

Manual básico de técnica de som

IASD Avintes 2006

... A Fé vem pelo ouvir da Palavra... (Rom. 10:17)



Índice:

Prefácio	Página: 3
Programa do curso	Página: 4
I Módulo – O técnico de som e a sua postura	Página: 6
II Módulo - Noções elementares da teoria do Som	Página: 9
III Módulo – O microfone	Página: 15
IV Módulo – O cabo e o sinal que ele transmite	Página: 27
V Módulo – Mesa de Mistura	Página: 40
VI Módulo – Periféricos de som	Página: 59
VII Módulo (auxiliar) – Computador e projector	Página: 69
Apêndice	Página: 70
Dicionário dos termos técnicos	Página: 82
Apontamentos	Página: 93

Sempre que algum projecto nasce e cresce, é para fazer face a necessidades que devem ser colmatadas. Este curso básico de técnica de som nasceu precisamente com o objectivo de colmatar as necessidades de formação que os técnicos de som das nossas Igrejas têm. Não só formação técnica, mas também formação psicológica e espiritual que qualquer técnico de som deve ter para fazer o seu trabalho com mestria.

Como tal, os organizadores deste curso resolveram criar este dossier não só com a intenção de apoiar a formação do técnico ao longo do curso, mas também para que este manual lhe sirva de orientação ao longo da sua caminhada solitária atrás dos botões da mesa de mistura.

Este manual não teria sido produzido sem o apoio do projecto “Música e Adoração” [<http://www.musicaeadoracao.com.br>] tendo em David B. Distler o seu mentor.

A publicação deste manual foi expressamente autorizada pelos seus autores
David B. Distler e David Fernandes.

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

David Fernandes é Tecnólogo de Telecomunicações e Membro da *Audio Engineering Society* (AES), colabora também com o site <http://www.musicaeadoracao.com.br>

O curso será ministrado por Ezequiel Duarte, Helder Ferreira e Bruno Moura.

Ezequiel Brasilino Almeida Duarte, nasceu a 22 Agosto 1981 em Vila Nova de Gaia. Durante alguns anos foi colaborador do departamento de som da Igreja Adventista de Avintes e mais tarde veio a ser o director do departamento de som e imagem da mesma Igreja. Em 2001 foi convidado para ser técnico de som do grupo Blessing, cargo que veio a ocupar até 2003 tendo sido substituído por Bruno C. Moura.

Em 2005 frequentou o curso de técnico de som e rádio organizado pela Rádio Universidade de Coimbra.

Helder Fernando da Cunha Ferreira, nasceu a 11 Março 1983 em Vila Nova de Gaia. Faz parte do departamento de som e imagem da Igreja Adventista de Avintes desde 2001 ano em que foi convidado para fazer parte integrante da equipa técnica do grupo Blessing, cargo que desempenhou até 2003. Desde então tem vindo a colaborar com actividades de igreja, não só local como regional e nacional. É um dos fundadores do projecto VivaVoz (www.vivavoz.adv7.com), sendo responsável pela gravação e edição das lições da escola sabatina faladas nos últimos 3 anos.

Tem formação académica na área de imagem interactiva; actualmente frequenta o curso de desenvolvimento de produtos multimédia.

Bruno Miguel dos Santos Cidra Moura

Nasceu em Fevereiro de 1982, frequentou o CAOD durante 9 anos.

Desde muito cedo começou por colaborar no departamento de som da Igreja Adventista do Porto vindo pouco tempo mais tarde a assumir a sua liderança.

Ingressou no grupo Aliança como responsável técnico vindo com isto a realizar inúmeros espectáculos, não só do grupo mas também em eventos diversos onde o grupo era convidado ou onde simplesmente era alugado todo o seu equipamento de som.

Realizou o secundário na Escola de Artes Decorativas do Porto Soares dos Reis no curso de Imagem e Comunicação tendo as mais diversas disciplinas de audiovisual.

Realizou um estágio integrado no Secundário na maior Produtora do Norte de Audiovisuais - Miragem.

Ingressou na Faculdade, no Instituto Politécnico do Porto no Curso de Tecnologias da Comunicação Audiovisual.

Colaborou como Freelancer em diversas produtoras audiovisuais e no projecto televisivo NTV.

Foi convidado a fazer parte do Grupo Blessing como técnico de Som; e mais tarde no Coro Nacional de Jovens Adventistas.

Actualmente é Freelancer, com colaboração permanente e constante na RTP, estando na parte técnica de programas como a Praça da Alegria, Portugal no Coração, Jornal da Tarde, Jornais da RTPN, diversos jogos desportivos das mais diversas modalidades e demais programas de produção audiovisual desta empresa.

Programa do curso

Organização do departamento de Som e Imagem da ISAD Avintes
Apoio projecto “Viva Voz” e do projecto “Música e Adoração” de David B. Distler
Ministrado pelos técnicos Helder Ferreira, Ezequiel Duarte e Bruno Moura

I Módulo – O técnico de som e sua postura (5m – Ezequiel)

1. Semelhanças entre um árbitro de futebol e um técnico de som
2. O papel do nervosismo e da calma no desempenho de um técnico de som
3. O técnico de som é um homem de soluções e não de problemas
4. A relação com o cantor e o conhecimento do programa como parte fundamental para o trabalho sair bem

II Módulo - Noções elementares da teoria do Som (15m – Ezequiel)

1. Infra sons e ultra sons
2. Intensidade e amplitude do som (Hz, Khz, 1 Bell = 10 DB)

III Módulo – O microfone – o sonho de qualquer artista, o tormento de qualquer técnico (15m – Ezequiel)

1. Captação dos microfones
2. Vários tipos de microfones (unidireccionais e omnidireccionais)
3. Cuidados e regras na captação de som de instrumentos (guitarras acústicas e eléctricas, piano, sintetizadores ...)
4. O feedback (Origem e formas de combate)
5. Os microfones de condensador (Advertência para o *phatón* da Mesa de Mistura de Áudio + 48v)

IV Módulo – O cabo e o sinal que ele transmite (60m – Bruno Moura)

1. O Sinal
2. Sinal balanceado
3. Diferença entre Jack e Mono
4. XLR ou *Canon*
5. Jack Stéreo e Jack Mono (3,5mm e 5,5mm)
6. RCA Vídeo e RCA Áudio
7. Speakon
8. Soldadura dos cabos

V Módulo – Mesa de Mistura (90m – Ezequiel Duarte e Helder Ferreira)

1. Entradas e Saídas (mono e stéreo)
2. Auxiliares
3. Vias
4. Phanton
5. PFL – Pré Fade Listening
6. Ganho
7. Pan
8. Master Geral
9. Equalização

VI Módulo – Periféricos de som – sua função no contexto global do som (60m – Ezequiel Duarte e Bruno Moura)

1. Amplificador
2. Equalizador
3. Processador de Efeitos
4. Mesa de mistura
5. Colunas ou caixas de som
6. Monição ou retorno
7. Leitor de CDs e K7s
8. Computador (notas introdutórias)
9. Leitor MP3 ou MD com ligação Jack ou RCA

VII Módulo (auxiliar) – Computador e Projector

1. Funções básicas do computador (como projectar Powerpoint, Vídeo e DVD)
2. Como por a tocar um ficheiro Áudio no computador
3. Ligação de um computador ao projector (Expansão do Desktop e placa de vídeo)
4. Organização dos ficheiros no computador da IASDA
5. Funções básicas do projector
6. Adobe Audition
7. MP3 (taxas de amostragem) WAV
8. AVI e DVD

Bibliografia:

Som ao vivo

Jorge, Eduardo, *Som ao vivo (2001)*, Plátano Edições Técnicas

<http://www.musicaeadoracao.com.br/tecnicos/sonorizacao/index.htm>

I Módulo – O técnico de som e a sua postura

1. Semelhanças entre um árbitro de futebol e um técnico de som
2. Os **TÉCNICOS DE SOM** e os *técnicos de som*
3. O técnico de som é um homem de soluções e não de problemas
4. A relação com o cantor e o conhecimento do programa como parte fundamental para o sucesso do programa

1. Semelhanças entre um árbitro de futebol e um técnico de som

Ao reflectirmos um pouco sobre as semelhanças entre duas figuras tão distintas, parece que não há nada que as una e muito que as separe. Contudo quer o juiz de um jogo, quer o operador de som têm a mesma função que é levar o seu jogo ou programa a um *final feliz*. Esse final feliz passa por todos ficarem satisfeitos com o seu trabalho ou desempenho. Se pensarmos bem, o árbitro de uma partida só faz um bom trabalho quando ninguém repara nele; para um técnico de som o desafio é precisamente o mesmo.

Ninguém repara no técnico de som para lhe dar louvores; nunca ouvimos ninguém em cima do palco dizer “queremos agradecer ao cantor X que tem uma óptima voz e também ao técnico de som Y por ter feito um excelente trabalho”.

O técnico trabalha sempre na sombra, mas o seu trabalho é tão ou mais importante do que quem fala, porque sem som audível a mensagem não passa. Infelizmente todos reparam no operador som apenas quando ele faz um mau trabalho, quando os microfones não funcionam ou quando os *feedbacks* são o *prato do dia*.

Por tudo isto o técnico de som à semelhança de um árbitro tem que ter acima de tudo uma enorme auto confiança, porque não pode esperar elogios ou gratidão pelo seu trabalho e tem que estar sempre pronto para ouvir uma crítica feroz ao seu desempenho. Mas é por este desafio que ser técnico é uma tarefa ainda mais aliciante.

2. Os TÉCNICOS DE SOM e os *técnicos de som*

Estar atrás de uma mesa de mistura com uma sala cheia de pessoas para ouvir um cantor ou pregador famoso é o mesmo que estar a bordo de um Airbus A-300 prestes a levantar voo. Todos estão ansiosos por ouvir a mensagem ou a música e não querem que nenhum *piloto amador* lhes estrague a *viagem*. É aqui que o técnico de som tem um enorme jogo psicológico pela frente; nada pode falhar sobretudo ele, mas os problemas técnicos muitas vezes acontecem e a culpa nem é dele.

