

A Mesa de Som - Parte A - Introdução

David Distler

Após os sinais serem captados e trafegarem pela cabeção 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 caixa/s principal/is
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 sub-agrupamentos 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, berçário etc. 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.

No próximo artigo iniciaremos a análise das funções de cada um dos controles

A Mesa de Som - Parte B - O Controle de Ganho

(e a importância de seu ajuste)

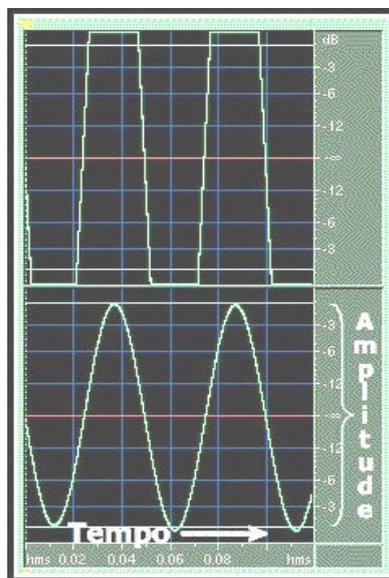
David Distler

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.

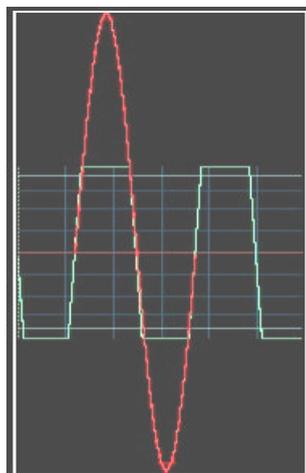
Este botão controla uma variação muito grande da amplificação do nível de sinal (entre os 0,00775 volts do nível mic e 24,5 volts estando a média de saída dos equipamentos em $-10\text{dBu} = 0,245\text{ volts}$ ou $+4\text{dBu} = 1,23\text{V}$) o que requer uma amplificação de tensão (voltagem) em torno de 1000 vezes ou 60 dB. Portanto, um pequeno deslocamento do botão já equiivale 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.

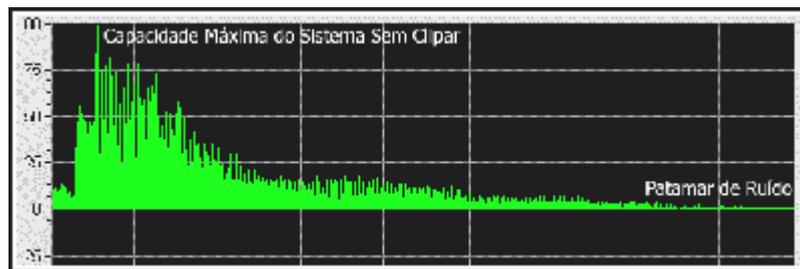


Na figura 2 temos em vermelho a sobreposição da onda completa que o circuito foi incapaz de reproduzir. É aí que está o perigo de se ajustar o ganho muito alto pois na impossibilidade do circuito reproduzir a onda vermelha ele não somente corta o pico da onda mas como parte deste processo também manda 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.

Compreendida esta importante técnica, iniciaremos no próximo artigo a análise das funções dos controles na seção de equalização.

A Mesa de Som - Parte C - Equalização

David Distler

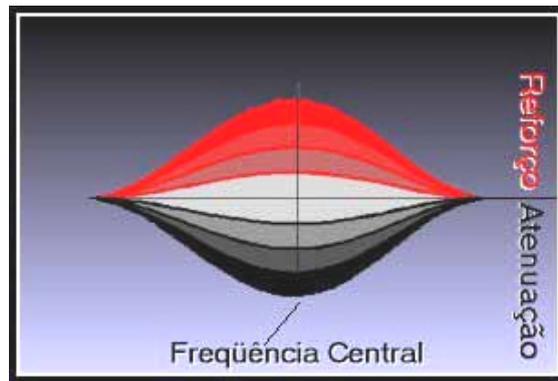
Tenho ao longo do meu tempo de atividade em sonorização ouvido o termo “equalização” utilizado de maneira que, fora do contexto da sonorização, parece ser lógico a um leigo no assunto, porém que não representa em nada o sentido em que nós o empregamos nesse campo. Assim, antes de abordar os controles 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 frequências que estejam sobrando na conjuntura captação, projeção e acústica do ambiente.

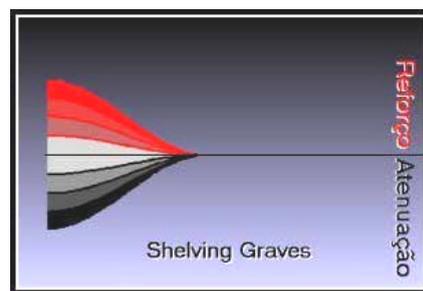
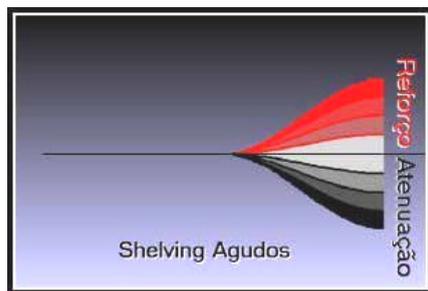
Visto isto, vamos nos concentrar nos controles de equalização encontrados nos canais da mesa de som e em algumas mesas nos sub-grupos e masters. Ao contrário dos controles de mandadas auxiliares e fones de ouvido, por exemplo, que ficam no zero, ou fechados, quando posicionados totalmente à esquerda 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) frequência(s) que estes controlam e quando para a esquerda estaremos cortando a intensidade desta(s) frequência(s).

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

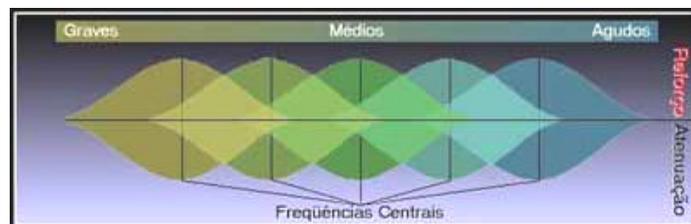
Os filtros peaking tem sua atuação principal sobre uma frequência, porém acabam atuando também sobre frequências vizinhas.



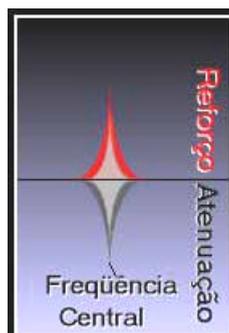
Os filtros shelving atuam em todas as frequências acima (no caso dos agudos) ou abaixo (graves) de determinada frequência.



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 frequência 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 semi-paramétrico, acrescentam um terceiro controle no qual se pode especificar a largura do filtro (denominado "Q") ou seja quantas frequências vizinhas serão arrastadas para cima ou para baixo juntamente com a frequência selecionada pelo segundo botão. Assim podem-se abranger muitas frequências uma oitava inteira ou mais ou fazer ajustes "cirúrgicos" que alteram um mínimo de frequências 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 frequências. Preste atenção nesta frequência 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 frequência.

Segundo esta regra a frequência de 1000 Hz (ou 1kHz ou, ainda, 1k) tem 34,4 cm. Portanto se você ouve uma microfonia caracterizada por esta frequência, 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.

A Mesa de Som - Parte D - Equalização II

David Distler

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 frequências que mais caracterizam aquele instrumento, e isto poderá trazê-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 reforçá-lo colocando-o nas caixas de som. É 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 frequências 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 frequências 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 frequências audíveis. O que sobrar (tipicamente as frequências 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 consegui-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 frequência varrendo as frequências 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 válido, também, aumentar o controle de reforço/atenuação até o reforço máximo, para então varrer as frequências 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 frequência 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 frequências.

