência central em 90 Hz (no meio da faixa entre 80 e 100 Hz), ajuste a largura de banda de modo a abranger a faixa em questão e atenue o nível do sinal até corrigir o problema.

Veja, essa é apenas uma aplicação para o paramétrico... há muitas outras.

Aí você vai me perguntar: qual é, então, o melhor dos dois? Nenhum, vou responder. Cada um tem sua aplicação específica, cabendo a nós, operadores e técnicos, saber como e quando utilizá-los.

Equalizadores I

Vista a atuação dos compressores, chega a vez dos equalizadores. Os principais atualmente encontrados no mercado são os gráficos e cada vez mais os paramétricos com sua maior precisão. Como a descrição dos equalizadores paramétricos já foi abordada de modo detalhado na seção de equalização da mesa de som, não pretendo entediar os leitores com a repetição de seus controles. Vejamos apenas uma descrição dos equalizadores gráficos e as aplicações de ambos estes equalizadores.

Os equalizadores gráficos são aqueles cujo painel dianteiro nos oferece uma série ou duas de potenciômetros deslizantes (como os faders de uma mesa, porém muito mais próximos entre si para permitir que sejam agrupados 62 no painel de um aparelho com os 48,xx cm do padrão rack. Alguns fabricantes a título de economia oferecem modelos menos versáteis com apenas 31 que atuam por igual em ambos os canais. O termo "gráfico" aparece no nome, pois após efetuar a sua equalização, permitem que você tem uma idéia aproximada de como os filtros do aparelho estão alterando o som que recebem da sua mesa. Na verdade a grande maioria dos equalizadores gráficos acaba tendo uma curva de atuação diferente daquele esboçado pela posição dos

potenciômetros no seu painel em função daquilo que acontece devido à interação dos filtros vizinhos e da largura de banda dos filtros controlados por cada potenciômetro que não morre rigidamente no filtro vizinho. Portanto o que se deve buscar não é um desenho bonito mas a posição dos potenciômetros que propicie o ajuste adequado ao seu som.

Mencionei equalizadores de 31 (as vezes 32) bandas de equalização que são os que dentro deste tipo de equalizadores gráficos oferecem os maior recursos de controle sendo portanto os que são empregados profissionalmente. Alguns fabricantes oferecem a título de uma flexibilidade (mínima) equalizadores com ainda menos bandas que ficam alojados logo acima dos controles Master de alguns modelos de suas mesas com o propósito de incrementar os seus recursos. O que ocorre, porém, é que embora isto possa até quebrar o galho, na verdade, qualquer tipo de equalização que não oferece o ajuste de largura dos filtros, como oferecem os paramétricos, acabará afetando freqüências vizinhas inocentes que não necessitam ser alteradas e obviamente quanto menor o número de bandas ao seu dispor, maior a largura de cada banda e consequentemente, maior a quantidade de freqüências inocentes afetadas. É mais ou menos como se alguém empregasse um machado para fazer um furo que deveria ser feito com uma broca de 2 mm. Perde se muita qualidade devido às freqüências inocentes que são também cortadas.

Vamos entender para que é que serve um equalizador. Existe um conceito errôneo de que os equalizadores corrigem a acústica das salas. Um equalizador pode até auxiliar um sistema de som a funcionar APESAR dos defeitos da sala porém nunca será capaz de corrigi-los. Na verdade as principais funções de um equalizador são as seguintes:

1. Acertar a resposta das caixas de som

Sim, por melhor que seja a procedência, mesmo caixas de bom pedigree chegam às mãos dos seus usuários com arestas que precisam ser podadas. Nos últimos anos, a tendência dos fabricantes produzirem caixas amplificadas tem permitido a inclusão de circuitos de equalização e alinhamento de sinal juntamente com os crossovers limitadores e amplificadores que compõem suas caixas, neste caso e o fabricante realmente implementou estes recursos em sua caixa amplificada, temos
o que eu chamaria, tomando emprestado o termo da informática, um produto "plug and play" ou seja um equipamento que não requer ajustes para a

otimização do seu som, no qual basta apenas plugar o cabo com a fonte de sinal e tocar.

2. Reduzir os efeitos do mau posicionamento de caixas e microfones impostas pelo ambiente

Muitas vezes os sistemas de som são operados em ambientes de forma temporária, como por exemplo quando faço a sonorização de um congresso. Nestas circunstâncias há muito pouco que se possa fazer para escapar da disposição imposta pelos salões. É nestas situações que o equalizador surge como um "quebra galho" auxiliando a abrandar as freqüências cuja energia é somada em pontos do palco devido ao emprego das caixas de som, as vezes dispostas nas laterais, e cujas somas ao serem captadas pelos microfones tornam o sistema mais propenso à microfonia.

Deve se observar que o emprego do equalizador realmente não passa de um paliativo nestes casos, pois com a existência de múltiplas fontes sonoras reproduzindo o mesmo som, estas somas e cancelamentos de energia ocorrerão por todo o auditório em função duma relação criada pelas distâncias entre as caixas e cada assento do auditório e os comprimentos de onda de cada uma das freqüências reproduzidas pelas caixas (exceção feita somente a uma estreita linha central ao longo da qual os ouvintes estão eqüidistantes de ambas as caixas). Portanto, se alguém me chama para equalizar um sistema como este, minha primeira pergunta é: Para que posição você deseja que o som fique bom?

Devo salientar que, a rigor, esta função de se resolver freqüências propensas à microfonia deve ser realizada pelo equalizador e não pela equalização dos canais que ficam livres para correções de vozes e instrumentos, destaques para realçar os mesmos dentro do mix e outros efeitos artísticos. Na prática, porém, a realidade dos ambientes sonorizados acaba muitas vezes nos exigindo sacrificar estas funções que melhorariam a qualidade do som, para atender à mais premente e rudimentar função de combate à microfonia.

3. Para ser justo existe uma aplicação em que o equalizador abranda (porém não corrige!) um dos efeitos da acústica sobre o som. Este emprego do equalizador tem a ver com as freqüências naturalmente reforçadas pela relação de dimensões da sala. Quando uma onda tem um comprimento que é um submultiplo da largura, comprimento ou altura de uma sala, esta freqüência acaba sendo reforçada -mesmo que haja uma única fonte sonora na sala e que não precisaria nem ser amplificada (a exemplo de um cantor de chuveiro que

consegue gerar ondas estacionárias num banheiro). Neste caso em se tratando de um sistema de PA, o equalizador ajuda a cortar estas freqüências de modo que não sejam tão notadas na sala.

4.Por fim existe uma aplicação na qual um operador pode desejar cortar ou realçar parte do espectro do material de programa de modo a proporcionar uma equalização artística que otimize o som de sua banda.

Equalizadores II

Respondida a função da equalização, vejamos alguns procedimentos para realizá-la de modo adequado a proporcionar a qualidade que buscamos.

Dissemos que o propósito da equalização era proporcionar um som amplificado que reproduzia fielmente a fonte original sem sobras ou faltas de freqüências.

O primeiro passo, portanto, é termos uma fonte original que seja uma referência segura e repetível com a qual mediremos o desempenho do nosso sistema de sonorização dentro do universo acústico em que nós o inserimos e ajustaremos o equalizador para que o som emitido pela caixa fique o mais próximo possível deste som original.