É neste instante que imediatamente se nota a diferença entre um *técnico de som* e um TÉCNICO DE SOM. Um TÉCNICO DE SOM apesar de a meio do programa um cabo soltar-se ou a luz falhar ou mesmo uma coluna estourar ele mantém sempre a calma, porque se não for ele a resolver o problema mais ninguém será. Um *técnico de som* por sua vez perde a calma, entra em pânico e como sinal de desespero põe sempre a culpa nos outros. Em som, ninguém tem culpa de nada, apenas há pessoas que agem com diligência [TÉCNICOS DE SOM] e outros agem com negligência [*técnico de som*].

3. O técnico de som é um homem de soluções e não de problemas

Quantas vezes já encontramos técnicos de som nas nossas Igrejas que são mais complicados que um político da oposição num debate parlamentar. Tudo é um enorme problema, o caos é enorme, todos têm a culpa menos ele e a única solução à vista é fazer tudo da forma que ele quer.

Pois bem, este é o típico exemplo de um mau técnico de som. Um operador tem que ser uma pessoa de soluções e não de problemas; a sua função é servir e não ser servido. Se ele fosse a

principal atracção do programa, então as cadeiras da plateia deveriam sofrer um desvio de 180º e ficar viradas para o técnico cujo lugar é atrás de todos bem escondido.

Um bom operador de som deve sempre encontrar soluções onde mais ninguém as acha, deve facilitar e providenciar boas condições aos organizadores do programa, para que estes possam ficar livres para se preocuparem com os problemas que realmente são da sua responsabilidade e não com os problemas que o técnico levanta.

4. A relação com o cantor e o conhecimento do programa como parte fundamental para o sucesso do programa

Um técnico de som que vai para um programa sem saber o que se vai passar, é o mesmo que um cirurgião ir para um bloco operatório sem saber a que parte do corpo do paciente vai operar.

É fundamental que o técnico conheça todas as partes do programa ao pormenor, para saber qual o melhor momento para colocar um som ambiente ou ligar um microfone antes do orador falar, etc.

Também a sua relação com o cantor, orador ou instrumentista deve ser o melhor possível; sobretudo nos ensaios o técnico deve perguntar ao cantor se gosta da equalização que ele conferiu à sua voz, se o som de munção está ajustado às necessidades do intérprete e tudo mais que em virtude das circunstâncias se julgar necessário.

Um técnico de som nunca poderá fazer um bom trabalho se a única conversa que teve com o cantor foi o momento em que este lhe disse qual a faixa do CD que ele iria cantar. O entrosamento entre os dois mais que importante é fundamental para o sucesso do programa.

II Módulo - Noções elementares da teoria do Som

1. Infra sons e ultra sons
2. Intensidade e amplitude do som (Hz, Khz, 1 Bell = 10 DB)
3. Os 4 Elos do som ao vivo
4. Controlo Sonoro

Os 4 Elos do Som ao Vivo por 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

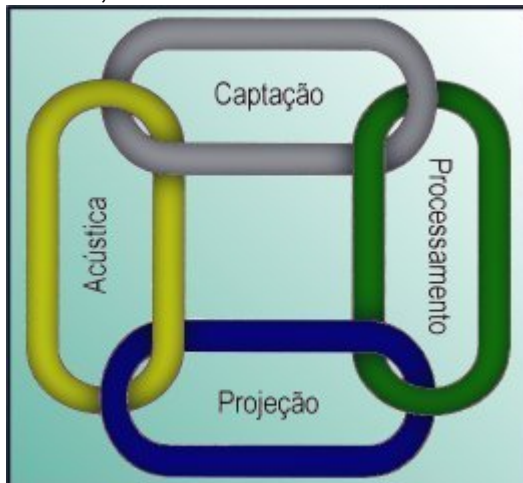
Processamento

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 microfones 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!

4. Controlo Sonoro

por David Fernandes



SOCORRO! O SOM ESTÁ MUITO ALTO!

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

O problema que envolve os altos níveis de pressão sonora (conhecido como volume), que a partir de agora chamarei “níveis de SPL”,

precisa ser analisada por dois pontos de vista: interno e externo. O ponto de vista interno está relacionado à saúde auditiva do povo que assiste em nossos templos enquanto o ponto de vista externo está ligado ao incomodo que levamos aos vizinhos de nossas igrejas. Vamos tratar das duas abordagens individualmente.

Altos níveis de SPL no interior dos templos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Altos níveis de SPL no exterior dos templos

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

Havia uma determinada igreja vizinha à minha casa que não sabia por que razão as pessoas que moravam em seu entorno não freqüentavam suas programações. Certa vez eu estava em meu quarto preparando uma aula quando o culto naquela igreja começou. O barulho era tanto que resolvi realizar uma medição com meu decibelímetro. Para minha surpresa medi, dentro do meu quarto, 105 dB(A). Gostaria de ressaltar que minha casa ficava do outro lado da rua (distante cerca de 20 metros) e a parede da igreja que estava de frente para mim não possuía janelas. Agora imagine: se dentro da minha casa, do outro lado da rua, o nível de barulho atingiu 105 dB(A), qual não era seu valor no interior do salão?

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

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

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

Para terminar...

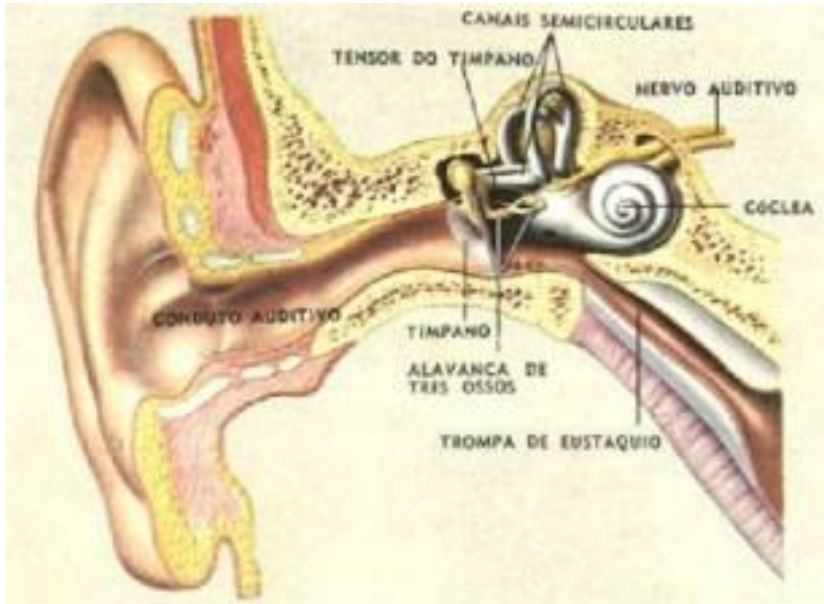
... gostaria que você analisasse bem essas informações e tomasse atitudes construtivas em relação a esses problemas. Há profissionais que podem ajudar na medição dos níveis de SPL praticados por sua igreja dentro e fora de suas paredes. Procure-os para melhorar as condições de conforto daqueles que freqüentam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

III Módulo - O microfone

O sonho de qualquer artista, o tormento de qualquer técnico

1. Captação dos microfones *referido no curso*)
2. Vários tipos de microfones (unidireccionais e omnidireccionais) *referido no curso*)
3. Cuidados e regras na captação de som de instrumentos (guitarras acústicas e eléctricas, piano, sintetizadores ...) *referido no curso*)
4. O feedback (Origem e formas de combate) *referido no curso*)
5. Os microfones de condensador (Advertência para o *phatton* da Mesa de Mistura de Áudio + 48v) *referido no curso*)

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



Sendo assim, é apropriado que seja adotado todo o cuidado no manuseio do microfone uma vez que ele é parte sensível do sistema sonoro e, se bem empregado, pode tornar-se um aliado de quem o utiliza. De forma contrária, se o microfone é utilizado com descaso poderá tornar-se seu inimigo durante uma apresentação.

Figura 1 – Constituição do Ouvido Humano

Composição dos microfones

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

O diafragma, assim como o tímpano do ouvido, é responsável por perceber o movimento das ondas sonoras. O elemento gerador, como os ossos que compõem o ouvido interno (martelo, estribo e bigorna) – que podem ser vistos na Figura 1 – é responsável por transformar a variação do diafragma em sinais eléctricos proporcionais aos movimentos das ondas sonoras.

Na Figura 2 você poderá identificar as partes componentes de um microfone.

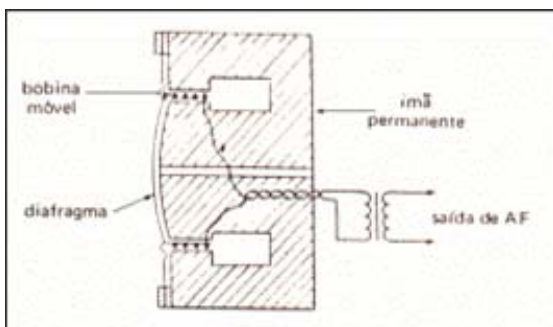


Figura 2 – Partes que compõem um microfone

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

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

passa a cuidar bem deles para que se tornem seus bons amigos.

O que fazer para tornar o microfone um amigo?

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

1º Mandamento: Não bata



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

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

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

2º Mandamento: Não assopre



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

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

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

3º Mandamento: Não grite



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

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

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

4º Mandamento: Não fale se movimentando



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

5º Mandamento: Não tenha medo



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

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

6º Mandamento: Não o engula



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

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

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

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

7º Mandamento: Não enrole



Quando seguramos o microfone na mão, temos o hábito de enrolar o cabo: pare com isso e não enrole, cante!!! Ou fale!!!

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

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

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

Aceite as orientações do técnico de som. Ele está ali para ajudá-lo a obter o melhor desempenho possível. Se você tiver alguma idéia, discuta-a com ele.

Para evitar o problema de encher o microfone com saliva e minimizar o efeito “puf”, use espumas de proteção. Elas podem ser encontradas com facilidade no mercado.

Você poderá obter sons mais graves ou mais agudos apenas afastando ou aproximando o microfone. É só lembrar do “efeito proximidade”, que pode e deve ser usado em seu favor.