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). 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 de uma 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 - Parte E - Auxiliares Pré-Fader e Pós-Fader

David Distler

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 de uma 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 para 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.

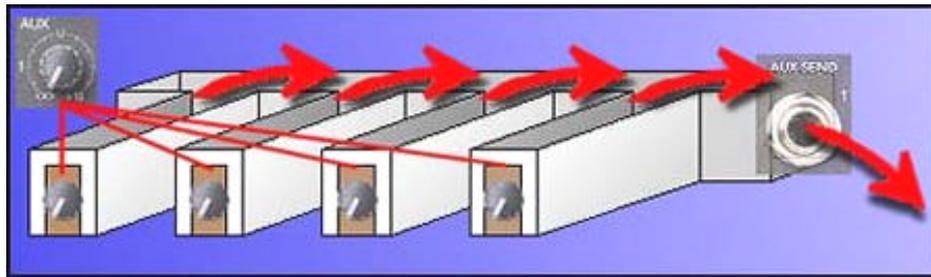
Destacada esta diferença entre Mandadas e Retornos Auxiliares, vamos à análise dos auxiliares. Imagine-se perante várias portas, cada qual dando acesso a um corredor que conduzirá a um músico ou um módulo de efeitos.

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.

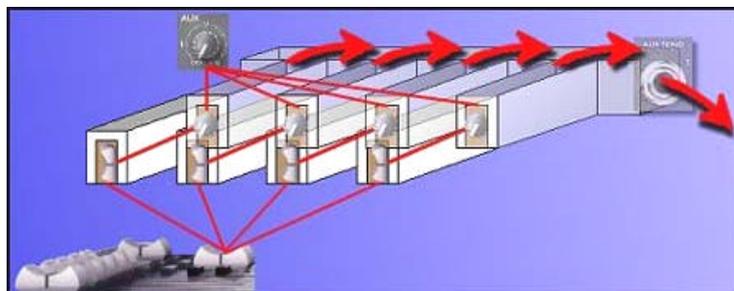


Auxiliares pré fader – ao abrir o knob do canal, o sinal é enviado para uma saída auxiliar

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 diminuimos 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.



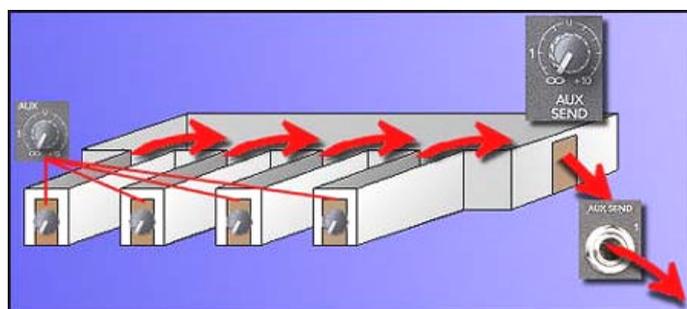
Auxiliares pós-fader – o sinal somente chega aos auxiliares quando os faders do canal estiverem abertos.

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

Começemos 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 óbvia, 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).

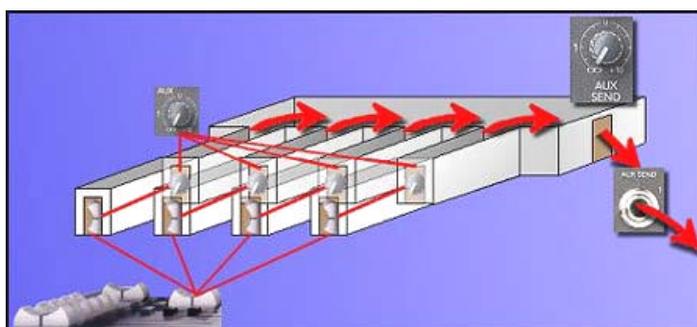
Em suma, num auxiliar pré-fader, o sinal chega no canal você ajusta o ganho e abre o knob auxiliar deste canal para enviar o sinal de volta ao músico no palco por meio de um amplificador e caixa de retorno ou para um sistema de retorno por fones e pronto. Um detalhe havendo recursos para tal é bom que 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...

Cabos

David Distler

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 frequências 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 frequências 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.

No próximo artigo nos concentraremos nos plugs ou conectores.

Conectores e Plugs

David Distler

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!

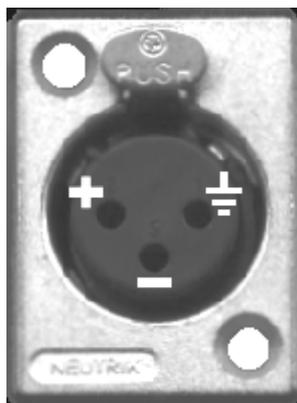
Comecemos pelos sinais mais fracos - os de microfones. Conforme vimos no último artigo o ideal é que se empregue microfones e equipamentos balanceados. Portanto os microfones de padrão profissional terão três pinos em suas saídas destinados a receberem uma fêmea XLR linha



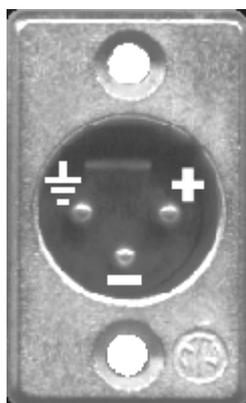
ou Canon - caso em que o fabricante acabou se tornando nome genérico para o plug como aconteceu com o termo Gillette). Na outra ponta do cabo deverá haver, portanto, um conector XLR macho



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),

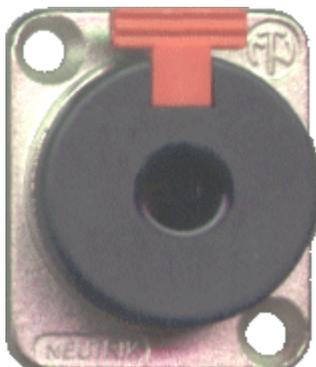


do plug mono (dois contatos Tip e Sleeve).



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



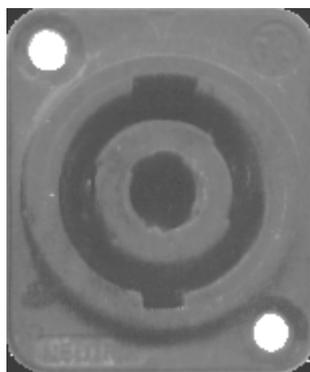
é encontrada na saída de tape decks, aparelhos de CD (do tipo não portátil) e os, já quase obsoletos, toca-discos de vinil. Por oferecer apenas dois contatos este plug não conduz sinais balanceados e geralmente indica que o equipamento que o utiliza não é destinado ao uso profissional. Obs.3: Alguns 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



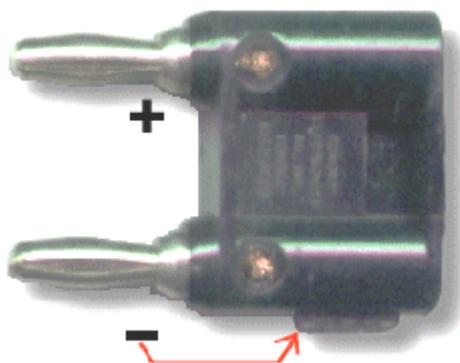
(Exceção foi o caso de um cantor que caiu do palco em cima de um Speakon conectado a uma caixa de sub-graves. Quebrou...). Na saída dos amplificadores e entradas de algumas caixas, além do Speakon macho painel



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.