Como as variações que podem roubar a qualidade de reprodução do nosso sistema podem ocorrer desde os mais graves até os mais agudos, é interessante que a nossa referência abranja todas estas freqüências.
O sinal que nos apresenta todas as freqüências, em intensidade igual por oitava, desde o mais grave até o extremo agudo é chamado de Ruído Rosa.

Portanto ao passarmos esse sinal de referência com sua característica linear de freqüências pelo nosso sistema de som o som, que sair das caixas deverá ser também linear, ou seja, apresentar o mesmo tanto de energia em cada uma das oitavas. Como isto acontece?

Alimentamos um CD com ruído rosa na entrada de um dos canais de nossa mesa, deixando todos os controles de equalização na posição meio-dia (zerados) o equalizador gráfico ou paramétrico com todos os seus controles também na posição neutra e tomando o devido cuidado com a estrutura de ganho para que o sinal não esteja sobrecarregando nenhum dos equipamentos na cadeia de sinal. O som amplificado é projetado pela/s caixa/s no ambiente,

porém como saber se o que sai da caixa é uma reprodução fiel do ruído rosa apresentado na entrada da mesa?

Perceba que se faz necessário algum processo de comparação que seja objetivo e, se possível, mensurável com o qual poderemos ajustar o equalizador até que o som no ambiente seja fiel ao original.

O primeiro método, mais econômico, usará a sua principal ferramenta de trabalho como operador de som -o seu ouvido -para fazer esta comparação. Acrescido a um toca CD, uma caixa igual à do PA ou o melhor fone de ouvido que tiver ao seu alcance, você poderá fazer os ajustes iniciais com a gravação do ruído rosa. Como?

Ligue o fone de ouvido à saída de fone da mesa, escute o ruído rosa nele e busque aproximar o som que sai da caixa de PA àquele que você está escutando no fone. Lembre-se que haverá também a diferença de sonoridade causada pela distância entre você e a caixa e que esta reverberação deixará o som da caixa mais molhado, porém o seu alvo é buscar a igualdade das freqüências. No segundo caso você coloca uma caixa de som do mesmo modelo da caixa de PA a uns 2 ou 3 metros de onde está a mesa e escuta a caixa próxima com o ruído tentando desligando a seguir (ou alterando o controle de Pan da mesa se estiver no canal oposto à caixa do PA) até chegar com o som o mais parecido possível. A deficiência deste método está na possível má resposta da caixa que será mantida à medida que você acerta a equalização da caixa mais distante eliminando apenas as distorções impostas pela acústica da sala são ajustadas. Vale também a observação feita acima quanto à reverberação do ambiente.

Este processo deve sempre ser realizado com o mínimo de ruídos possíveis a menos que estes sejam constantes durante os cultos (por exemplo ventiladores) quando a equalização pode ajudar a superar sinais mascarados pelo ruído.

Mais preciso do que este primeiro método, é empregar-se um software analisador de espectro. Este nos apresenta um gráfico com a energia por oitava ou terço de oitava do sinal que é apresentado a uma das entradas da placa de áudio de um computador. Enquanto que nos primeiros métodos descritos acima dependia-se dos ouvidos como microfones e do cérebro para a análise, agora o analisador, um aplicativo que irá fazer as conversões por FFT, precisa de um

microfone como ouvido. A colocação deste microfone bem como sua qualidade são os elementos mais importantes para o bom andamento da equalização.

O microfone deve ser, de preferência, um condensador por sua superior sensibilidade. Ele deve ter a resposta em freqüência mais plana possível e deve ser colocado a uma distância suficiente para a captar o som da caixa após os sons emitidos por seu falante e driver/s terem se combinado. Por outro lado, este microfone não deve ficar tão distante de modo que sons refletidos de superfícies próximas possam chegar à sua cápsula. Caso isto ocorra você acabará tentando corrigir anomalias que não existem nem na caixa nem no auditório como um todo, mas que representam apenas a conjuntura de somas e cancelamentos de freqüências criado pela chegada defasada da reflexão ou reflexões de superfícies próximas.

Microfones: Amigos ou Inimigos?

O microfone está para um sistema de sonorização assim como o ouvido está para o corpo humano. Ele é o responsável por captar a onda sonora e transformá-la em algo que os equipamentos eletrônicos (amplificadores, mesas, etc.) possam entender e usar. O microfone comporta-se exatamente como o ouvido humano, quando este capta as ondas sonoras e as transforma em sinais elétricos para que o cérebro as entenda e processe.

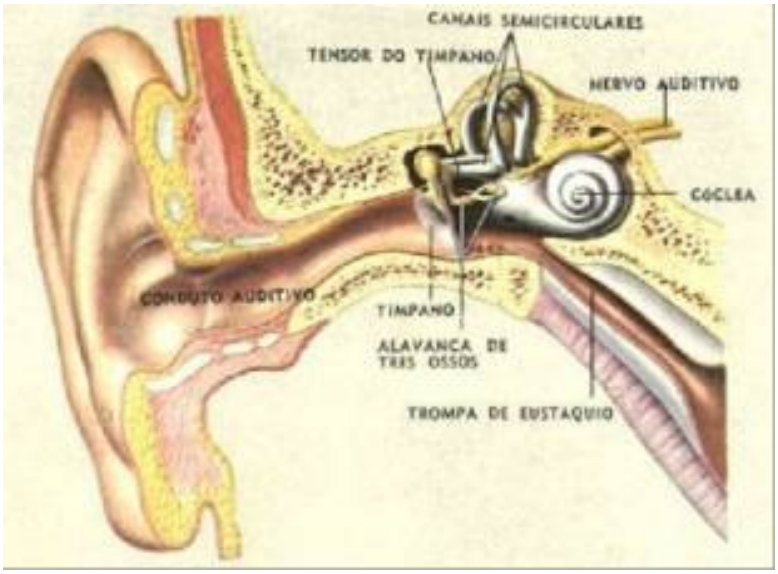


Figura 1 – Constituição do Ouvido Humano

Sendo assim, é apropriado que seja adotado todo o cuidado no manuseio

do microfone uma vez que ele é parte sensível do sistema sonoro e, se bem empregado, pode tornar-se um aliado de quem o utiliza. De forma contrária, se o microfone é utilizado com descaso poderá tornar-se seu inimigo durante uma apresentação.

Composição dos microfones

Todo microfone, de uma forma geral, é composto por um diafragma e um elemento gerador.

O diafragma, assim como o tímpano do ouvido, é responsável por perceber o movimento das ondas sonoras. O elemento gerador, como os ossos que compõem o ouvido interno (martelo, estribo e bigorna) – que podem ser vistos na Figura 1 – é responsável por transformar a variação do diafragma em sinais elétricos proporcionais aos movimentos das ondas sonoras.
Na Figura 2 você poderá identificar as partes componentes de um microfone.