Não passe na frente das caixas acústicas com o microfone apontado para elas. Isso causará microfonia.

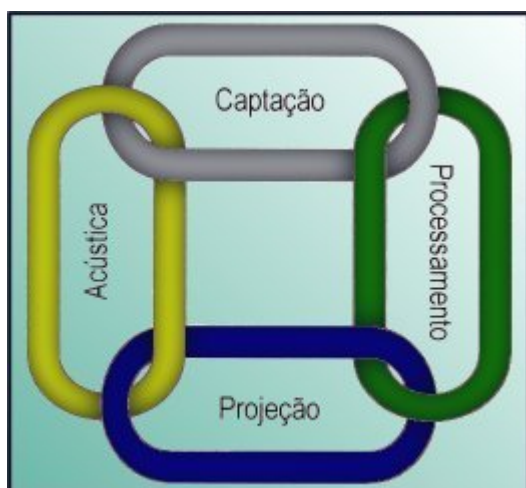
Não envolva o globo do microfone (aquela parte redonda que protege a cápsula) com a mão. Isso altera o padrão de captação do microfone e pode causar microfonia.

Visite seu dentista regularmente de seis em seis meses. Ops... acho que exagerei....

Microfones: Parte I

por David Fernandes

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.

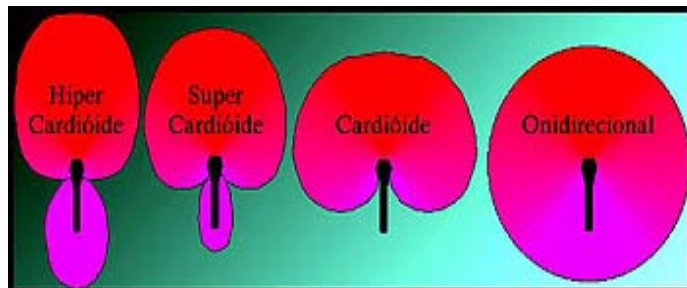


Função/Transdutor

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.

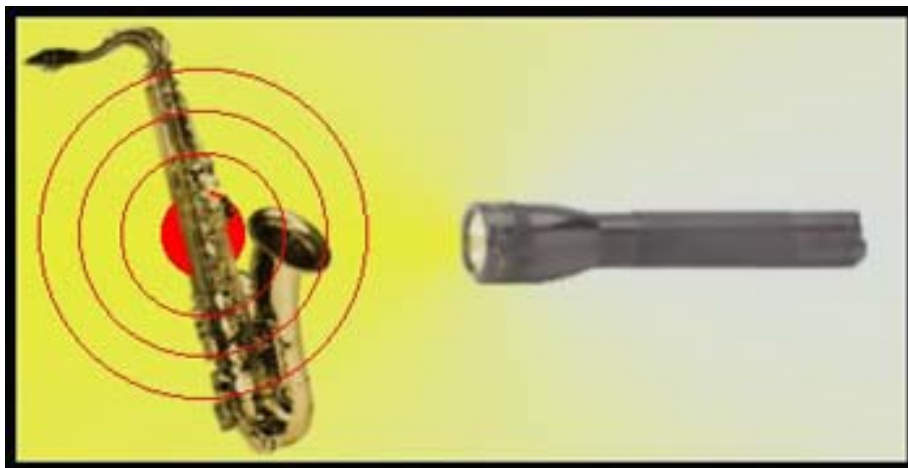
Aproveitando esta analogia vale a pena também a recomendação de que deve se falar e manusear os microfones com todo o cuidado que seria dado aos ouvidos de alguém que você queira bem. Daí algumas recomendações importantes para a preservação dos seus microfones:

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

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

Analogia de Direcionalidade

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



Como isto acontece

É importante que se saiba como é feita esta distinção para que ela não seja neutralizada por meio do manuseio errado do microfone. Para que esta distinção ocorra, o microfone toma por referência a pressão sonora existente na parte posterior de sua cápsula (setas azul e verde na ilustração abaixo) e somente reproduz os sons à sua frente (seta vermelha) quando a intensidade destes for maior que a posterior. Daí pode-se compreender o perigo de tampar o espaço apropriado para a o acesso dos sons à parte posterior da cápsula pois isto torna o microfone um onidirecional que captará sons de todos os lados geralmente dando início à microfonia.



Microfones: Parte II

por David Fernandes

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

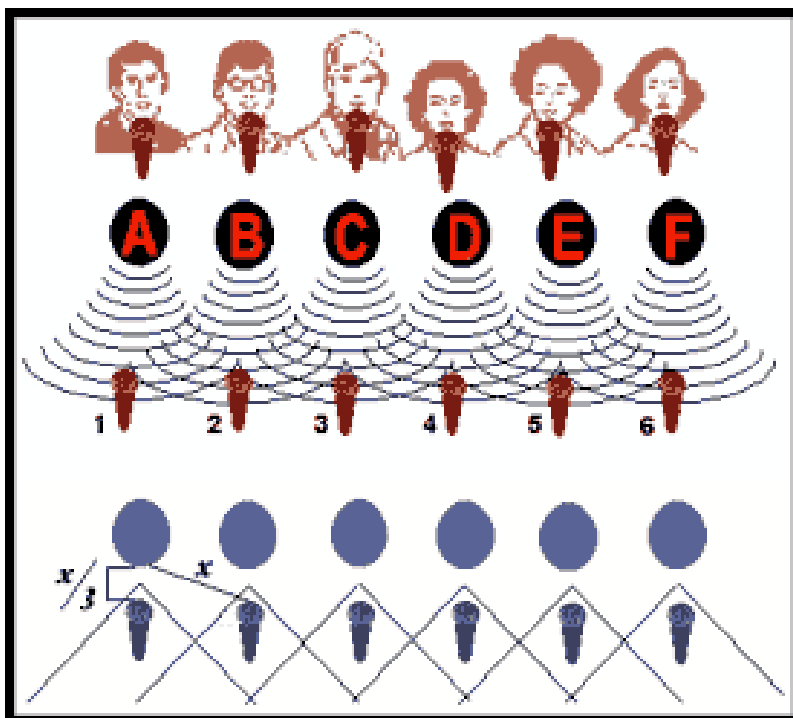
Se você tiver um amplificadorzinho a pilha/bateria (do tipo que se pode prender no cinto) que tenha entrada para microfone e saída para fones de ouvido - que isolem bem os sons - faça a experiência de conectar o microfone ao amplificador e escutar as variações do som captado conforme sua posição. Uma alternativa mais real, em termos do equipamento da maioria das igrejas, seria levar a mesa de som até o palco aproveitando-se a sua saída de fones de ouvido para fazer o posicionamento dos mics. Ainda uma outra variação que não posso recomendar para todas as mesas (pois pode forçar alguns amplificadores de fones) seria conectar uma via do seu multicabo que tenha P10 estéreo (NUNCA mono!) na saída de fones de sua mesa enviando o som para o palco onde se conectariam fones para se fazer a experiência. De qualquer maneira, o que se está procurando é ter uma monitoração (audição) imediata das variações de captação à medida que se altera a posição do microfone e aprender tanto das características de sua captação quanto do som do instrumento que se quer captar.

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

Nesta e em todas as demais áreas que exigem uma decisão de ajustes de sonoridade por parte do técnico de som, o que mais vale é o seu padrão ou referência adquirida e memorizada ao longo do tempo. Esta provém de sua experiência aliada a ferramentas de qualidade - como o

melhor fone de ouvido que você possa adquirir. Para as fontes de formação desta referência, uma vez que você tiver os seus fones de referência inicie uma coleção de CDs da melhor qualidade (sons de instrumentos e vozes bem captados). Obs.: Não se limite a comprar apenas o estilo musical que você gosta para não limitar a sua referência! Imagine-se incapaz de tirar um bom som nalgum grande evento simplesmente porque você não quis educar os seus ouvidos àquele estilo musical! Compre tudo que for de boa qualidade, desde musica erudita, ao jazz, soul, pop e demais gêneros musicais, pois você nunca sabe com quais você poderá vir a trabalhar.

Ondas e distâncias



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

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

tempo maior nos mics 1 e 3 e, portanto, estarão defasados ou fora de fase com referência ao mic 2 como nos mostra a figura 3.

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

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

Fase e Captação

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

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

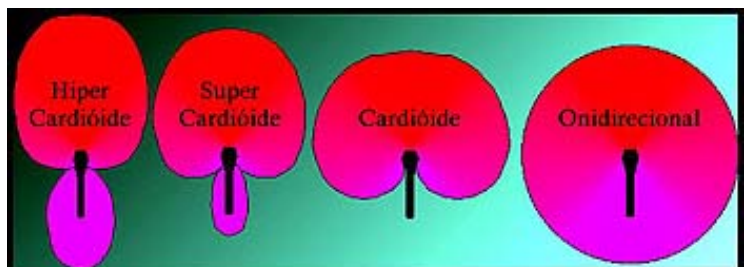
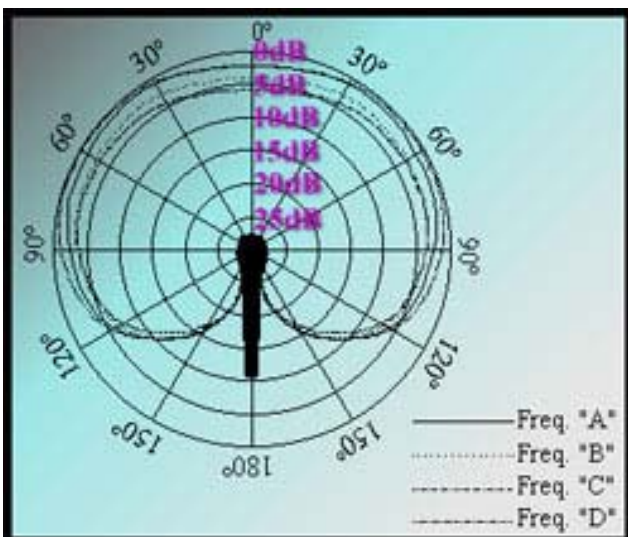
Por isto, então, não se deve deixar abertos dois microfones captando a mesma fonte (se estes forem mixados e dirigidos à mesma caixa ou gravador). Um caso típico de erro é quando um operador deixa um microfone aberto no púlpito além de abrir o volume do microfone de lapela utilizado pelo preletor. À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