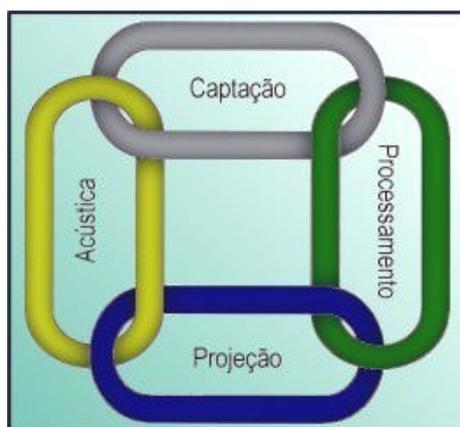
Aplicação	Plug					
	XLR	P10 Estéreo	P10 Mono	RCA	Speakon	MDP/Banana
Microfones	****	***	** / *	*		
Instrumentos	****	**	***	*		
Aparelhos	****	***	**	**		
Sinal Amplificado	**		***	*	****	***

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

Microfones - Parte A

David Distler

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.

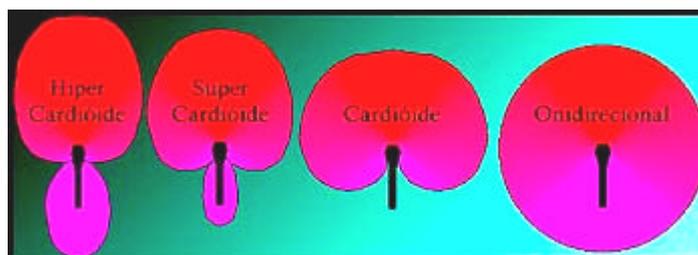


Função/Transdutor

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 cardioides, supercardioides e hipercardioides), 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.

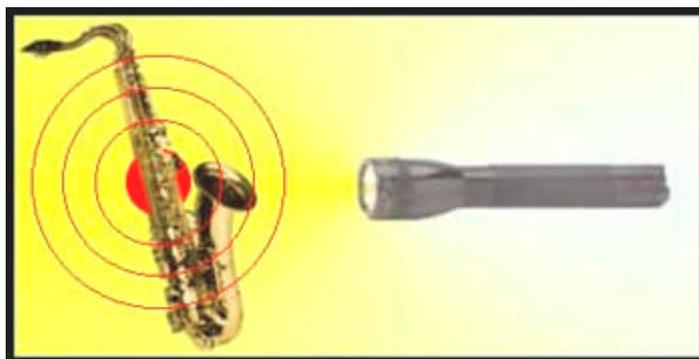
Aproveitando esta analogia vale a pena também a recomendação de que deve se falar e manusear os microfones com todo o cuidado que seria dado aos ouvidos de alguém que você queira bem. Daí algumas recomendações importantes para a preservação dos seus microfones:

- 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 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 início à microfonia.

Microfones - Parte B

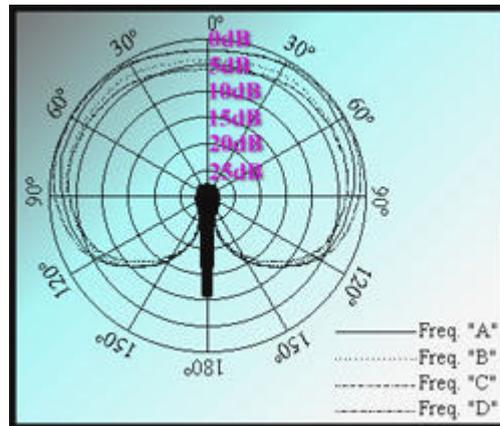
David Distler

No final do último artigo falávamos do cancelamento por defasagem que ocorre quando mais de um microfone capta um mesmo som. 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!

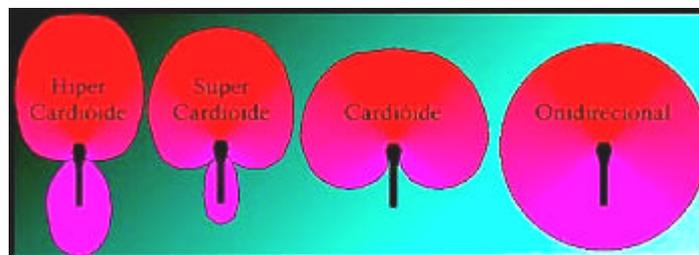
Por isto, então, não se deve deixar abertos dois microfones captando a mesma fonte (se estes forem mixados e dirigidos à mesma caixa ou gravador). Um caso típico de erro é quando um operador deixa um microfone aberto no púlpito além de abrir o volume do microfone de lapela utilizado pelo preletor. À 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 frequências 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.

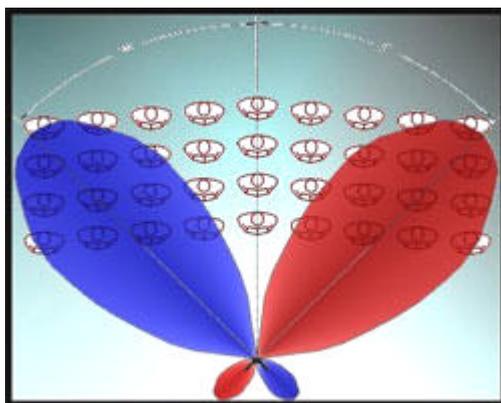


O diagrama polar é feito considerando-se o eixo central, que é uma perpendicular que parte da frente da cápsula do microfone. A partir deste eixo são demarcados vários ângulos em torno do corpo do microfone e é medida a intensidade com que o microfone reproduz as freqüências de uma mesma fonte sonora 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 supercardioides esta sensibilidade diminuirá mais e será ainda menor nos hipercardioides. 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 90° 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.

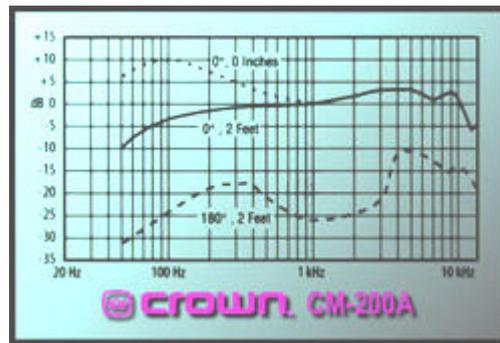
Duas observações quanto a esta técnica. Primeiramente lembre-se que os microfones nunca devem estar à frente das caixas do PA. Isto pode ocorrer se o grupo do coral; for muito largo. Neste caso recomenda-se estreitar o grupo, acrescentando mais fileiras. Se não puder, divida o coral ao meio e passe a microfona-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 frequências que captar.

Microfones - Parte Final

David Distler

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.

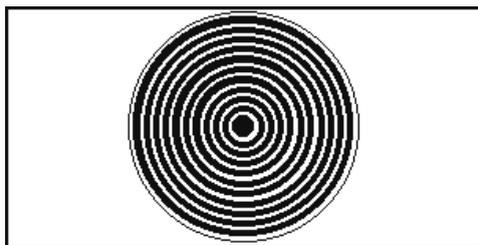
Bateria – Embora bem audível, vale a pena microfonar para gravações e para que todos os sons cheguem ao mesmo tempo nos ouvidos da plateia. Siga a seqüência: Dois mics superiores a cada lado da bateria. Com 3, microfone também o bumbo; com 4, o ximbau; com 5 a caixa.

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.

Em Áudio, Menos é MAIS

David Distler



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 sonoras equivalem aos pontos centrais dos círculos 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 frequência e as brancas com falta dela por cancelamento.

Este fenômeno ocorre em todas as frequências 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 frequência ausente, o que se estará fazendo é aumentar somente os vizinhos desta ***salientando ainda mais a deficiência da frequência 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 frequências 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 frequências 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”***.