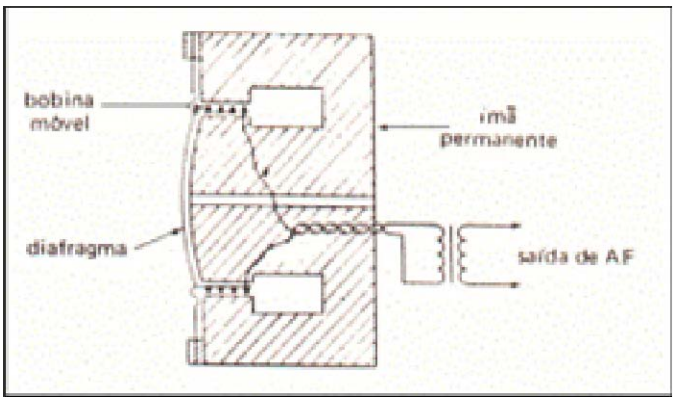


Figura 2 – Partes que compõem um microfone

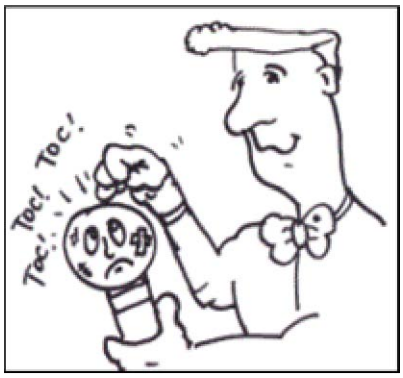
Na figura anterior você pôde identificar o diafragma e os diversos componentes do elemento gerador: bobina móvel, imã permanente e saída de AF (áudio freqüência).

Uh... assustei você?! Não se preocupe, não vou incomodá-lo com conceitos de eletrônica. Não é esse o meu objetivo. Na verdade, meu propósito é fazer com que você tenha uma idéia de como os microfones são construídos e da fragilidade dos seus componentes, e que a partir daí, passe a cuidar bem deles para que se tornem seus bons amigos.

Mandamentos para utilização correta do microfone

Bem, depois de tanta enrolação, vamos ao que interessa: há uma série de cuidados na utilização do microfone que você pode adotar para tornálo um amigo. Vejamos alguns desses cuidados. Vou chamá-los de “Os 7 Mandamentos do Amigo do Microfone”.

1º Mandamento: Não bata

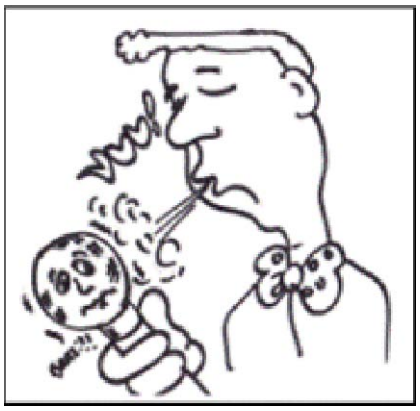


É muito comum que você, ao segurar um microfone para utilizar, dê algumas “batidinhas” nele com o objetivo de verificar se ele está funcionando. Por favor, não faça isso. Lembra-se do diafragma e do elemento gerador? Com o tempo, de tanto apanhar, eles se danificarão podendo partir-se.

O microfone vítima dessas “batidinhas” passa, depois de certo período de surras constantes, a reagir apresentando um som “choco e rachado”. É a forma que ele encontra para se vingar dos maus tratos recebidos.

Como você consideraria alguém que, ao se aproximar de você, ao invés de cumprimentá-lo educadamente fosse logo espancando você? Amigo ou inimigo?!

2º Mandamento: Não assopre

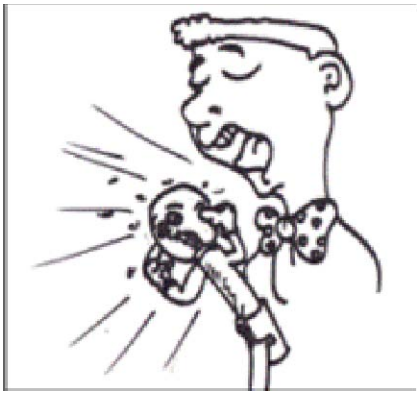


Muitos de nós, também no desejo de verificar se o microfone está funcionando, temos o hábito de assoprar o microfone: fu... fu... som... som... Não é assim que fazemos?

Pois é, de agora em diante controle-se e não faça mais isso. Ao assoprar o microfone você despeja alguns mililitros de saliva sobre ele!!! Essa saliva vai gerar um mau cheiro no pobrezinho do microfone e ele não pode tomar banho para se limpar... isso é muito anti-higiênico!!!

Quando você quiser verificar se um microfone está funcionando, apenas fale...

3º Mandamento: Não grite



Por favor, não grite... o microfone não é surdo!!!

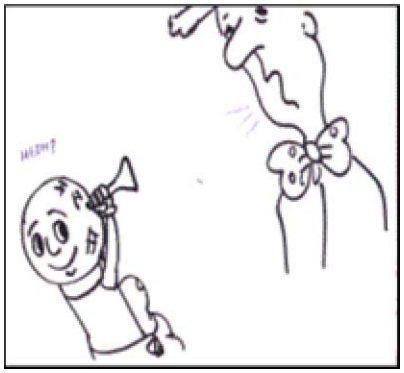
A finalidade de um sistema de sonorização é amplificar o som que você está produzindo. Sendo assim, não é recomendável que você atinja o microfone com volume de voz extremamente alto porque, dependendo de como foi construído (se for um capacitivo, por exemplo), o sinal será distorcido. Você terá sua voz reproduzida de forma “rachada”.

Isso sem levar em consideração o incômodo que será causado na audiência...

4º Mandamento: Não fale se movimentando

Alguns de nós temos o hábito de falar/cantar movendo-nos de um lado para o outro diante do microfone, quando este está fixo. Os microfones têm uma capacidade “auditiva” limitada. Eles não são capazes de “ouvir” se você estiver falando ou cantando muito afastado dele para as laterais. Você precisa falar e/ou cantar diretamente em frente a ele. Aí ele poderá perceber toda a beleza de sua voz.

5º Mandamento: Não tenha medo



Muitas pessoas têm medo de microfones e por isso afastam-se dele demasiadamente. À medida que você se afasta do microfone, ele passa a ter dificuldades de “ouvir” você. Sua voz ficará com excesso de agudos e sem peso (graves): a conhecidíssima “voz de taquara rachada”.

Para obter um bom desempenho, aproxime-se do microfone até cerca de 5 cm. Não se preocupe, ele não morde.

6º Mandamento: Não o engula

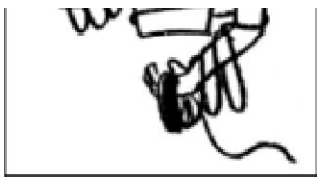
Não vá para o evento com fome esperando engolir alguns microfones: eles dão indigestão!!!

Na ânsia de fazer uma boa apresentação, falamos tão próximo ao microfone que quase o engolimos. A essa distância tão pequena certamente lançaremos sobre o pobre coitado aqueles mililitros de saliva, lembra-se? E também não podemos nos esquecer que estes perdigotos (as famosas gotículas de saliva) normalmente carregam germes, o que piora ainda mais a situação.

Essa prática prejudica também a qualidade do som: os microfones direcionais (usados por nós em 99% das aplicações) têm uma propriedade chamada “efeito proximidade”. Esse efeito encorpa os graves à medida que o microfone é aproximado da fonte sonora. Sendo assim, você terá o som da sua voz cheio de graves e provavelmente sem clareza, para não falar do maravilhoso efeito “puf”.

É só lembrar do item anterior: a distância adequada para uma boa captação é cerca de 5 cm afastado da boca e diretamente em frente ao microfone.

7º Não Enrole



Quando seguramos o microfone na mão, temos o hábito de enrolar o cabo: pare com

isso e não enrole, cante!!! Ou fale!!!