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

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

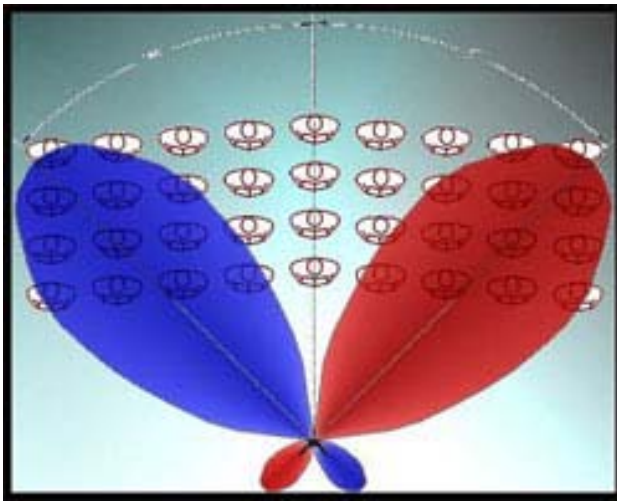
O diagrama polar é feito considerando-se o eixo central, que é uma perpendicular que parte da frente da cápsula do microfone. A partir deste eixo são demarcados vários ângulos em torno do corpo do microfone e é medida a intensidade com que o microfone reproduz as freqüências de uma mesma fonte sonora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

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



Já vimos que ocorrerão cancelamentos e somatórias de freqüências quando mais de um microfone captar sons produzidos por uma mesma fonte. Portanto é importante que cada microfone capte tão somente o som a que é destinado. Consideremos o exemplo de um coral. É inviável

dedicar-se um microfone (e canal da mesa) a cada um dos seus múltiplos elementos. Assim devemos selecionar microfones adequados para captarem apenas uma determinada parte do coral posicionando-os para que sua sensibilidade mínima esteja nas regiões em que a cobertura dos dois microfones for mais próxima.



A técnica de captação acima é conhecida por "X-Y". Aproveitando-se da sensibilidade reduzida nas laterais, dois microfones iguais são posicionados a um ângulo de 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.

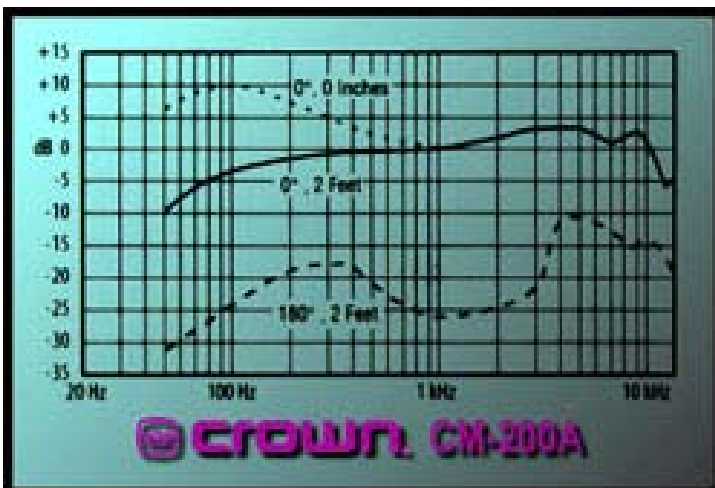
Duas observações quanto a esta técnica. Primeiramente lembre-se que os microfones nunca devem estar à frente das caixas do PA. Isto pode ocorrer se o grupo do coral; for muito largo. Neste caso recomenda-se estreitar o grupo, acrescentando mais fileiras. Se não puder, divida o coral ao meio e passe a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

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

Posicionamento

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

Cantores – mesmo ângulo que o acima. Cuidado com o posicionamento das caixas de retorno que devem estar alinhados com o ângulo de mínima captação dos microfones direcionais.

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

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

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

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

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

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

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

Guitarra e Contrabaixo – Para reduzir o número de mics abertos recomendo a utilização de direct box. Trabalhando-se com bons instrumentos e boa equalização na mesa, há como se conseguir bons resultados sonoros sem precisar se adicionar microfones se o amplificador de palco for essencial por gerar uma distorção desejada, ou se problemas elétricos gerarem ruídos que o direct box não elimináveis no direct box então use um microfone experimentando com a posição até achar o melhor som.

IV Módulo – O cabo e o sinal que ele transmite

1. O Sinal
2. Sinal balanceado
3. Diferença entre Jack e Mono
4. XLR ou *Cânon*
5. Jack Stéreo e Jack Mono (3,5mm e 5,5mm)
6. RCA Vídeo e RCA Áudio
7. Speakon

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

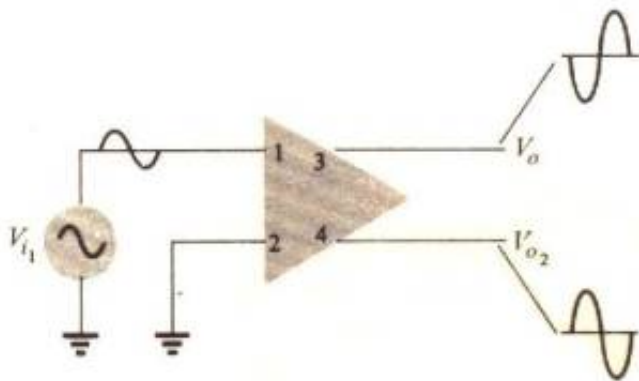
Difícilmente ouvi uma explicação sobre esse assunto que tenha sanado as dúvidas dos interessados. Ouvi respostas do tipo “se houver dois condutores e uma malha, o cabo é balanceado”, ou “balanceamento é um aterramento”, ou ainda “o sistema balanceado elimina todos os ruídos”.

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

O que é balanceamento?

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

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



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

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

Figura 1 – Diagrama de Blocos do Circuito Eletrônico

Ops, você vai dizer... “lá vêm você com esses termos técnicos...”
Muito bem... deixe-me tentar explicar...

Os Amplificadores Diferenciais

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

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

Amplificadores Diferenciais Operando com Entrada Simples

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

Está acompanhando o raciocínio?