Os 4 Elos da Sonorização ao Vivo

David Distler

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 público (public).

Com o passar do tempo, porém, percebeu-se a necessidade de se cunhar um termo mais específico para sistemas de sonorização de shows e apresentações ao vivo, pois o termo PA englobava também os sistemas de chamada e aviso utilizados em aeroportos, rodoviárias e hospitais que, obviamente, têm muito pouco em comum com os sistemas de sonorização de

eventos. Mais recentemente convencionou-se utilizar o termo "Performance Audio" em referência aos sistemas de sonorização de shows e eventos mantendo-se, ainda a conveniência de podermos utilizar a sigla PA como já acostumados.

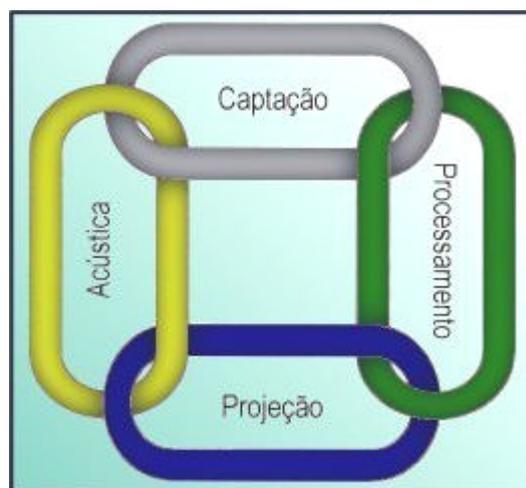
Dada a introdução, vamos à análise geral dos componentes de um PA. Todo PA é composto de equipamentos que acabam se encaixando numa das seguintes áreas:

- 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 microfones 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 todas 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 adequam estes sinais às entradas de baixa impedância de sua mesa.

Processamento

Feita a captação, os sinais chegam à mesa de mixagem onde tem início 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!

David B. Distler - Com mais de 20 anos de experiência, David, é consultor associado à Audio Engineering Society e à National Systems Contractors Association. David projeta sistemas de som, sonoriza eventos e tem ministrado cursos para centenas de operadores de som e músicos.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

David Distler

Esta coletânea certamente não esgota os termos técnicos de sonorização cuja compreensão requer conhecimentos dos campos da, Acústica, Elétrica, Eletrônica, Física e Música e, portanto dos vocabulários inerentes a cada qual. Seu propósito é auxiliar os operadores de som a aumentarem os seus conhecimentos dos termos técnicos que descrevem o trabalho com áudio.

A

agudo(s) *Termo que se refere às altas frequências comumente de 2kHz até o máximo da capacidade de percepção humana os 20 000 Hertz (20kHz).*

alto-falante *[De alto + falante.] Transdutor eletracústico que transforma um sinal elétrico de audiofrequências numa onda acústica. Alto-falante dinâmico ou Alto-falante a bobina móvel é aquele em que uma bobina, ligada mecanicamente a um diafragma flexível, se move pela ação de forças magnéticas.*

análise de espectro *Análise da intensidade das frequências que compõem um som ou uma mixagem. Atualmente e é possível se fazer estas análises com grande precisão a partir de programas de computador. (Como em todas as ciências e artes, a precisão depende da habilidade e conhecimento do operador da ferramenta) [Veja: "TEF"].*

"attack" --> **ataque** *Um dos parâmetros de ajuste de um compressor (podendo aparecer também em noise gates e módulos de efeitos) refere-se ao tempo entre o início da atuação (quando o sinal sobe além do limiar de atuação escolhido) e a sua atuação total sobre este sinal. Trocando em miúdos, é onde você ajusta a velocidade em que você quer que o compressor comprima o sinal.*

"attenuation" --> **atenuação:** *[Do lat. attenuatione.] Diminuição, abrandamento, enfraquecimento. Numa mesa de mixagem o potenciômetro que controla o nível de entrada, limitando o sinal que entra na mesa.*

B

"balanced" --> **balanceado** *Refere-se a um sinal de nível elétrico igual e simétrico com referência a um ponto comum (geralmente o terra). É a tecnologia empregada na conexão de equipamentos de áudio profissionais.*

C

caixa *[Do gr. kápsa, atr. do lat. capsula e do cat. caixa.] Recipiente ou receptáculo de madeira, ou outro material, com tampa ou sem ela, com faces geralmente retangulares ou quadradas, como uma arca, um cofre, um estojo, etc. caixa acústica conforme definição acima, estrutura que isola as ondas posteriores de um alto-falante das suas anteriores.*

"Canon" [Veja: *Plugue Cannon*]

capacitância Fenômeno elétrico que ocorre quando uma corrente passa por dois condutores separados por um meio não condutor. Em áudio, quando se trata da condução de sinais por cabos coaxiais, este fenômeno (ocasionado por uma voltagem dta demais com relação à dimensão do isolante) resultará na perda de sinais de alta frequência.

cardióide - microfone cardióide: Microfone direcional cujo padrão de captação segue a forma descrita acima. coaxial [De co-2 + axial.] Adj. 2 g. Eletrôn. 1. Que tem um eixo em comum. Usado para cabos em que um condutor central está envolto por um condutor externo, ou alto-falantes em que um tweeter fica numa posição concêntrica com um woofer.

compressor Equipamento destinado a controlar o nível de um som ou seja, reduzir a sua faixa dinâmica, de forma mais rápida que as mãos dos operadores. Dependendo dos seus ajustes, pode: **limitar um som**, estabelecendo um teto rígido do qual ele não passará; **comprimir o som** atuando de forma mais suave, como um teto flexível; **realçar o som de um instrumento** deixando que o operador deixe sua execução suave mais alta no mix por ter a segurança de que quando vierem os picos o compressor não deixará que sobrecarreguem a entrada da mesa; e **abaixar automaticamente um som** a partir do surgimento de outro qualquer.

condenser microphone - microfone a condensador Um microfone em que a cápsula se assemelha a um condensador (nome original dos capacitores) nela a incidência de som causa uma variação da distância entre o diafragma e o backplate (placa posterior). Os microfones a condensador dependem de uma voltagem polarizadora externa chamada "phantom power" fornecida pelas mesas de som (e no casos de microfones de estúdio pelas fontes ou prés externos dos próprios microfones). A partir da polarização da cápsula, a voltagem da placa posterior varia em proporção à pressão sonora no diafragma. Por já terem sua cápsula sensibilizada pela voltagem polarizadora e não dependerem exclusivamente da pressão sonora para gerarem um sinal, estes microfones têm uma sensibilidade bem superior aos microfones dinâmicos. Por outro lado, são mais susceptíveis a danos por choques mecânicos (quedas) ou pela úmidade.

cordas Mús. Na orquestra moderna, o conjunto dos instrumentos de cordas friccionáveis.

D

"damping factor" --> **fator de amortecimento** É uma medida da capacidade de um amplificador freiar o movimento do cone de um alto-falante após ter cessado o sinal que gerou o movimento. O fator de amortecimento de um sistema é estabelecido pela razão entre a impedância nominal de um alto-falante e a impedância total do circuito que o impulsiona.

diagrama polar Diagrama circular que apresenta a sensibilidade de captação de um microfone para uma ou mais frequências.

dB Abreviação de Decibel igual a um décimo de Bel [de Alexander Graham Bell Inventor Escocês do telefone e gramofone, entre outros (1847-1922).] É o método preferido de se representar as relações de níveis existentes entre sinais acústicos, elétricos e eletrônicos no

*campo de Áudio. Por se valer de logaritmos, um sistema baseado em potências de 10, tem a capacidade de resumir grandes valores em números fáceis de se visualizar. Por exemplo: ao invés de se falar de uma faixa dinâmica com uma taxa de 32000 para 1 pode-se dizer que ela tem 90dB ($20 \log x/y$ ou $20 \log \text{nível1/nível2}$). Por se tratar de uma relação, não existem unidades em decibéis, tudo é relativo -- relativo a um ponto de referência o **0dB**. Conforme a referência adotada é acrescido um sufixo ao símbolo **dB**:*

0 dBu Eletrôn. Abreviação preferida para o nível oficial de dB (0.775V); que é uma referência de voltagem igual a 0.775 Vrms. a letra "U" provém de "unterminated".