Ao enrolar o cabo do microfone, você provoca alteração em suas propriedades elétricas e, com o tempo, danifica as soldagens que o unem aos plugs. O que resulta disso são chiados e barulhos diversos.

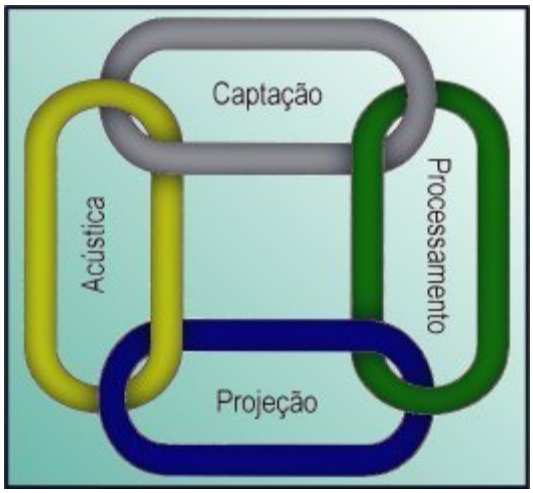
Ao segurar um microfone, deixe o cabo completamente livre e solto.

Bom, agora que acabei de indicar a você algumas maneiras práticas de evitar problemas com os microfones e de aumentar sua vida útil, gostaria de dar algumas outras dicas. Lá vai:

a. Aceite as orientações do técnico de som. Ele está ali para ajudá-lo a obter o melhor desempenho possível. Se você tiver alguma idéia, discuta-a com ele.
b. Para evitar o problema de encher o microfone com saliva e minimizar o efeito “puf”, use espumas de proteção. Elas podem ser encontradas com facilidade no mercado.
c. Você poderá obter sons mais graves ou mais agudos apenas afastando ou aproximando o microfone. É só lembrar do “efeito proximidade”, que pode e deve ser usado em seu favor.
d. Não passe na frente das caixas acústicas com o microfoneapontado para elas. Isso causará microfonia.
e. Não envolva o globo do microfone (aquela parte redonda que protege a cápsula) com a mão. Isso altera o padrão de captação do microfone e pode causar microfonia.
f. Visite seu dentista regularmente de seis em seis meses. Ops... acho que exagerei....

Microfones -Parte I

Ao longo dos últimos meses fizemos uma abordagem geral de um sistema de sonorização ao vivo (PA) e dedicamos os artigos mais recentes aos cabos e conectores. Compreendido isto, podemos, agora, passar a uma análise mais detalhada dos componentes individuais de um PA. Pela seqüência vista na corrente de quatro elos, iniciaremos pela Captação, elo que tem como elemento principal o microfone.

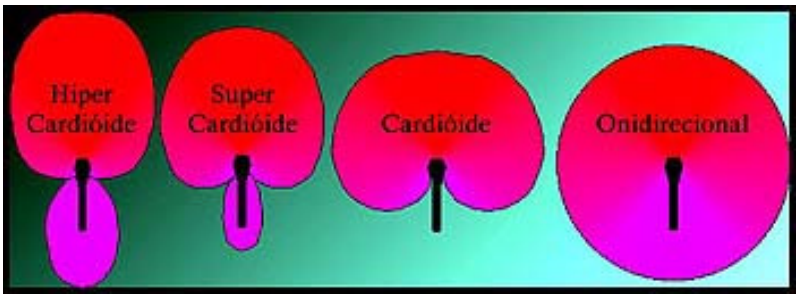


Função/Transdutor

Um microfone é considerado um transdutor. Alguém pode imaginar que esta palavra resulte de um erro ao tentar digitar "tradutor". Embora não seja, esta semelhança pode nos ajudar a compreender tanto a palavra quanto a função dos microfones. Um transdutor é um dispositivo que recebe um tipo de energia e o converte (ou traduz) em outro. No nosso caso, o microfone recebe a energia acústica que incide sobre o seu diafragma e o "traduz" em energia elétrica capaz de trafegar pelos cabos e ser processado e amplificado pelos aparelhos.

Tipos de Microfone

Embora existam vários tipos de microfones com aplicações das mais variadas, vamos nos concentrar nos principais utilizados na sonorização -Os microfones direcionais (conhecidos por cardióides, supercardióides e hipercardióides), os não direcionais (conhecidos por onidirecionais), e veremos, as principais regras de emprego dos mics para que você consiga o melhor som ao trabalhar com eles.



Antes de mais nada vamos deixar claro que não nos interessa, em aplicações de sonorização que tem como padrão de qualidade profissional, qualquer microfone que não seja balanceado e de baixa impedância (low Z). As virtudes de sistemas balanceados já foram ligeiramente comentados e o serão com mais atenção em edição futura.

Utilização

Primeiramente entendamos que os microfones têm função semelhante ao de nossos ouvidos. Só que, por eles não serem dotados de cérebros que os auxiliem distinguir uma fonte sonora de outra, caberá aos seus usuários o cuidado de colocá-los na posição em que melhor captarão o som que serão incumbidos de reproduzir.

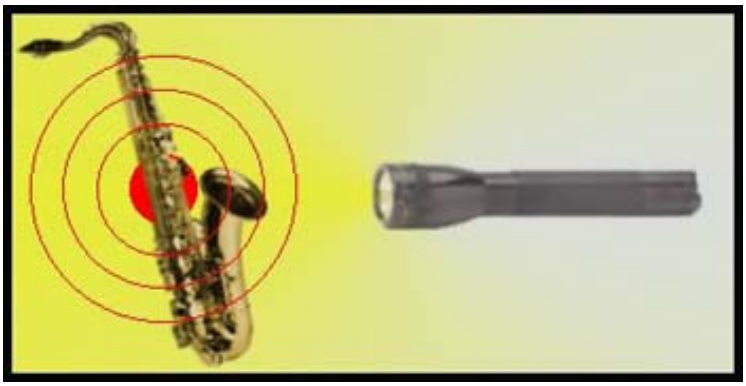
Aproveitando esta analogia vale a pena também a recomendação de que deve se falar e manusear os microfones com todo o cuidado que seria dado aos ouvidos de alguém que você queira bem. Daí algumas recomendações importantes para a preservação dos seus microfones:

-Nunca sopre ou assobie no microfone (a umidade contida no sopro é inimiga da cápsula dos microfones) -Nunca bata na sua superfície para testá-lo (um microfone é uma ferramenta sensível) -E muito menos bata palmas com o mesmo numa das mãos (coloque-o cuidadosamente debaixo do braço virado para frente onde ele possa captar o som das suas palmas e nunca o oriente na direção de qualquer caixa de retorno ou PA)

Para testar se um microfone está conectado e com volume, corra suavemente o dedo pela superfície da bola que envolve a cápsula. Além de poupar a cápsula do seu microfone isto também prolongará a vida útil dos falantes no seu sistema de som!

Analogia de Direcionalidade

Assim como uma lanterna ilumina aquilo que está à sua frente com uma intensidade que vai diminuindo a medida que se afasta deste seu eixo central, assim os microfones direcionais dão preferência maior aos sons que estão à sua frente preferindo menos os que chegam dos seus lados, e praticamente rejeitando os que chegam da sua parte posterior (onde se liga o cabo).