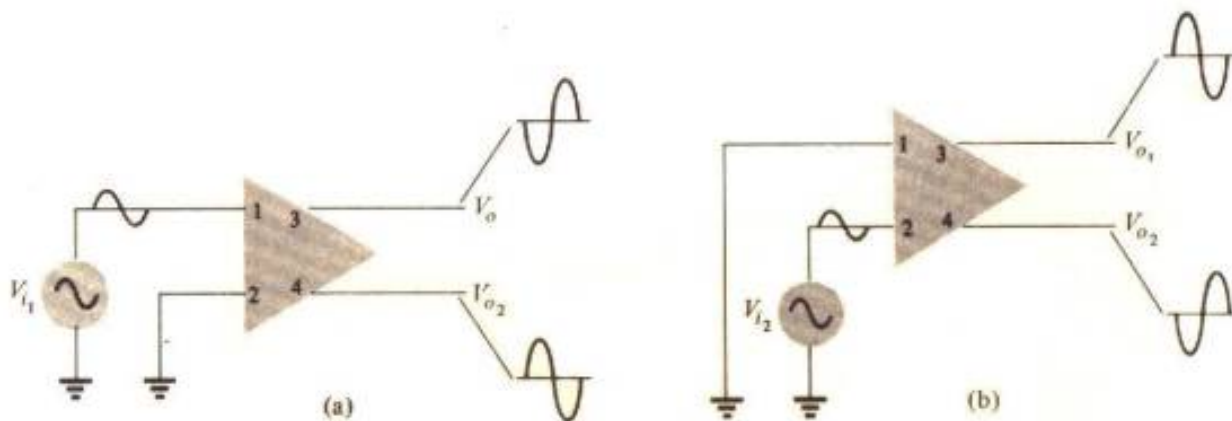


Figura 2 – Amplificador Diferencial com Entrada Simples

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

Amplificadores Diferenciais Operando com Entrada Dupla Simétrica

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

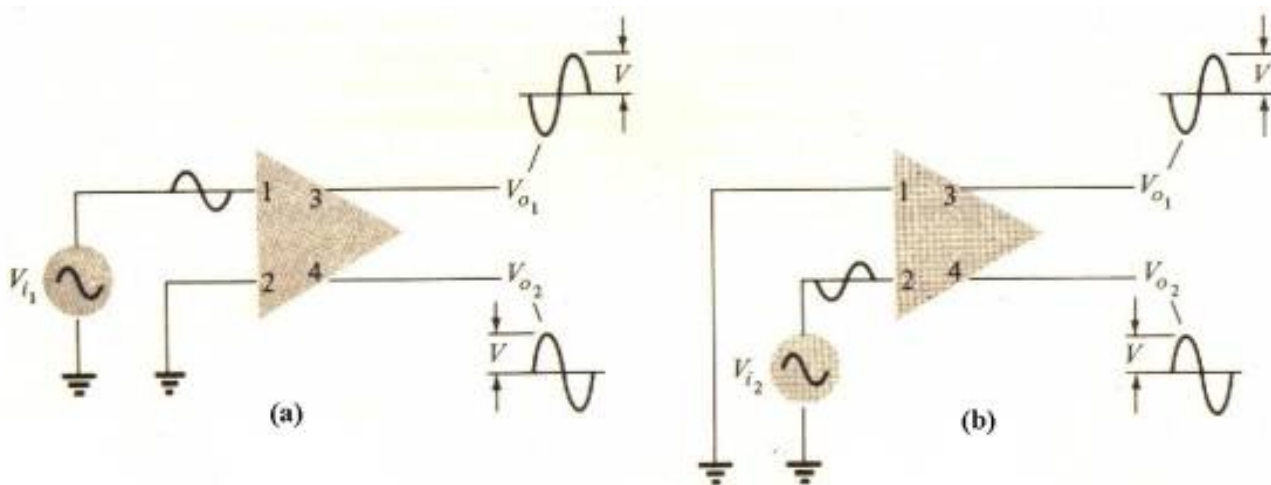


Figura 3 – Amplificadores Diferenciais com Entrada Simples Simétrica

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

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

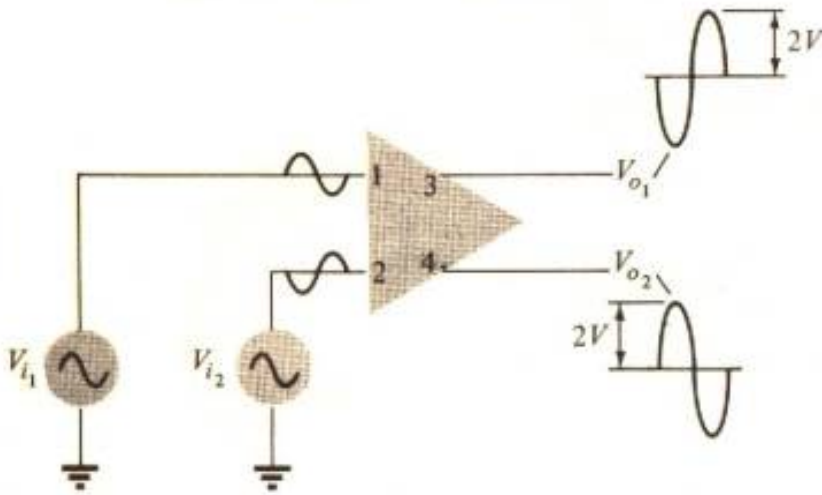


Figura 4- Amplificador Diferencial com Entrada Dupla Simétrica

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

Amplificador Diferencial com Entrada Dupla em Fase ou em Modo Comum

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

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

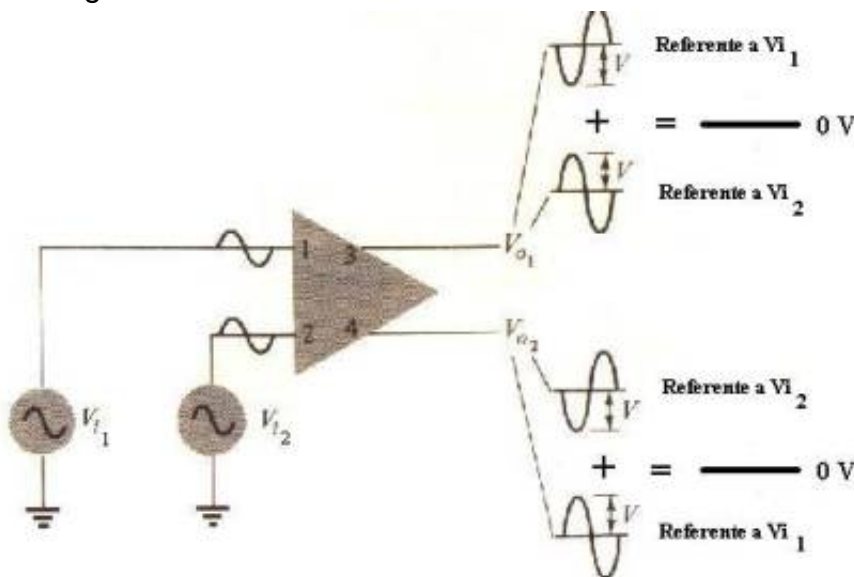


Figura 5 – Amplificador Operacional com Entrada em Fase

Conclusão sobre a Operação dos Amplificadores Diferenciais

Diante do exposto até agora, podemos concluir que:

- Amplificadores diferenciais operando com entrada simples apresentarão sinais amplificados e simétricos em seus terminais de saída;
- Amplificadores diferenciais operando com entrada dupla simétrica apresentarão sinais simétricos e amplificados duas vezes mais que com entrada simples (+ 6 dB) em seus terminais de saída; e
- Amplificadores diferenciais operando em modo comum ou com entrada em fase não apresentarão sinais em seus terminais de saída. A este processo chamamos rejeição em modo comum.

O balanceamento de cabos

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

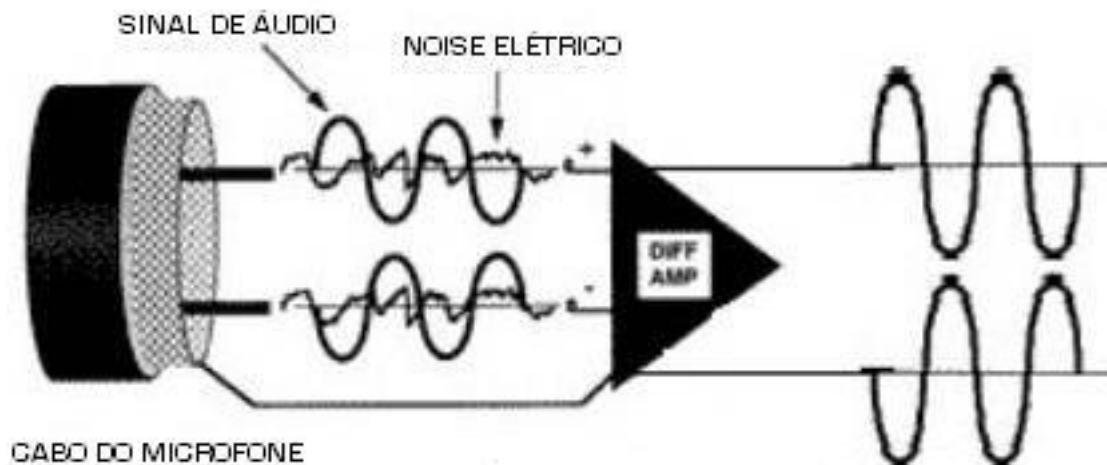


Figura 6 – Tráfego do Sinal de Áudio no Cabo Balanceado

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

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

Conclusão

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

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

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

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

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

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

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

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



O erro mais comum com cabos paralelos é a utilização de cabos finos que dificultam a chegada do sinal às caixas. Quanto maior a bitola, ou mais grossos os condutores, menos dificuldade ou resistência haverá para o sinal amplificado. Com um cabo fino ligando um amplificador a uma caixa a grande distância, vão se somando alguns (ohms) de resistência. Caixas de som normalmente apresentam impedâncias nominais de 8 ohms ou 4 ohms, porém, quando

medidas ao longo de todas as freqüências que reproduzem, elas chegam a apresentar valores bem abaixo disto. Assim não fica difícil de se compreender que ao ligarmos um amplificador a uma caixa de 4 ohms por meio de um cabo inadequado que apresente uma resistência de 2,9 ohms, **MAIS QUE METADE** da potência do amplificador (4,8dB) será desperdiçada ao longo do cabo! Portanto busque encurtar ao máximo os cabos entre amplificadores e caixas e, na dúvida, sempre aumente a bitola dos seus condutores.

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



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

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



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

Conectores e Plugs

por David Fernandes

Uma ligeira observação em qualquer loja de componentes electrónicos 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!

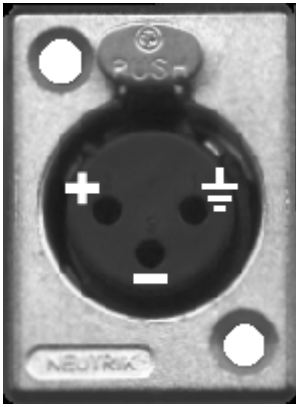
Começemos pelos sinais mais fracos - os de microfones. Conforme vimos no último artigo o ideal é que se empregue microfones e equipamentos balanceados. Portanto os microfones de padrão profissional terão três pinos em suas saídas destinados a receberem uma fêmea XLR linha



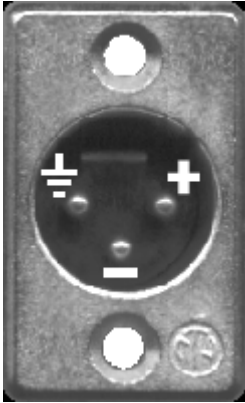
ou Canon - caso em que o fabricante acabou se tornando nome genérico para o plug como aconteceu com o termo Gillette). Na outra ponta do cabo deverá haver, portanto, um conector XLR macho



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 microfones 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).

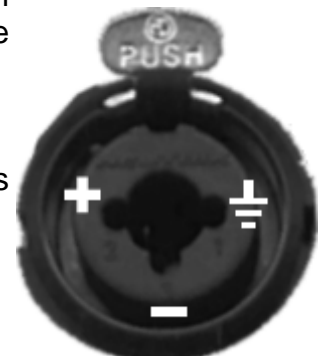


Neste contexto não estamos tratando da técnica de reprodução de sons por estereofonia, utilizando dois canais com sinais diferentes, apenas o plug P10 de três contatos recebe este nome por ser empregado em fones de ouvido estéreo.

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

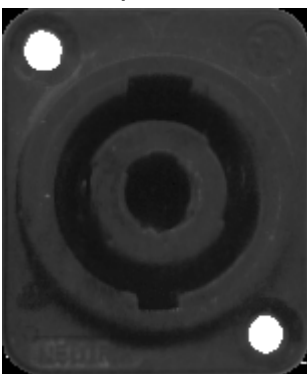


é encontrada na saída de tape decks, aparelhos de CD (do tipo não portátil) e os, já quase obsoletos, toca-discos de vinil. Por oferecer apenas dois contatos este plug não conduz sinais balanceados e geralmente indica que o equipamento que o utiliza não é destinado ao uso profissional. Obs.3: Alguns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

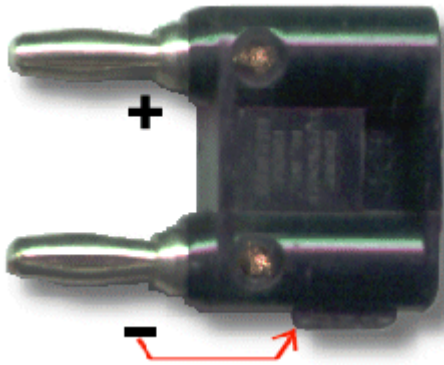


é comum encontrarmos duas fêmeas banana às quais se pode conectar um cabo ou direto (com o próprio fio preso na fêmea),



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

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

Compressão I

por David Fernandes

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

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

Compressão

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

Infelizmente nós operadores de som ao vivo não temos nem a possibilidade de atrasar o som que é enviado às caixas para nos proporcionar a chance de ouvir primeiro e reagir a estes picos de maior intensidade sonora e nem de prevermos quando estes irão acontecer. E mesmo que

tivéssemos, ainda seria razoavelmente difícil acertarmos com os dedos a proporção exata que os faders da mesa teriam que ser baixados para contrafazer estes picos sem tirar energia a mais ou a menos que o necessário.