+4 dBu Eletrôn. É o nível de referência (Zero no VU) para voltagem de sinal em áudio profissional, igual a 1.23 Vrms.

-10 dBV Eletrôn. É o nível de referência para voltagem de sinal em equipamentos destinados ao mercado doméstico e alguns poucos fabricantes de equipamentos profissionais (e.g. TASCAM), que equivale a 0.316 Vrms. Por ser 2,45 vezes menor que o nível de referência profissional deve se estar atento ao interligar equipamento profissional e doméstico pois este último pode facilmente ser danificado ou saturar e danificar componentes como as caixas de som.

0 dBm Eletrôn. Abreviação preferida para o nível oficial de dB (mW); um ponto de referência de potência igual a 1 milliwatt. Para convertê-lo num nível equivalente de voltagem, é necessário conhecer a impedância. Por exemplo, 0 dBm por 600 Ω resulta num nível de voltagem equivalente a 0.775 V, or 0 dBu (veja acima); enquanto que 0 dBm por 50 Ω , por exemplo, resulta numa voltagem equivalente de 0.224 V -- uma diferença considerável!

Obs.: Como atualmente a engenharia de áudio se concentra nos níveis de **voltagem** entre equipamentos ao invés dos níveis de **potência**, que imperavam na tecnologia empregada no passado, esta antiga convenção do nível de referência de 0 dBm tornou-se obsoleta. Atualmente prevalecem os níveis de referência de +4 dBu, or -10 dBV.

0 dBr Eletrôn. Um nível de referência arbitrário dependente de uma referência (**r** = Re ou referência) que deve ser obrigatoriamente especificada. Por exemplo, o gráfico de uma determinada relação-sinal-ruído pode ser calibrada em dBr, onde o 0 dBr é especificado como sendo igual a 1.23 Vrms (+4 dBu); normalmente chamado de "dB re +4," ou seja, " se define que 0dBr é igual a +4 dBu."

0 dB-SPL Acúst. A pressão sonora RMS expressa em dB com referência a 20microPa. Representa o limiar da audição na frequência de 1kHz.

dB A Acúst. Curva de ponderação na qual o decibelímetro responde de modo análogo ao sistema auditivo humano, atenuando as frequências abaixo de algumas centenas de Hz e aquelas acima de 6 mil Hz.

dB C Acúst. Curva de ponderação na qual o decibelímetro emula a percepção da audição humana em níveis sonoros elevados. É a curva utilizada quando o decibelímetro não provê uma opção de medição linear.

decibelímetro (*decibel+ metro*) Medidor eletroacústico (Sonômetro) cuja escala de leitura se processa em decibéis. Normalmente apresenta duas curvas de ponderação a "A" e a "C" [Veja **dB**A e **dB**C] e a opção de velocidade rápida, para amostragem de transientes, ou lenta em que se tem um valor médio. decibelímetro analógico, decibelímetro cujas medições são mostradas por um ponteiro que se movimenta sobre uma escala graduada. decibelímetro digital, decibelímetro cujas medições são mostradas de forma digital, com maior precisão que um decibelímetro analógico.

"direct" --> **direto** Refere-se à entrada ou saída de uma mesa de mixagem que dá acesso ao sinal original quando de sua entrada na mesa, de modo que o efeito que se aplica por esta entrada e saída fica incorporado ao sinal original não existindo nenhum controle na mesa para aumentar ou atenuá-lo (como existiria caso este efeito fosse conectado via um "loop" auxiliar) Obs.: Frequentemente, para poupar espaço, ambos a entrada e saída são acessadas por um mesmo conector P10 estéreo, em que a "tip" (ponta) leva o sinal da mesa ao aparelho, o "ring" (anel) o devolve e. o "sleeve" serve de terra para ambos os sinais. **ESTA DISPOSIÇÃO PODE VARIAR CONFORME O FABRICANTE-- VERIFIQUE ANTES O MANUAL DO APARELHO!**

"direct box" Dispositivo utilizado para baixar a alta impedância de um instrumento ou aparelho, transformando-o em sinal de baixa impedância balanceado. Devido ao seu uso por conjuntos musicais, muitos possuem saídas paralelas que possibilitam a derivação do sinal para um amplificador de palco.

"ducking" É um dos efeitos obtidos com um compressor. Consiste em controlar a dinâmica de um sinal a partir de um segundo sinal que é inserido pela entrada "side-chain". Por exemplo, num sistema chamada e aviso, pode se utilizar a presença da voz de alguém para instruir o compressor a atuar sobre a música de fundo, baixando-a, enquanto esta pessoa está falando.

"dynamic microphone" --> **microfone dinâmico** Uma tecnologia de microfones em que o diafragma do microfne é ligado a uma bobina que corre dentro de um campo magnético gerando, assim, voltagens proporcionais à pressão sonora. Estes microfones são mais resistentes a choques mecânicos (quedas) e à umidade do que os microfones a condensador ou eletreto, porém, por não terem sua cápsula polarizada, e dependerem exclusivamente da pressão sonora para gerarem um sinal em sua saída, eles têm uma sensibilidade inferior aos demais.

E

eco [Do gr. *echó*, pelo lat. *echo*.] Fenômeno físico devido à reflexão de uma onda acústica por uma superfície, que é observada como a repetição do som emitido pela fonte. Efeito gerado por módulos eletrônicos ou (no passado) eletromecânicos [Veja "**effect**" abaixo].

"Effect" Alteração eletrônica ou eletromecânica de um sinal por um processador de áudio. São comuns os efeitos de delay, reverberação, phaser, flanger, compressão, gate e variadas combinações entre estes oferecidas por processadores digitais.

eficiência [Do lat. *efficientia*.] Ação, força, virtude de produzir um efeito; eficácia. Em alto-falantes, a capacidade de reproduzir um sinal sem desperdiçar a potência que lhes é enviada por, inércia, reatância etc.

eletromagnética [Veja: *Onda eletromagnética*]

electret microphone --> microfone eletreto Uma tecnologia semelhante à de microfones a condensador porém em que a cápsula recebe uma carga polarizadora permanente na sua fabricação dispensando uma alimentação polarizadora externa. Com a variação da pressão sonora varia a distância entre o diafragma e a placa posterior e com isso a capacitância. Embora dispensem o "phantom power como voltagem polarizadora, os microfones eletretos possuem um altíssima impedância e para serem utilizáveis precisam ser dotados de um circuito conversor de impedância (frequentemente um único transistor JFET) que requer uma alimentação externa para funcionar. No caso de microfones econômicos, não balanceados, esta alimentação é provida por uma pilha enquanto que nos demais a fonte "phantom" da mesa é aproveitada para este fim. Por já terem sua cápsula sensibilizada pela voltagem polarizadora e não dependerem exclusivamente da pressão sonora para gerarem um sinal, estes microfones têm uma sensibilidade bem superior aos microfones dinâmicos. Por outro lado, são mais susceptíveis a danos por choques mecânicos (quedas) ou pela umidade.

equalizador Aparelho que atua atenuando ou amplificando frequências de áudio com o propósito de "pré-distorcê-las" para que, uma vez que o som interagir com a acústica do ambiente, ele esteja mais próximo ou igual ao original. Obs.: Aparelho útil para reduzir as frequências que levariam um sistema de PA à microfonia.

equalizador gráfico: aparelho que, por trazer seus potenciômetros deslizantes (de frequência fixa) dispostos lado a lado, exibe um gráfico da equalização adotada.
equalizador paramétrico: equalizador que permite ao operador selecionar as frequências sobre as quais deseja atuar e a largura do filtro das mesmas.

estéreo - estereofonia [De *estere(o)-* + *-fon(e)-* + *-ia*.] Técnica de reproduzir sons registrados ou produzidos pelo rádio ou em sonorizações, a qual se caracteriza por reconstituir a distribuição espacial das fontes sonoras.