Como isto acontece

É importante que se saiba como é feita esta distinção para que ela não seja neutralizada por meio do manuseio errado do microfone. Para que esta distinção ocorra, o microfone toma por referência a pressão sonora existente na parte posterior de sua cápsula (setas azul e

verde na ilustração abaixo) e somente reproduz os sons à sua frente (seta vermelha) quando a intensidade destes for maior que a posterior. Daí pode-se compreender

o perigo de tampar o espaço apropriado para a o acesso dos sons à parte posterior da cápsula

pois isto torna o microfone um onidirecional que captará sons de todos os lados geralmente dando inicio à microfonia.

Microfones -Parte II

Fizemos a analogia do microfone com uma lanterna. Pois bem, ao posicionarmos nossos microfones é exatamente esta característica de captação que devemos ter em mente para que o microfone "ilumine" ou capte somente o som a que é destinado e não um monte de outros sons, existentes nas proximidades, pois estes acabarão contaminando e descaracterizando o som que desejamos que este microfone capte.

Se você tiver um amplificadorzinho a pilha/bateria (do tipo que se pode prender no cinto) que tenha entrada para microfone e saída para fones de ouvido -que isolem bem os sons - faça a experiência de conectar o microfone ao amplificador e escutar as variações do som captado conforme sua posição. Uma alternativa mais real, em termos do equipamento da

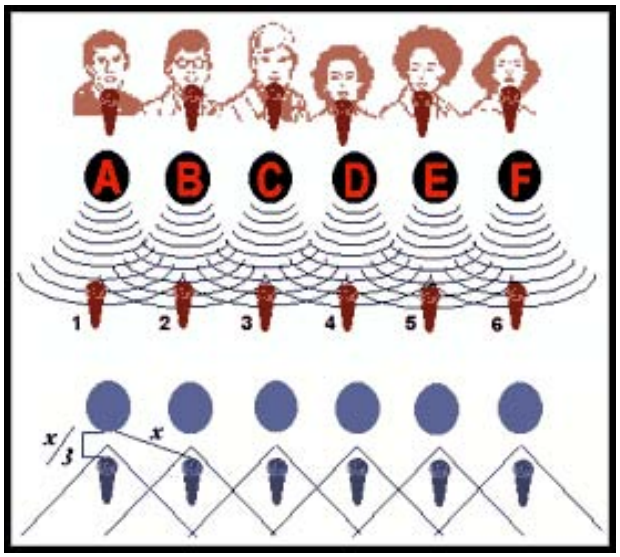
maioria das igrejas, seria levar a mesa de som até o palco aproveitando-se a sua saída de fones de ouvido para fazer o posicionamento dos mics. Ainda uma outra variação que não posso recomendar para todas as mesas (pois pode forçar alguns amplificadores de fones) seria conectar uma via do seu multicabo que tenha P10 estéreo (NUNCA mono!) na saída de fones de sua mesa enviando o som para o palco onde se conectariam fones para se fazer a experiência. De qualquer maneira, o que se está procurando é ter uma monitoração (audição) imediata das variações de captação à medida que se altera a posição do microfone e aprender tanto das características de sua captação quanto do som do instrumento que se quer captar.

Para o correto posicionamento de um mic é fundamental saber como um instrumento emite seus sons. Isto pode ser aprendido utilizando a técnica que acabo de descrever, porém é imprescindível se ter bons fones de ouvido (tipo monitores de estúdio ou o mais próximo destes que você puder adquirir) que sejam fiéis ao som original e que isolem bem os sons externos para que seu julgamento não seja prejudicado por vazamentos.

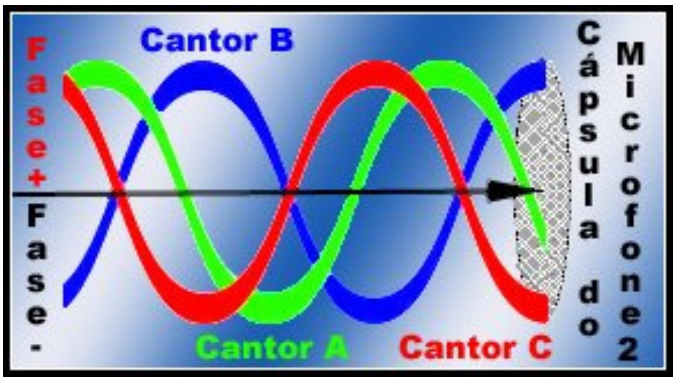
Nesta e em todas as demais áreas que exigem uma decisão de ajustes de sonoridade por parte do técnico de som, o que mais vale é o seu padrão ou referência adquirida e memorizada ao longo do tempo. Esta provém de sua experiência aliada a ferramentas de qualidade -como o melhor fone de ouvido que você possa adquirir. Para as fontes de formação desta referência, uma vez que você tiver os seus fones de referência inicie uma coleção de CDs da melhor qualidade (sons de instrumentos e vozes bem captados). Obs.: Não se limite a comprar apenas o estilo musical que você gosta para não limitar a sua referência! Imagine-se incapaz de tirar um bom som nalgum grande evento simplesmente porque você não quis educar os seus ouvidos àquele estilo musical! Compre tudo que for de boa qualidade, desde musica erudita, ao jazz, soul, pop e demais gêneros musicais, pois você nuca sabe com quais você poderá vir a trabalhar.

Ondas e distâncias

A regra mais importante a respeitar quando se utiliza vários microfones provém da razão que o som se propaga por ondas. Um exemplo de um erro comum seria um conjunto com os cantores posicionados lado a lado e os microfones colocados muito à sua frente. Veja a figura 2, abaixo.



Na parte superior vemos a colocação das vozes que nos parece normal. O problema aparece se eles estiverem segurando os microfones como no meio da figura. Note que a voz do cantor B estará chegando não somente no microfone 2 como também nos microfones 1 e 3; e como a distância entre estes e o cantor B é maior que entre ele e o seu microfone (mic 2), os sons emitidos por ele chegarão após um tempo maior nos mics 1 e 3 e, portanto, estarão defasados ou fora de fase com referência ao mic 2 como nos mostra a figura 3.



Embora o espaço destinado a este artigo não permita uma abordagem mais profunda, digamos sucintamente que o termo fase se refere à quantidade de energia positiva ou negativa que uma onda sonora tem em determinado momento em que é comparada com outra onda. Como as ondas têm comprimentos diferentes, que completam o seu ciclo em tempos diferentes conforme sua freqüência, em situações com múltiplos microfones é impossível se prever quais freqüências chegarão em fase e quais fora de fase em certo microfone num determinado momento. O que se pode afirmar é que sempre que o cancelamento decorrente desta defasagem ocorrer, é irremediável pois o corte será tão profundo que uma tentativa de recuperar o timbre normal da voz ou instrumento através da equalização do canal na mesa de som só irá piorar a situação, pois ao se buscar aumentar a freqüência cancelada, somente as freqüências vizinhas serão aumentadas deixando ainda mais perceptível o cancelamento.

Como evitar este cancelamento? Aproximando o microfone da voz que deve captar para que esta distância seja um terço da distância entre esta voz e o microfone do cantor seguinte (parte inferior da figura A).