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

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

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

Compreendida a função do compressor, vamos agora a uma descrição dos seus controles.

Como descrito acima o limiar ou threshold estabelece o ponto em que o compressor começará a atuar sobre o sinal esta atuação será determinada por dois outros controles:

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

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

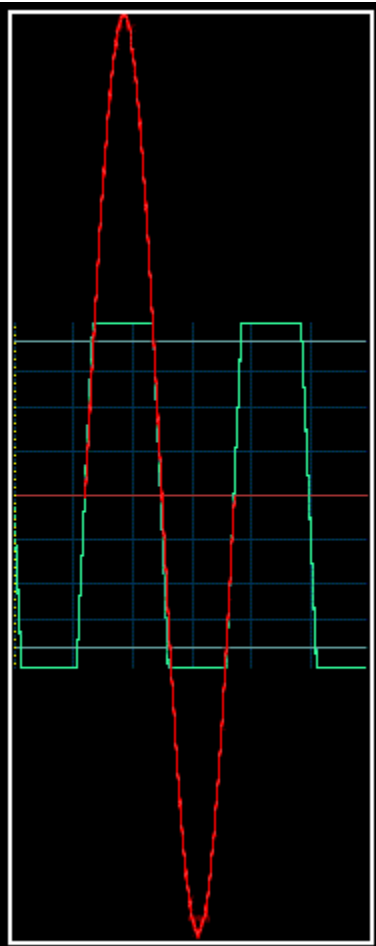
Por fim existe também o controle de release que estabelece por quanto tempo o compressor atuará sobre um sinal a partir do momento que este ultrapassar o limiar..

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

A atuação do compressor segurando os picos nos proporciona dois efeitos principais. Vejamos quais são:

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

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



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

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

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

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

falantes, representa um tempo mínimo entre os seus pontos extremos e acaba resultando no superaquecimento de seus componentes mecânicos que perdem sua forma normal e travam ou derretem resultando na "queima" do falante.

O segundo efeito do compressor, agora da micro perspectiva de um único canal, é que por atuar apenas sobre os picos dos sinais ele encorpa ou confere maior peso a um som. Isto decorre do

fato que ele permite que o operador deixe uma voz ou instrumento mais alto no mix sem correr o risco deste distorcer o sinal da gravação ou PA ou ainda dar início a microfonia quando vierem os picos. O resultado é que o seu som se torna mais audível ou tem maior presença dentro do mix.

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

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

V Módulo – Mesa de Mistura

1. Entradas e Saídas (mono e stéreo)
2. Auxiliares
3. Vias
4. Phanton
5. PFL – Pré Fade Listening
6. Ganho
7. Pan
8. Master Geral
9. Equalização

Após os sinais serem captados e passarem pelos cabos que os conduzem 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 técnico 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 enviado ao destino principal, como a/s caixa/s principal/is e a outros destinos auxiliares como sistemas de retorno e módulos de efeitos além de possibilitar sub-grupamentos de sinais por tipo, ou qualquer outra característica que o operador desejar para organizar e simplificar o seu trabalho. Ex: Grupos musicais, captação de baterias, etc...

Vamos tentar 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-grupamentos 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.

A Mesa de Som - O Controle de Ganho

por David Fernandes

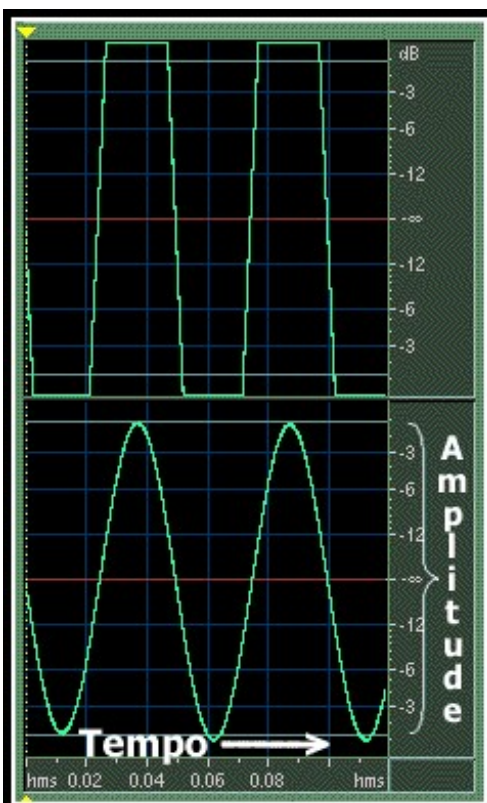
Não é por acaso que o primeiro botão de nosso interesse o Ganho (Gain ou Trim no inglês) ocupa esta posição em cada canal, pois é o seu ajuste, que determina a atuação do circuito de pré-amplificação, que garantirá a qualidade do sinal para que ele não esteja fraco ou forte demais.

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 equivale 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.

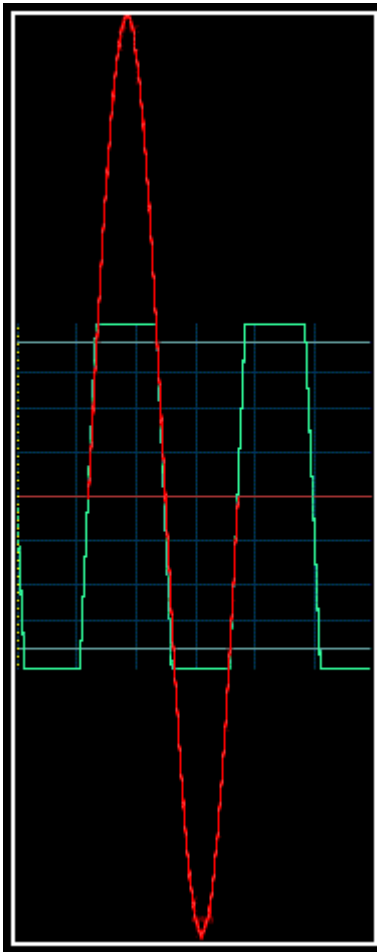
Por outro lado, se o sinal estiver forte demais quando o músico produzir uma nota de maior intensidade, esta poderá exceder a capacidade do circuito de pré amplificação, ou de quaisquer outros circuitos após este, e distorcer o sinal clipando-o. Clip no inglês significa corte ou ceifamento e é isto que 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.



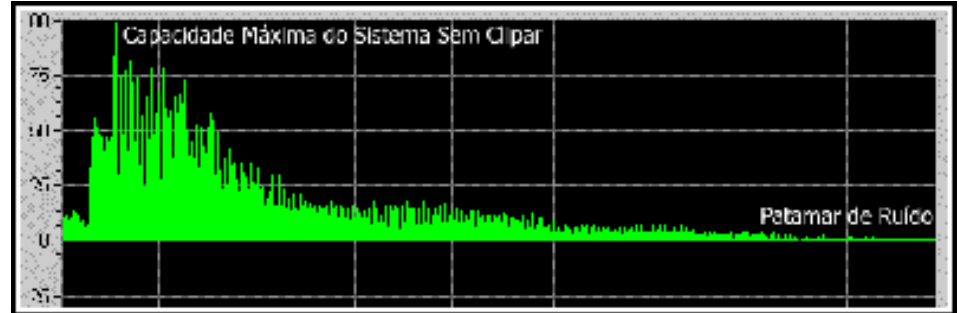
Na figura 2 temos em vermelho a sobreposição da onda completa que o circuito foi incapaz de reproduzir. É aí que está o perigo de se ajustar o ganho muito alto pois na impossibilidade do circuito reproduzir a onda vermelha ele não somente corta o pico da onda mas como parte deste processo também manda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

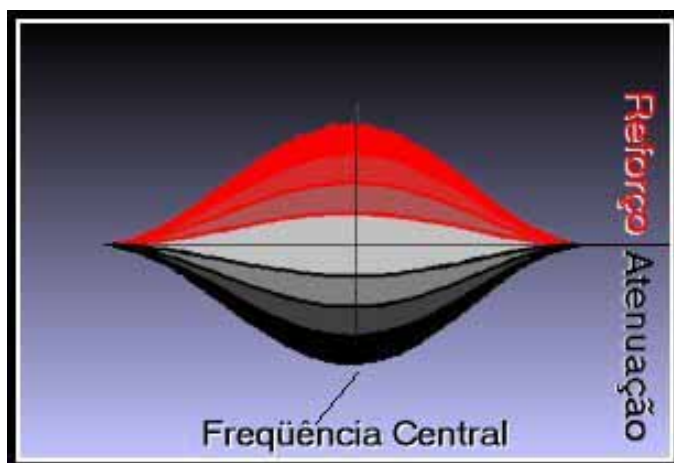
Compreendida esta importante técnica, iniciaremos no próximo artigo a análise das funções dos controles na seção de equalização.

Tenho ao longo do meu tempo de actividade 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.