F

fase [Do gr. *phásis*.] Qualquer estágio (ou etapa) de uma evolução, que compreende uma série (ou um ciclo) de modificações: Eletr. Cada uma das tensões de uma corrente trifásica. Fora de Fase Significa que determinadas frequências estão chegando defasadas com relação a outras ou seja existe uma variação na chegada do tempo de ondas do mesmo som que, portanto, deveriam estar chegando juntas. Isto resulta de que algumas frequências percorreram trajetos diferentes (com tempos distintos) como por exemplo quando um mesmo som é reproduzido por diversas caixas acústicas que cobrem a mesma região. O resultado de frequências fora de fase é o chamado *comb filter* ou *filtro pente* em que algumas frequências chegam em tempo de somar sua energia e outras chegam em tempo de cancelá-la constituindo uma resposta altamente irregular. Obs.1: Isto também ocorre na captação quando vários microfones localizados a distâncias diferentes de uma mesma fonte captam esta fonte sonora. Obs. 2: Alguns fabricantes rotulam erroneamente chaves inversoras de

polaridade de suas mesas de som com o termo "Fase" isto obviamente não é correto pois estas chaves invertem todas as frequências o tempo todo (Ex. esta chave seria comutada no canal de um microfone colocado debaixo da caixa de uma bateria)

"fader" --> **potenciômetro deslizante** *Resistor variável com um cursor central móvel, que pode servir como divisor de tensão. Numa mesa de mixagem, é o potenciômetro deslizante que controla o nível de sinal de um canal no barramento mestre. "Post-fader": Um sinal (ou potenciômetro que atua sobre este sinal) que no fluxo de sinais de uma mesa de mixagem localiza-se após o fader (potenciômetro de volume) do canal sendo, portanto, alterado pela posição do mesmo. "Pre-fader": Um sinal (ou potenciômetro que atua sobre este sinal) que no fluxo de sinais de uma mesa de mixagem localiza-se antes do potenciômetro de volume do canal estando, portanto, independente das variações do fader do canal.*

"feedback" --> **realimentação** [Veja: **microfonia**].

"flat" --> **linear** [Do lat. *lineare*.] *Que dá idéia de seguir uma linha reta. potenciômetros lineares: São aqueles que atuam aumentando ou atenuando um sinal na proporção exata de seu deslocamento. [Veja: logarítmicos].*

"foldback" --> **retorno** [Veja: **Retorno**]

G

"gain" --> **ganho** *Num circuito eletrônico, o aumento de potência de um sinal. Numa mesa de mixagem, ou outros equipamentos de áudio, o potenciômetro que regula o nível de entrada, amplificando, se necessário, o sinal que entra no aparelho.*

grave(s) *Termo que se refere às baixas frequências, normalmente de 20 Hz até a faixa dos médios-graves em torno de 250 Hz.*

H

headroom --> **reserva dinâmica** *Denominação dada à faixa de operação de um equipamento de áudio compreendida entre o nível mínimo, onde predomina o patamar de ruído do aparelho, e o nível máximo que o mesmo pode reproduzir sem distorcer o sinal. Para equipamentos de sonorização ao vivo esta faixa deve ser a mais alta possível. E esta faixa dinâmica máxima não pode ser alcançada enquanto o sistema de sonorização tiver equipamentos não balanceados no fluxo do sinal.*

Hertz [Do antr. *Hertz*, de *Heinrich Hertz*, físico alemão (1857-1894).] *Unidade de medida de frequência de um fenômeno periódico igual à frequência de um evento por segundo; um ciclo por segundo. [Símb.: Hz.]*

"High Z" --> **alta impedância** [Veja: **impedância de microfones**]. *impedância: [Do lat. *impedire*, 'impedir', 'embaraçar', +-ância.] Eletr. Quociente entre a amplitude de uma tensão alternada e a amplitude da corrente que ela provoca em um circuito de alto-falantes: A impedância se assemelha à resistência em vários aspectos que incluem sua medida feita em Ohms (Ω) e as fórmulas utilizadas para efetuar-se o cálculo de uma associação de alto-*

falantes, que podem ser conectados em série ou paralelo. Diferente, porém, da simples resistência, a impedância variará com o campo magnético do alto-falante em função da frequência. Normalmente os alto-falantes são classificados por um valor nominal igual a 4, 8 ou 16 Ω

"hiss" --> chiado Som indesejável de alta frequência (aguda) que contamina sinais de áudio. Normalmente se manifesta através de fitas cassete analógicas, equipamentos de baixa qualidade, microfones sem fio mal ajustados, e sistemas de som em que a estrutura de ganho está incorreta.

"hum" --> ronco Som indesejável de baixa frequência (grave ou médio grave) que contamina sinais de áudio. Normalmente se manifesta devido a problemas de interferência eletromagnética, falta de aterramento adequado sinais não balanceados, varias referências de 0 volts na alimentação elétrica de sistemas interligados, etc.

I

impedância de microfones: alta impedância ou "High Z" (igual ou superior a 10 k Ω) perdas acima de 7m de cabo baixa impedância ou "Low Z" (menores ou iguais a 600 Ω) cabos até 300m.

incidência [Do lat. incidere.] Recair; refletir-se.

insert [Veja definição de "direct"]

J

"jack" Termo que designa um conector fêmea.

K

kHz (kilohertz) Abreviatura que designa frequências de mil Hertz e acima. (e.g. 1,2kHz = mil e duzentos Hertz; 4kHz = 4.000 Hertz).

L

limiar Ponto inicial de algum processo.

limiar da audição Ponto a partir do qual o nosso sistema auditivo passa a perceber a existência de um som. O nível de pressão sonora deste ponto varia conforme a frequência do som.

"loop" Conjunto de entrada e saída de uma mesa de som que se destina à conexão de um aparelho externo como processador de áudio ou equalizador. [Veja "effect"].

logarítmico - Potenciômetros logarítmicos São aqueles que atuam aumentando ou atenuando um sinal conforme uma curva logarítmica à medida que são deslocados. O resultado, numa mesa de mixagem, é que haverá um acréscimo suave de volume do início até uns 60% do cursor e um aumento mais acentuado dos 60% até o final do curso.

"Low Z" --> **baixa impedância** [Veja: *impedância de microfones*].

M

"master" Última seção de controles antes da saída de uma mesa de mixagem. As alterações aqui realizadas em nível de sinais, pan e equalização vão diretamente à saída principal. "sub-master" seção diretamente anterior à "master" que oferece ao operador de certas mesas agrupar os canais que deseja (via envio ou endereçamento) e ter a facilidade de atuar sobre o grupo destes sinais por um mesmo controle ou conjunto de controles. [Veja: "sub-mix"].

médio(s) Termo que se refere à faixa de frequências compreendida entre os graves e agudos que fica entre os 250 Hz e 2kHz.

metais Mús. Na orquestra, os instrumentos de sopro feitos de metal, com embocadura de bocal.