Microfones -Parte III

Fase e Captação

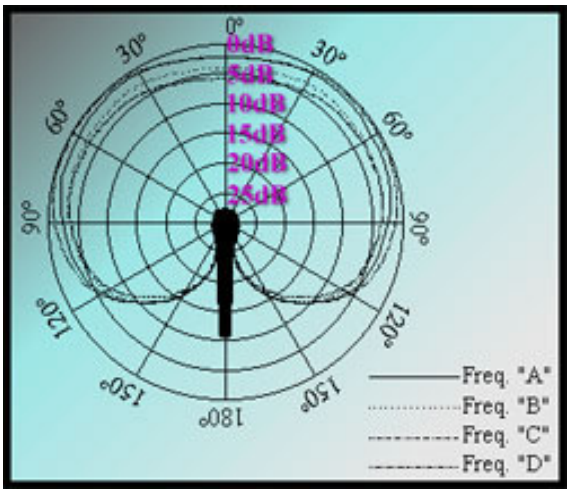
A aproximação do microfone é uma técnica que proporciona uma captação mais limpa da fonte sonora que se deseja captar e também evita os problemas de cancelamentos devidos à defasagem que ocorrem quando um microfone capta sinais já captados por outros microfones mais próximos às suas respectivas fontes.

Faça a experiência com dois microfones segurando os lado a lado e dirigindo a voz entre os mesmos. A seguir vá alterando a posição do segundo microfone para sentir as variações que o cancelamento causará no timbre de sua voz. Este teste deve ser feito preferencialmente com fones de ouvido. Obs: Se você não os tiver ainda, e estiver ouvindo este som em alguma caixa, tome cuidado, pois, além de cancelamentos, ocorrem somatórias das ondas fora de fase que podem resultar em microfonia!

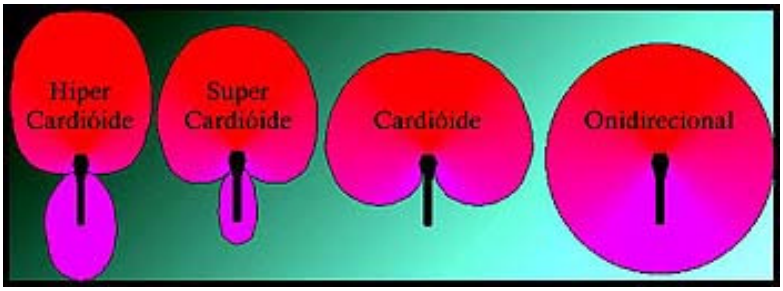
Por isto, então, não se deve deixar abertos dois microfones captando a mesma fonte (se estes forem mixados e dirigidos à mesma caixa ou gravador). Um caso típico de erro é quando um operador deixa um microfone aberto no púlpito além de abrir o volume do microfone de lapela utilizado pelo preletor. À medida que o preletor se movimenta, o microfone de lapela o acompanha enquanto que o do púlpito continua estático. A cada movimento a relação de distância entre o microfone fixo e o da lapela será alterado fazendo com que um conjunto diferente de freqüências seja cancelado ou somado.... Se os microfones tiverem destinos diferentes (PA e gravação), não haverá cancelamento por não serem combinados.

Outra dica é instruir a pessoa que usar o microfone que ela deve sempre mantê-lo alinhado entre si mesma e a platéia para que as freqüências direcionais de sua voz não sejam perdidas fora do ângulo de captação do microfone.

Isto nos traz àquela característica importante de se conhecer nos microfones: A captação que é demonstrada nos diagramas polares (figura A) que todo fabricante deve incluir na documentação do seu produto. Se um fabricante não fornecer este diagrama e o gráfico de linearidade (figura D no final), suspeite da qualidade do produto.

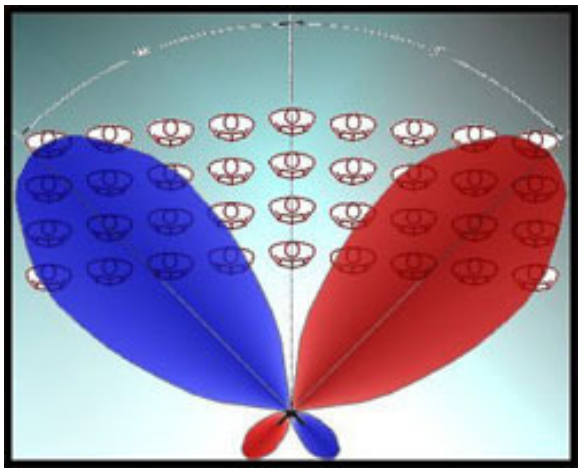


O diagrama polar é feito considerando-se o eixo central, que é uma perpendicular que parte da frente da cápsula do microfone. A partir deste eixo são demarcados vários ângulos em torno do corpo do microfone e é medida a intensidade com que o microfone reproduz as freqüências de uma mesma fonte sonora que vai sendo girado à sua volta.



Como já dissemos, nos microfones direcionais -ou cardióides a sensibilidade de captação irá decrescendo à medida que a fonte sonora se afastar do eixo central. Nos microfones supercardióides esta sensibilidade diminuirá mais e será ainda menor nos hipercardióides. É esta captação que se tem de considerar ao posicionar um microfone tanto para a reprodução fiel da fonte sonora quanto para evitar a microfonia pelo posicionamento das caixas de retorno (note a captação posterior nos microfones mais direcionais).

Já vimos que ocorrerão cancelamentos e somatórias de freqüências quando mais de um microfone captar sons produzidos por uma mesma fonte. Portanto é importante que cada microfone capte tão somente o som a que é destinado. Consideremos o exemplo de um coral. É inviável dedicar-se um microfone (e canal da mesa) a cada um dos seus múltiplos elementos. Assim devemos selecionar microfones adequados para captarem apenas uma determinada parte do coral posicionando-os para que sua sensibilidade mínima esteja nas regiões em que a cobertura dos dois microfones for mais próxima.



A técnica de captação acima é conhecida por "X-Y". Aproveitando-se da sensibilidade reduzida nas laterais, dois microfones iguais são posicionados a um ângulo de 90º entre si - com uma cápsula colocada logo acima da outra -quase encostados, e colocados a uma distância do coral em que, enxerguem os últimos elementos de cada extremidade do grupo. As vozes dos cantores do meio são captadas, pois embora não se encontrem dentro do campo de captação, quando cantam o som de suas vozes é projetado para dentro da área captada pelos microfones.

Duas observações quanto a esta técnica. Primeiramente lembre-se que os microfones nunca devem estar à frente das caixas do PA. Isto pode ocorrer se o grupo do coral; for muito largo. Neste caso recomenda-se estreitar o grupo, acrescentando mais fileiras. Se não puder, divida o coral ao meio e passe a microfoná-lo com dois pares X-Y cuidando para minimizar a superposição de coberturas no meio.

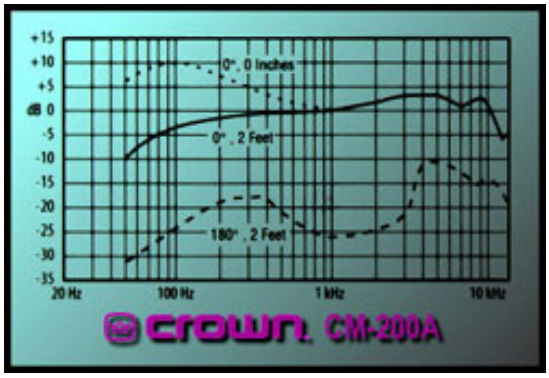
Em segundo lugar, note que os microfones estarão bem mais distantes das vozes do que se estivessem sendo utilizados por um cantor que os segurasse. Isto é desejável pois captam a massa sonora resultante da mesclagem das vozes do coral e não as vozes de apenas 3 ou 4 pessoas. Há que se lembrar, porém, que ao nos afastarmos de uma fonte sonora, a sua intensidade irá diminuindo. Portanto, em casos como este, é muito interessante empregar-se os microfones a condensador que, por serem mais sensíveis, evitarão que se tenha que abrir muito o ganho como aconteceria com microfones dinâmicos comuns, aumentando a chance de microfonia.