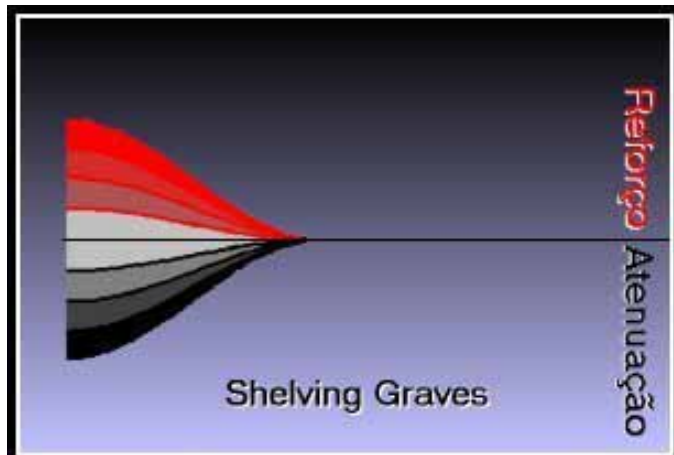
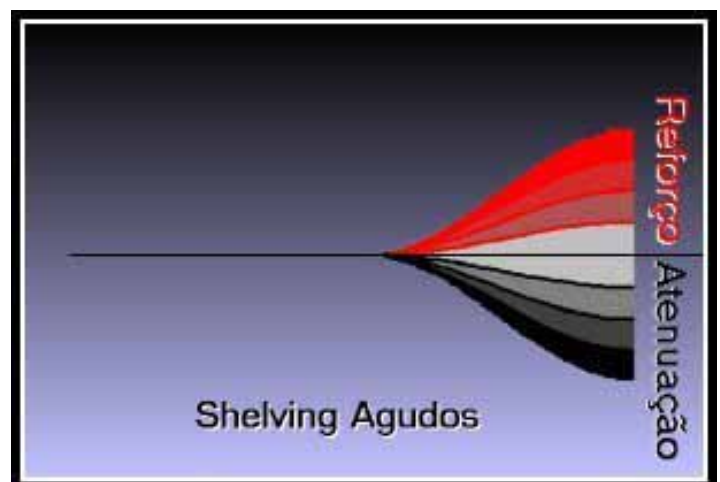
Quando usamos o termo equalização não se trata de acertarmos a intensidade de sinais em canais diferentes de modo a deixar todos os vocais de apoio ou todos os instrumentos na mesma intensidade. O termo equalização diz respeito ao ajuste dos graves, médios e agudos no contexto da mesa de som, através 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 (conferir artigos sobre os **4 Elos da Sonorização ao Vivo** no início do dossier) para entender melhor estes termos).

Visto isto, vamos nos concentrar nos controles de equalização encontrados nos canais da mesa de som e em algumas mesas nos 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 (rara), poucas, ou muitas frequências é o tipo de filtro sobre os qual este atua. Entre os controles de equalização das mesas de som existem filtros de equalização tipo peaking, shelving, semi-paramétricos e paramétricos.

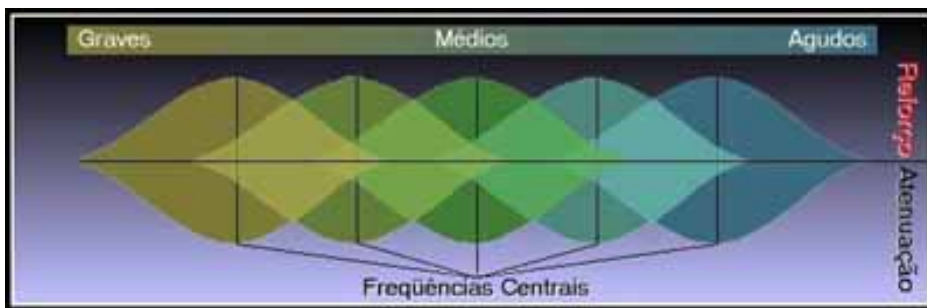


Os filtros peaking tem sua atuação principal sobre uma frequência, porém acabam atuando também sobre frequências vizinhas.



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 pode-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 resolve o problema deixando intacto o sinal do canal em questão. não resolve o problema deixando intacto o sinal do canal em questão.

A Mesa de Som - Equalização II

por 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 determinar a qualidade de suas decisões será a SUA REFERÊNCIA ou seja aqueles sons que você tiver escutado de boas gravações e memorizado para tentar conseguí-los ou, pelo menos, se aproximar deles quando estiver trabalhando na mesa de som.

Ajustando Controles Semi-paramétricos e Paramétricos - Para se trabalhar com um filtro de equalização semi-paramétrica (na passagem de som e não na apresentação) uma dica é a de fazer o corte máximo no controle de reforço/atenuação e girar por completo o controle de seleção de 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 projectado no ambiente por caixas de boa qualidade (Se não leu, vale a pena voltar e conferir os 4 Elos da Sonorização ao Vivo). Qualquer equipamento que não tiver condições de qualidade compatíveis, acabará prejudicando o nível de qualidade e esta perda pode não ser recuperável... Obviamente, a qualidade dum mesa de som e os circuitos de pré-amplificação e filtros de equalização que a compõem, acabam tendo um importante efeito na qualidade final do som!

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

por 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 duma mesa. Cuidado! Não se confunda com o controle que traz este nome – Aux. Return – achando que controle o nível de sinal do mix que vai para os retornos de palco. Este nome é dado em função do sinal com referência à mesa e não ao palco. Logo, o sinal que vai para o palco é enviado (pelas mandadas auxiliares ou Sends enquanto que o sinal que volta de um módulo de efeitos retorna à mesa pelos retornos auxiliares ou Aux. Returns).

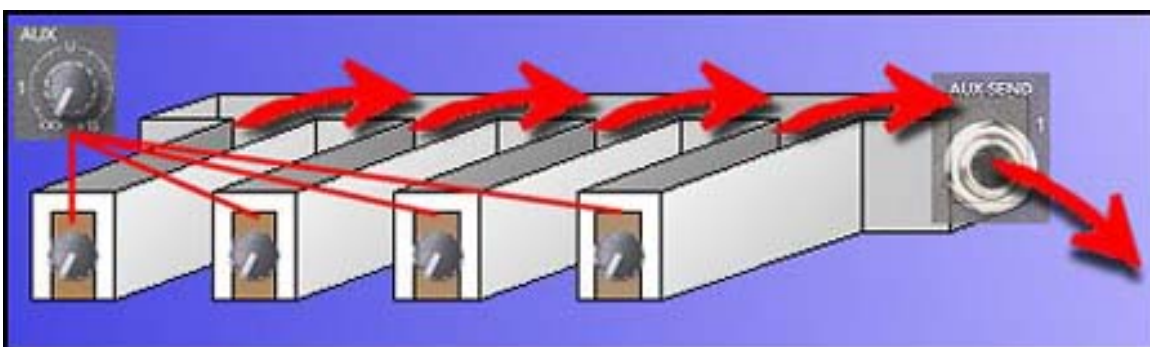
Já que estamos falando da seção master aproveito par dizer que é muito bom que cada grupo de mandadas auxiliares que existe nos canais passe por um controle Auxiliar Master que permite ajustar a intensidade geral do mix que está sendo enviado da mesa para outro equipamento, por exemplo, um amplificador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

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

Assim podemos imaginar ser a função dos auxiliares numa mesa de som que abrem a passagem do sinal de um canal para um caminho que conduzirá ou ao palco ou a um módulo de efeitos. Quanto mais giramos, ou abrimos, o knob de controle de um auxiliar, mais abrimos a porta, ou seja, mais sinal daquele canal será enviado ao músico ou aparelho conectado àquela saída auxiliar.

O conceito mais complexo no sistema de auxiliares diz respeito a como se abrem as portas.

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

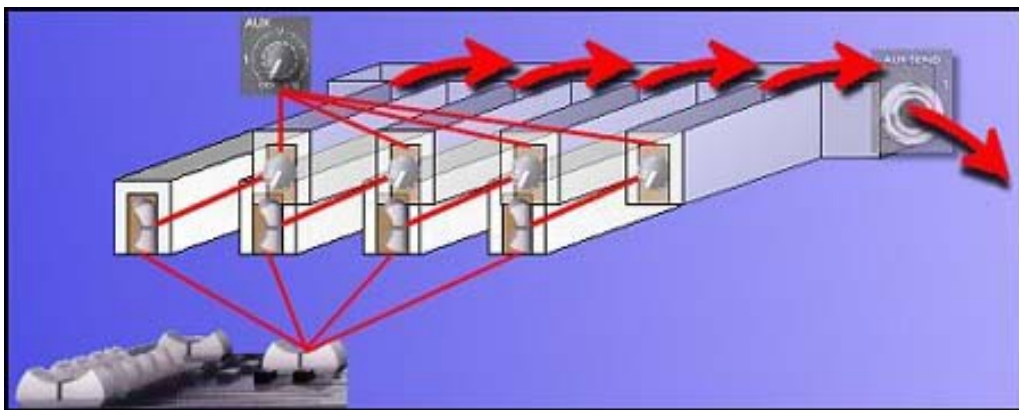


Auxiliares pré fader – ao abrir o knob do canal, o sinal é enviado para uma saída auxiliar. Vamos chamar a segunda forma de pós-fader.

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

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



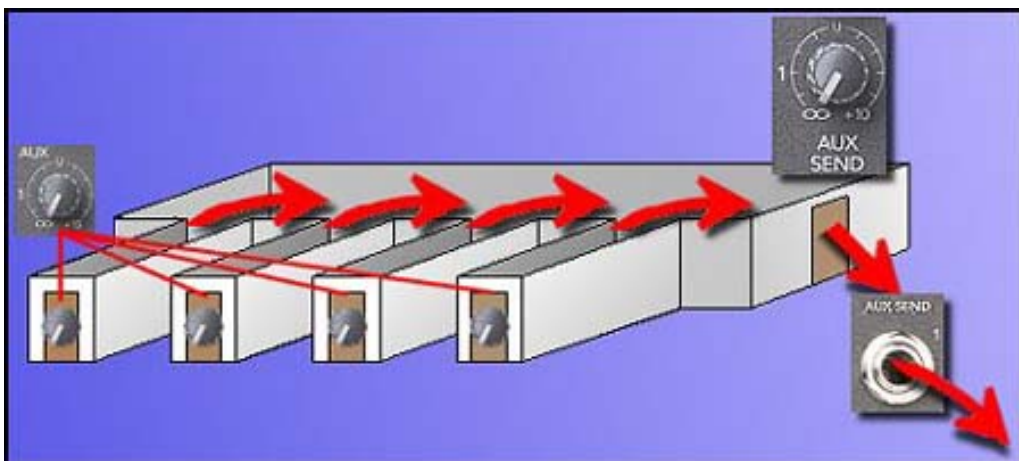
giratório, à porta que dá acesso ao corredor do auxiliar, o sinal do canal terá que passar por uma outra porta representada pelo fader do canal que abre o sinal para o mix principal. Este auxiliar, portanto é chamado de pós-fader.