"mix" --> mixagem [Do ingl. (to) mix + -agem2.] Processo de combinar os sinais sonoros recebidos de fontes distintas, como ocorre na gravação de uma banda sonora, a partir das gravações separadas do diálogo e da música. Mús. Em música concreta e música eletrônica, superposição concomitante das monofonias e gravação do resultado.

microfonia Termo utilizado no campo de áudio para se referir à realimentação acústica que ocorre quando um microfone capta diretamente, ou através de reflexões, o sinal da/s caixa/s à/s qual/is o seu sinal foi originalmente enviado.

modular [Do lat. modulare.] Fazer modulação em. Aplicar (a uma onda ou corrente elétrica) o processo de modulação modulação [Do lat. modulatione.] Variações de altura ou de intensidade na emissão de sons.

monitoração [de monitorar Var. de monitorizar] monitorizar [De monitor + -izar.] Acompanhar e avaliar (dados fornecidos por aparelhagem técnica). Controlar, mediante monitorização. Em áudio refere-se a ouvir por meio de um sistema auxiliar (que não as caixas do PA) para tocar, gravar ou controlar. [Veja "retorno"].

multicabo Cabo de múltiplas vias destinado a equipamentos portáteis ou móveis. O seu emprego em instalações fixas é desaconselhado na maioria dos casos por diversas razões.

multímetro Eletrôn. Instrumento de provas que mede voltagens e correntes, bem como resistência. multímetro analógico, multímetro cujas medições são mostradas por um ponteiro que se movimenta sobre uma escala graduada. multímetro digital, multímetro cujas medições são mostradas de forma digital, com maior precisão que um multímetro analógico.

N

noise gate Embora possa vir independente, este dispositivo é freqüentemente encontrado em compressores. Nele, o operador estabelece um limiar abaixo do qual se fechará o sinal de entrada num tempo (pré estabelecido pelo controle "attack") para, depois, liberar a passagem do sinal de acordo com o ajuste do parâmetro "release" quando o sinal subir além do limiar. O "noise gate" é útil para silenciar sons indesejáveis como, por exemplo, o "hum"

de captadores de guitarras e contrabaixos, ou o vazamento de sons de uma peça da bateria para microfones destinados à captação de outras peças. O noise gate pode, também, ser útil para eliminar sons que sobram num ambiente em intensidade suficiente para serem captados por um microfone de púlpito, por exemplo. Embora esta aplicação possa ser útil para se eliminar microfonia quando um palestrante pára de falar, é perigoso se depender desta artifício para eliminar microfônias em vários canais, pois se ocorrer uma microfonia forte o bastante nos sistemas de palco ela fará com que todos os "noise gates" dos outros microfones se abram simultaneamente (multiplicando rapidamente o número de microfones abertos), piorando em muito a microfonia original ao ponto de potencialmente danificar o sistema pois esta cadeia estará agindo na contramão de como se deve proceder -- baixando o nível do som e o número de microfones abertos para cessar a realimentação acústica. Outro cuidado que se deve ter é o de não encurtar demasiadamente o tempo de "attack" de um "noise gate" e deixar o seu limiar alto demais, pois o resultado se assemelhará a uma falta de contato intermitente em algum cabo do sistema.

O

Ohm  [Do antr. Ohm, de Georg Simon Ohm (1787-1854), físico alemão.] Eletr. Unidade de medida de resistência elétrica, no Sistema Internacional, que é a resistência elétrica de um elemento passivo dum circuito no qual circula uma corrente elétrica invariável de um ampère quando existe uma diferença de potencial constante de um volt entre seus terminais. Pl.: ohms.

oitava [Do lat. octava, fem. do ord. octavu.] Mús. Intervalo de oito graus, ascendente ou descendente, entre duas notas do mesmo nome, e que corresponde a uma razão entre as respectivas frequências igual a 2. No campo de Áudio, a relação entre os os filtros empregados nos equalizadores gráficos. Encontramos equalizadores gráficos por faixa de oitava, por 2/3 de faixa de oitava e por terço de faixa de oitava.

onda eletromagnética Onda gerada por luminárias com reatores, motores e outros dispositivos nos quais uma corrente elétrica passa por bobinas gerando um campo magnético que pode induzir um ruído em um sinal de áudio.

onidirecional [De oni- + direcional.] Que se propaga em todas as direções ou que capta sons de todas as direções: [variação de omnidirecional. não confundir com o antônimo unidirecional.]

P

PA (abreviação de "Public Address System") Termo usado muitas vezes erroneamente no próprio inglês em vez de Sound Reinforcement System que define, mais precisamente, um sistema de áudio dedicado a amplificar sons destinados a um grupo de pessoas.

"pads" Atenuadores de valor fixo comutáveis que reduzem um sinal em cerca de 30 dB. São úteis para baixar o nível de instrumentos que têm um sinal forte demais e que pode saturar a entrada da mesa mesmo quando o controle de ganho está no mínimo.

pé-direito Altura livre de um andar de edifício, medida do piso ao teto

percussão [Do lat. percussione.] O conjunto dos instrumentos de percussão

"phantom power" Sistema no qual o pré amplificador de canal de uma mesa ou externo envia uma voltagem de 12, 24 ou 48 volts em corrente contínua (sendo a última a mais comum), pelas vias 2 e 3 (com referência à via 1) para polarizar a cápsula de um microfone condensador ou eletreto sem danificar os microfones dinâmicos nos casos das muitas mesas que têm uma chave que liga esta fonte globalmente em todas as entradas de microfones ou por grupos de canais . **Obs.:** Ao se ligar esta fonte deve se certificar que não haja nas entradas de microfone, nenhuma ligação fora de padrão como, adaptadores de XLR macho para P10 ligados diretamente na saída de teclados, tape decks ou outros aparelhos sem que haja um direct box entre estes e o aparelho!

"phono-plug" [Veja: (Plugue) RCA]

plugue banana Termo utilizado muitas vezes incorretamente para descrever um conector P10 (ou no inglês 1/4" ou "Phone"). O termo empregado corretamente se refere ao conector de uma só polaridade utilizado, por exemplo, para conectar cabos de caixas de som às saídas de amplificadores de potência ou pontas de provas a um multímetro.

plugue Cannon ou XLR Conector de 3 pinos utilizado principalmente em cabos de microfones balanceados, porém com utilização também para sinais de nível linha balanceados.

plugue 1/4" ou "phone" Conector encontrado em duas modalidades mono e estéreo. O nome provém do fato de ser normalmente usado para a conexão de fones de ouvido. Além deste uso, porém, é largamente utilizado para cabos de sinais de níveis diversos (desde microfone até amplificados). Cuidado para não chamá-lo de banana! Opte, ao invés disto, pela nomenclatura P10.

plugue RCA ("Radio Corporation of America") Nome que se convencionou dar ao conector utilizado para ligação de aparelhos com um sinal de nível "linha" ou de toca-discos razão pelo uso da expressão sinônima no inglês "Phono-plug".

plugue TRS Plugue P10 estéreo de Tip, Ring, Sleeve. [Veja "direct"]

plugue TS Plugue P10 mono de Tip, Sleeve. [Veja "direct"]

polarização [De polarizar + -ção.] Determinação da fase elétrica que irá trafegar por um condutor.

Q

"Q" Termo utilizado em equalizadores paramétricos para se referir à largura de banda de um filtro, ou seja sobre quantas frequências, vizinhas à central, ele atuará.