Microfones Tipo Condensador

Estes microfones tipo condensador precisam de uma fonte de corrente contínua externa (tipicamente 48 volts) para energizar a sua cápsula estando assim prontos a reproduzir com alta sensibilidade o som que sobre ela incidir. Eles não dependem somente da

intensidade do som para que o reproduzam como no caso dos microfones dinâmicos. É comum os fabricantes de mesas de som oferecerem este recurso de 48volts ou Phantom Power nas suas mesas. Esta corrente de alimentação chega aos microfones pelo próprio cabo balanceado.

Linearidade



Por fim um último dado a ser observado na aquisição dos microfones. Observe sempre o gráfico de linearidade de resposta do microfone (figura acima). Este deve ser o mais linear, horizontal e uniforme possível, demonstrando que o microfone reproduzirá por igual todas as freqüências que captar.

Microfones -Parte Final

Este artigo completa a matéria sobre microfones. Não analisamos todos os tipos (e.g. microfone de fita, de tubo, bidirecional, PZM, PCC) mas, sim, as técnicas básicas para os microfones mais utilizados em sonorização, considerados os músicos e operadores de som de igrejas, que lêem esta página. Sem dúvida, encontraremos nos shows e programas de TV microfones que não foram mencionados, porém, como
o custo de alguns destes supera o valor médio das mesas em muitas igrejas, estes foram desconsiderados. Vale, ainda, a máxima de que Quem entende bem e domina a teoria para fazer bem feito com poucos recursos, terá pouca dificuldade em se adaptar quando lhe vierem às mãos recursos melhores, enquanto que o inverso não se aplica àqueles que nunca tiveram que “se virar”.

Dicas Finais

-O número ideal de microfones seria um (estéreo), portanto, use sempre
o mínimo necessário para manter o som captado limpo e com um mínimo de distorções por cancelamento (proveniente dos vazamentos captados quando se utiliza múltiplos microfones).

-Aproxime o microfone sempre o máximo possível de sua fonte sonora. Além de ajudar a minimizar os vazamentos de outros sons, você estará fornecendo um sinal mais forte à sua mesa de som. Entenda-se que esta técnica é válida a partir do momento que se trabalha com bons microfones e mesas, que suportem, sem distorção, a energia acústica gerada pelas fonte sonoras.

-Somente os melhores microfones sem fio conseguem se aproximar da qualidade e confiabilidade dos microfones com cabos. Restrinja a utilização dos sem fio àqueles para quem a mobilidade é imprescindível!

-Por ser o microfone o primeiro elemento na cadeia de sonorização, o seu correto posicionamento é de máxima importância, pois o que não se captar nesta fase jamais será recuperado. Já dei a dica de se monitorar com fones de ouvido ao posicionar um microfone, mas eu gostaria de terminar com sugestões de posicionamento dos microfones. A posição ideal variará conforme o modelo do microfone e as características de cada fonte sonora, assim, as posições abaixo servem apenas como ponto de partida a ser confirmado pelo seu ouvido!

Posicionamento

Preletor (em púlpito) – Ângulo de 45o minimizando reflexos da superfície do púlpito e os “puffs”.

Cantores – mesmo ângulo que o acima. Cuidado com o posicionamento das caixas de retorno que devem estar alinhados com o ângulo de mínima captação dos microfones direcionais.
Coral – A colocação destes microfones pode ou não ser beneficiada pela acústica do local. Se não houver perigo de se captar caixas de retorno e instrumentos, etc., uma colocação mais distante (tipo X/Y) dos microfones captará mais a mescla das vozes. Caso seja necessário aproximar mais os mics, angule-os como uma ducha a 45 cm acima da cabeça da última fileira (normalmente, a mais elevada) e a 45 cm à frente da primeira.

Violão – Se tiver bom captador, use. Senão, mire o mic para captar o som do dedilhado, evitando pegar em cheio os graves que provém do furo no tampo. Se for tipo lapela, fixe-o ao furo no tampo.

Flauta – Mire o microfone no corpo da flauta entre o bocal e a posição dos dedos. Cuidado para não captar o sopro do músico. Se isto ocorrer experimente alterando o ângulo de posicionamento para evitar este ruído.

Piano de Armário – Abra a tampa e coloque um microfone direcional na lateral das notas mais agudas para que enxergue estas cordas, e angulado para que o seu eixo de captação caia no centro da caixa (corte um pouco os médios na equalização do canal). Se dispuser de dois mics, coloque-os atrás da tábua de ressonância um captando os médios e agudos e outro os médios e graves.

Piano de Cauda – Por baixo da tampa aberta, busque captar o som mais completo (o máximo de notas). Se dispuser de dois mics separe um para agudos/médios e outro para médios/graves.

Saxofone – Embora tenha se popularizado ver artistas com um pequeno mic dentro da campana do instrumento, uma angulação que capte também o som proveniente do corpo do mesmo dará um som mais cheio e suave.

Bateria – Embora bem audível, vale a pena microfonar para gravações e para que todos os sons cheguem ao mesmo tempo nos ouvidos da congregação. Siga a seqüência: Dois mics superiores a cada lado da bateria. Com 3, microfone também o bumbo; com 4, o ximbau; com 5 a caixa.
Guitarra e Contrabaixo – Para reduzir o número de mics abertos recomendo a utilização de direct box. Trabalhando-se com bons instrumentos e boa equalização na mesa, há como se conseguir bons resultados sonoros sem precisar se adicionar microfones se o amplificador de palco for essencial por gerar uma distorção desejada, ou se problemas elétricos gerarem ruídos que o direct box não elimináveis no direct box então use um microfone experimentando com a posição até achar o melhor som.

Os 4 Elos da Sonorização ao Vivo

Ao considerarmos um sistema de sonorização ao vivo, vale a pena,antes de mergulhar nos inúmeros detalhes que envolvem cada componente, fazer uma abordagem geral que nos proporcionará uma compreensão mais abrangente do sistema de PA total.

Antes de mais nada, cabe a pergunta: O que é um PA?

O termo originalmente vem das palavras "Public Address" que no Inglês eram empregadas quando uma pessoa se referia a um sistema de som destinado -ou endereçado (address) a

um publico (public).

Com o passar do tempo, porém, percebeu-se a necessidade de secunhar um termo mais específico para sistemas de sonorização deshows e apresentações ao vivo, pois o termo PA englobava também ossistemas de chamada e aviso utilizados em aeroportos, rodoviárias ehospitais que, obviamente, têm muito pouco em comum com ossistemas de sonorização de eventos. Mais recentemente convencionouse utilizar o termo "Performance Audio" em referência aos sistemas desonorização de shows e eventos mantendo-se, ainda a conveniência depodermos utilizar a sigla PA como já acostumados.

Dada a introdução, vamos à análise geral dos componentes de um PA.Todo PA é composto de equipamentos que acabam se encaixandonuma das seguintes áreas

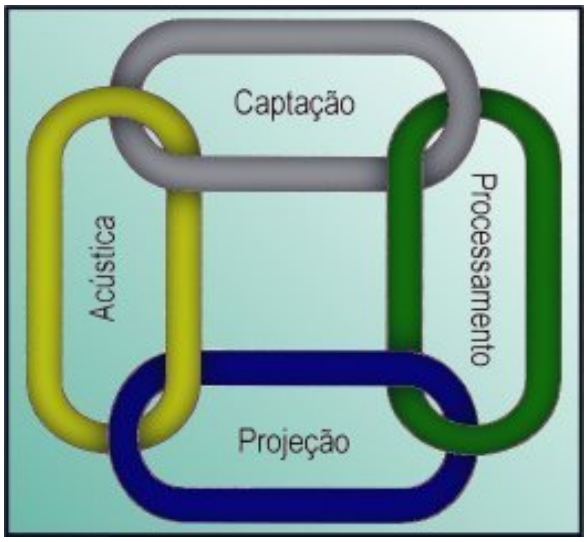
-Captação
- Processamento

- Projeção

Para completarmos esta visão sinóptica, resta incluir uma quarta área que compõe (ou compromete) o som do seu PA. É a Acústica.

Embora possa parecer uma simplificação exagerada das técnicas e equipamentos envolvidas num PA, esta visão sinóptica é muito importante pois, muitas vezes, temos visto igrejas que investem pesadamente numa área e por desconhecerem, ou desprezarem, a importância das outras, continuam numa conjuntura eletroacústica que impossibilita um som de boa qualidade.

Isto resulta do fato de que existe uma sinergia ou interdependência entre cada uma destas áreas de modo que poderíamos ilustrá-las como uma corrente de quatro elos em que, conforme o ditado, o elo mais fraco acaba limitando o desempenho da corrente.



Assim como é fácil se compreender a futilidade de se investir alto para adquirir uma corrente com elos de aço e esperar aproveitar a sua força ao amarrá-las à carga que se pretende puxar com uma delgada linha de costura, assim deve se buscar distribuir os investimentos em som de modo a manter uma qualidade proporcional entre as quatro áreas acima.

Digamos que sua igreja tenha contratado profissionais que cuidaram da acústica do seu salão de culto e que ainda houve recursos suficientes para a aquisição de bons aparelhos e caixas de som, porém, na hora de comprar os microfones a verba se esgotou... Se um irmão bem intencionado for até a Rua Santa Ifigênia e adquirir de um camelô uma dúzia daqueles microfonezinhos destinados àquelas (sofríveis) gravações em fita cassete com gravadores portáteis "porque estavam com um preço imperdível"... Na hora em que forem ligados à sua aparelhagem de qualidade profissional o som que sairá pelas suas caixas, com toda a fidelidade, para ser uniformemente distribuído por todo seu salão de culto, será o som de um reles microfonezinho de gravador portátil!

E do mesmo modo que não adianta se iludir achando que se irá "economizar" nos microfones, de nada adianta se tentar fazer uma “economia” desproporcional de recursos em qualquer outra destas áreas!

Daí se evidencia a importância de se buscar os serviços de um profissional que conheça tanto os equipamentos, quanto as técnicas de instalação. Alguém que, de preferência, não esteja vinculado a nenhum fabricante nem estoque de alguma loja e que possa, com base em sua experiência, orientar imparcialmente para que os recursos de sua igreja sejam distribuídos racionalmente entre as quatro áreas, otimizando os investimentos para que sua comunidade venha a usufruir de qualidade proporcional ao seu investimento.

Captação

Nesta parte vamos nos preocupar com a seleção e o posicionamento dos microfones. A idéia é otimizar seu posicionamento, de modo que o som que eles enxergam (captam) seja de fato uma representação fiel da voz ou instrumento que desejamos amplificar. É importante que se faça bem a captação, pois não há como recriar ou consertar o som que não foi bem captado. Por ser a captação o primeiro dos elos é ela que vai determinar a qualidade a ser mantida em todos as demais etapas da nossa corrente de sonorização.

Além dos microfones, podemos incluir nesta primeira fase os Direct Box que têm a função de condicionar os sinais eletrônicos fornecidos na saída de instrumentos como contrabaixos, guitarras violões (com captadores) e teclados, para que possam "viajar" pelos cabos e multicabo até chegarem na sua mesa de som sem sofrerem interferências e perdas no caminho. Além disto, eles adeqüam estes sinais às entradas de baixa impedância de sua mesa.

Processamento

Feita a captação, os sinais chegam à mesa de mixagem onde tem inicio o seu processamento. Nesta fase o som passa por todos os aparelhos: equalizadores, compressores e eventuais crossovers até chegar nos amplificadores.

No processamento, o mais importante para a conservação da qualidade do sinal (além de não distorcê-lo por excessos de equalização) é manter uma correta estrutura de ganho. Ou seja, garantir que o sinal, originalmente bem captado, entre com o máximo volume possível na sua mesa -sem fazer distorcer a entrada (!) -e depois manter este nível por todo o trajeto através dos demais aparelhos até chegar ao(s) amplificador(es) de potência. A filosofia é parecida com a da fase de captação: Se você entra com um sinal muito baixo em algum ponto do processamento, ao tentar aumentá-lo depois, você estará aumentando também ruídos (como chiado) pois, na verdade, não há como recuperar toda a qualidade original de um som que ficou muito baixo em algum ponto e sua relação sinal ruído estará irremediavelmente prejudicada.

Projeção

A etapa de projeção é realizada por suas caixas de som que irão projetar o som amplificado sobre os ouvintes.

Aqui, o que se deve buscar é evitar, ao máximo, que o som seja projetado sobre qualquer outra superfície que não o seu destino final -os seus ouvintes. Para isto são necessárias caixas acústicas cuidadosamente montadas para terem uma projeção controlada. A razão é simples. Superfícies refletoras, como paredes, acabarão refletindo o som de volta ao

ambiente de maneira não uniforme aumentando o campo reverberante. Quanto maior o campo reverberante, menor será a nitidez e a compreensão da palavra falada ou cantada.

Acústica

O som projetado pelas caixas acabará sendo alterado pela acústica do ambiente. Quanto menor e mais uniforme for a alteração, melhor a acústica. É nesta última fase que o som, originalmente captado pelos microfones, pode, por problemas de posicionamento ou excesso de volume, encontrar um caminho de volta aos mesmos sendo realimentado e causando a chamada microfonia.

A acústica é a responsável pela existência da chamada reverberação uma série de rápidos reflexos do som que se confundem com o som original e que, portanto, devem ser evitados pelas razões descritas no elo anterior.

Na verdade uma certa reverberação é permissível e até desejável para melhorar a apreciação da música. É importante que se saiba, porém que a existência de um campo reverberante de intensidade e duração apropriados não se encontram por acaso -e quando não são partes integrantes do projeto original de um auditório, raramente podem ser corrigidos de maneira total sem que se tenha de gastar muito em materiais acústicos. (Tipicamente, gasta-se quatro vezes mais para consertar erros acústicos do que se gastaria para se projetar e construir corretamente um ambiente.)

Mais uma vez vemos a importância do envolvimento de profissionais qualificados desde a fase de projeto!

FIM