R

"ratio" --> taxa É o parâmetro de um compressor que determina o quanto este dispositivo atuará comprimindo o sinal a partir do momento que esse exceder o limiar estabelecido. Este

parâmetro normalmente expressa uma razão ou taxa de compressão exemplos abaixo: **De 1:1** (de um para um) indica que não há compressão. **De 2:1** indica que, mesmo que o sinal de entrada dobre sua intensidade acima do limiar, o compressor comprimirá a saída para metade de sua dinâmica original. **De 3:1** indica que mesmo que o sinal original triplique sua intensidade acima do limiar o compressor comprimirá a saída para um terço de sua dinâmica. **De 4:1** indica que mesmo que o sinal original quadruple sua intensidade acima do limiar o compressor comprimirá a saída para um quarto de sua dinâmica. **Acima de 4:1** a taxa de compressão passa a ser perceptível **Acima de 10:1** ao invés de o comprimir o sinal, o compressor atua como um limitador (infinito:1) indica que não importa o quanto aumentar o sinal original, o compressor limitará a sua saída de modo que nunca ultrapasse o limiar inicialmente escolhido.

RCA [Veja: *plugue RCA*]

realimentação ou retroalimentação [De retro- + alimentação.] Eletrôn. Qualquer procedimento em que parte da energia do sinal de saída de um circuito é transferida para o sinal de entrada com o objetivo de reforçar, diminuir ou controlar a saída do circuito; realimentação. Em sonorização o termo é utilizado para descrever o que ocorre quando o som de uma voz ou instrumento, captado por um microfone, amplificado e projetado por uma caixa acústica no ambiente, torna a ser captado pelo microfone.

"release" É o termo que descreve a função inversa do "attack" num compressor, módulo de efeitos ou noise gate, ou seja, o tempo que o dispositivo leva para deixar de atuar sobre um sinal que cai abaixo do limiar de atuação escolhido.

resistência [Do lat. *resistentia*.] Eletr. Propriedade que tem toda substância (exceto os supercondutores) de se opor à passagem de corrente elétrica, e que é medida, em um corpo determinado, pelo quociente da tensão contínua aplicada às suas extremidades pela corrente elétrica que atravessa o corpo; resistência elétrica. Resistor.

retorno - sistema de retorno Equipamento (amplificador, compressor equalizador e caixas) destinado a retornar o som à sua origem no palco. É comum se ter vários sistemas e mix de retorno funcionando simultaneamente para se proporcionar aos instrumentistas e cantores um mixem que esteja(m) em preeminência o(s) instrumento(s) que cada qual deseja. Devido à complexidade de múltiplos mix à distância do técnico que controla o som do PA e às múltiplas caixas de retorno em proximidade aos microfones, o ideal para conjuntos musicais é que se tenha uma segunda mesa e técnico de som específicos para os mix de retorno. Também chamado "monitor ou monitor de palco". Ao longo dos últimos anos têm se incluído nestes sistemas os monitores In Ear ou pontos com micro alto-falantes alojados no canal do ouvido dos músicos proporcionando várias vantagens como: Um sinal constante em qualquer posição no palco, uma pressão sonora menor que preserva a audição do músico, a eliminação de grande parte dos vazamentos do som de palco que defasado com o som das caixas principais destruía a homogeneidade da cobertura no auditório.

reverberação [Do lat. *reverberatione*.] Ato ou efeito de reverberar; revérbero. Persistência de um som num recinto limitado, depois de sua fonte ter cessado a sua emissão.

RMS - Root Mean Square Matem. A raiz quadrada da média de raízes quadradas de um grupo de números. Uma forma útil e mais precisa de se tirar uma média de um grupo de valores.

S

"side-chain" É uma entrada auxiliar de um compressor que comanda a atuação deste sobre o sinal que é conectado à sua entrada principal. [Veja: exemplo no termo "**ducking**"]

sintetizador [De sintetizar + -(d)or.] Mús. Instrumento eletrônico acionado por teclado, capaz de produzir, através de ondas sonoras, diferentes sons, ruídos e timbres, e de imitar outros instrumentos.

sonofletor [sono+fletor var. do V. flectir-Do lat. flectere.] Fazer a flexão de; vergar, dobrar, flexionar pelo som. Sinônimo de alto-falante.

sopros [Pl. de sopro.] Mús. O conjunto dos instrumentos de sopro.

"SPL - Sound Pressure Level" --> **Nível de Pressão Sonora** [Veja: **dB-SPL**]

"split" Termo que denota a derivação de um sinal para ser enviado a duas, três ou mais destinos. Por exemplo o sinal de um microfone ou instrumento pode ser derivado para a mesa de PA, mesa de palco e mesa de gravação. Obs.: existem transformadores e técnicas para esta derivação que, se não observadas, podem resultar em dano aos equipamentos e instabilidade do sistema de som.

"sub-mix" Uma sub-mixagem ou seja um grupo de sons constituído por canais que foram enviados (ou endereçados) a um mesmo fader - sub-master - cuja posição fica antes do fader principal - master - na saída de uma mesa de mixagem ou de uma seção de uma mesa. Por exemplo: é comum endereçar-se todos os vocais a um sub-mix e os instrumentos a outro para facilitar o controle da intensidade de cada grupo no mix geral dispensando-se assim, a atuação sobre cada um dos canais de vocais ou instrumentos individualmente.

T

TEF (Tempo Energia e Frequência) Gráfico tridimensional que dispõe as variáveis acima de modo a possibilitar análises dos efeitos da acústica no som. Marca registrada da Crown que produz equipamento e programas que fazem estas análises.

terra Eletr. O fio neutro de uma instalação elétrica. Qualquer dispositivo que funcione como esse fio.

"threshold" --> **limiar** É o parâmetro que ajusta o limiar de um dispositivo como compressor, módulo de efeitos ou noise gate. Nele se estabelece o ponto a partir do qual o dispositivo inicia a sua ação.

transdutor [Do ingl. transductor.] Fís. Qualquer dispositivo capaz de transformar um tipo de sinal em outro tipo, com o objetivo de transformar uma forma de energia em outra, possibilitar o controle de um processo ou fenômeno, realizar uma medição, etc.

transformador *Aparelho estático de indução eletromagnética, destinado a transformar um sistema de correntes variáveis em um ou em vários outros sistemas de correntes variáveis, de intensidade e tensão, em geral, diferentes, e de frequência igual.*

TRS [Veja "*plugue TRS*"]

U

unidirecional [De uni- + direcional.] *Que se move ou flui numa só direção. Que capta sons provenientes de uma única direção. Não confundir com o antônimo onidirecional.*

V

válvula *Eletrôn. Dispositivo constituído por um bulbo fechado, que pode ser evacuado ou não, e no interior do qual se produz e controla um feixe de elétrons por um conjunto de eletrodos; válvula eletrônica, tubo eletrônico.*

W

watt [de James Watt, engenheiro inglês (1736 - 1819).] *Eletr. Unidade do Sistema Internacional que descreve uma potência de um joule por segundo [Símb.: W.]*

X

XLR *ou Cannon Nome dado ao conector profissional de 3 contatos empregado para interligar equipamentos de áudio balanceados.*

X-Y *Técnica de microfonação em que dois microfones direcionais são colocados com suas cápsulas sobrepostas na vertical e seus corpos formando um ângulo de aproximadamente 90 graus. Esta técnica ajuda a minimizar os cancelamentos por chegada de sons defasados nos microfones. É útil na captação estereofônica de corais.*

Y

"Y" *Uma conexão em Y ou um cabo Y se refere a uma ligação em que a saída de uma fonte de áudio é enviada a duas entradas distintas. Enquanto esta conexão pode proporcionar um áudio sem perdas ou potenciais danos aos equipamentos respeitando-se certas condições, Nunca se deve utilizár esta conexão para combinar duas fontes de sinal e enviá-las a uma mesma entrada de equipamento!*

Z

"Z" *O símbolo eletrônico para impedância.[Veja: **High Z** e **Low Z**]*