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.

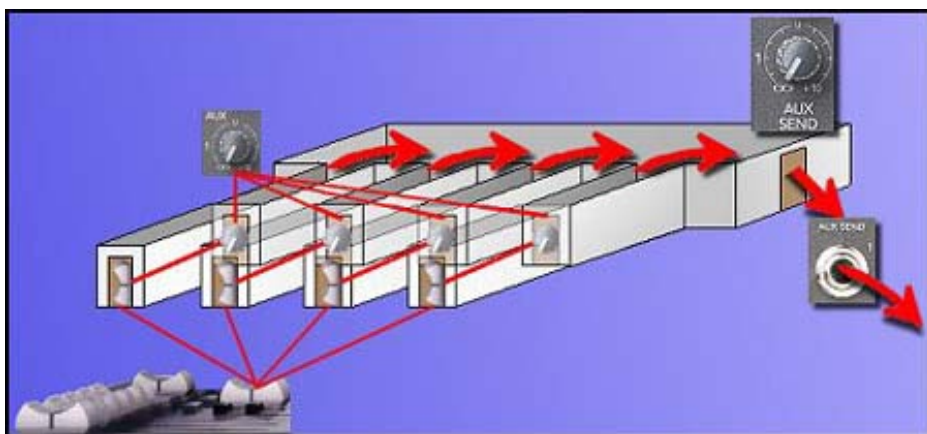


Reitero o que disse no início: É bom que a mesa tenha controles master nos seus auxiliares. Neles, os sinais mixados por meio dos knobs auxiliares em cada canal passa por um knob mestre que controla o nível geral do mix de sinais enviados a ele a partir dos knobs de

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 conectada 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.

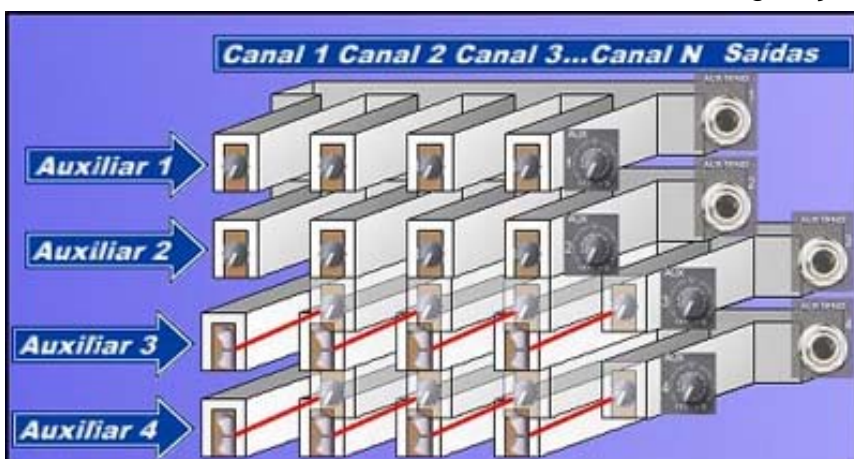
Se tudo isto lhe parece muito

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...

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

por David Distler

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



Se os auxiliares da sua mesa forem como as acima, o que é comum em mesas econômicas projetadas para estúdios domésticos ou mesas que tentam agradar os dois universos (PA e Estúdio), você possivelmente não tenha auxiliares pré-fader suficientes em sua mesa para o tanto de sistemas de retorno que se fazem necessários e sua única opção é partir para o uso dos auxiliares pós-fader. Na verdade o ideal nas mesas é que além dos

pré-fader fixos, você tenha um botão que comute alguns auxiliares entre pré e pós-fader lhe dando maior flexibilidade. Porém na ausência deste recurso trabalhe com o cuidado exigido de quem está trabalhando dentro de um acordo de compromisso e observe as dicas abaixo:

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

2. Evite destinar este sistema auxiliar para o teclado e/ou qualquer outro instrumento

puramente eletrônico para evitar o seguinte cenário: Você baixa o fader do canal entre uma música e outra e deixa o músico sem retorno para poder trocar a voz do seu teclado...

3. Se você estiver trabalhando com um grupo de vocalistas que têm pouca experiência e que volta e meia vira os microfones para a caixa de retorno enquanto não está cantando, talvez seja vantagem usar os auxiliares pós-fader para o envio de seus sinais às caixas de retorno pois aí quando tiverem parado de cantar você baixa o fader dos canais e com ele some o som deles no retorno.

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

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

Se você tem dificuldades com esta área, como talvez 90% das igrejas a volta ao mundo o têm, leia o meu segundo artigo [Conduzir o Louvor Como Membro do Corpo](#)

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

Obs. 1: Esta mesma falta de direcionalidade faz com que os graves do PA sejam ouvidos no palco portanto ao ajustar os retornos deixe o PA funcionando num nível próximo das apresentações para que os músicos possam ouvir os graves produzidos pelo PA.

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

Obs. 3: Se a sua igreja não tem condições para adquirir uma segunda mesa, apropriada para os retornos, o mínimo que deve ser exigido na aquisição da mesa única é que ela tenha o recurso de sistema de solo ou PFL nas masters de cada auxiliar para que o operador, que irá mixar tanto para a congregação quanto para os múltiplos sistemas de palco (administrando consecutivamente talvez 5 ou mais mixagens distintas), tenha condição de monitorar (ouvir) o resultado de suas ações nos diversos auxiliares por fone de ouvido. Caso contrário você estará pedindo que ele controle sistemas importantes sem ter a mínima noção auditiva daquilo que ele é responsável por mixar...

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

Existem sistemas de fones de ouvido com excelente relação custo/benefício que podem ser

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

O controle de Pan

Abreviado do termo Panoramic no inglês, este é semelhante ao controle de Balance encontrado em muitos sistemas de som domésticos porém, enquanto estes atuam sobre um mix completo, enviando mais deste para ou o canal direito ou o esquerdo, os controles de Pan em cada canal de uma mesa atuarão apenas sobre o sinal daquele respectivo canal posicionando-o no palco estéreo que se deseja criar.



uma mixagem estereofônica deveria constar de 2 microfones para cada instrumento com os seus sinais enviados respectivamente aos canais esquerdo e direito, porém, na prática da sonorização ao vivo isto é quase que inviável e acabamos criando um pseudo estéreo através do emprego do controle de Pan.

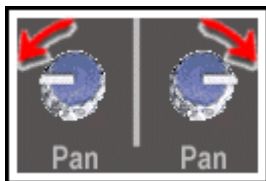
Outra consideração a ser feita neste contexto é o conceito de se mixar uma sonorização ao vivo em estéreo, pois para que isto seja válido, a reprodução deve ser apreciada por todos os ouvintes em estéreo, o que significa que pelo menos 80% dos presentes devem poder ouvir o som de cada canal em intensidade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

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

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

Durante a passagem de som, o Pan tem sua utilidade como ferramenta para auxiliar o operador a determinar o equilíbrio de sua mixagem. Imagine encontrar-se numa situação em que está mixando dois backing vocals (vocalistas de apoio), que tenham timbres de voz muito parecidos, para saber se você está colocando os dois no mix com a mesma intensidade, basta colocar um fone de ouvido e abrir o controle de Pan de cada vocalista para os extremos opostos, ficando uma voz isolada no lado direito e outro no esquerdo do fone de ouvido. Assim você poderá conferir se os dois estão sendo mixados na mesma intensidade. Este exemplo vale também para equilibrar grupos de vozes masculinas e femininas, ou até mesmo instrumentos – obviamente a menos que o som do seu PA seja enviado por uma saída Mono da sua mesa, esta técnica deverá ser usada apenas durante a passagem de som e não na apresentação.

É importante dizer que salvo no exemplo acima, é muito raro se abrir totalmente o controle de Pan para um lado ou outro.



Se basicamente a composição do palco estéreo (sonoro ou virtual) serve para emular o posicionamento da banda no palco físico real, exceção feita a alguns tipos de efeitos ou a reprodução de gravações estereofônicas, o controle de Pan geralmente pode ficar numa posição compreendida entre o zero grau e 90 graus para a esquerda ou para a direita,

pois isto permite que uma parte do som seja ouvida em menor intensidade no canal oposto ao que o controle foi direcionado. Com os controles Pan de dois canais abertos no máximo, para um e outro lado, o som de uma bateria, ou piano fica aberto demais,

ou seja, a percepção que os ouvintes terão do deslocamento dos sons entre as caixas abrangerá um espaço bem maior do que o natural do instrumento, pois ainda não inventaram um piano ou bateria cujas dimensões alcancem de um lado ao outro do palco. Portanto a menos que seja por um questão de estilo não se deve abrir totalmente os controles Pan de um par de canais em estéreo. Uma exceção a esta regra pode ser quando se emprega um par de microfones cardioides em configuração X/Y ([veja o artigo sobre microfonação](#)) pois ali os dois ocupam praticamente o mesmo ponto estando equidistantes das extremidades do coral ou instrumento microfonado cobrindo por igual todos os sons captados no meio das duas extremidades, e preenchendo, portanto, o centro virtual existente no palco estéreo. No caso de teclados com saída em estéreo, vale a recomendação de se escutar a voz escolhida pelo tecladista para ver como esta foi programada e então definir o quanto fica bom se abrir os controles Pan.

Para encerrar, permita me relembrar um conceito que vale ter em mente na microfonação e também na composição do palco estéreo por meio dos controles Pan:

Não se prenda demais às regras. Elas servem como um bom ponto de início, porém quem deve determinar se o som ficou bom - ou não – são:

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

os ouvidos dos músicos - cuja filosofia musical você deve tentar compreender e reproduzir dentro dos limites compreendidos:

- pelo sistema de som,
- pelo ambiente e
- pelos níveis de pressão sonora saudáveis para sua plateia

e, obviamente, **os ouvidos dos que estão na sua congregação** - os “clientes” a quem vocês servem em seu serviço cristão!

A Mesa de Som - Endereçamento I

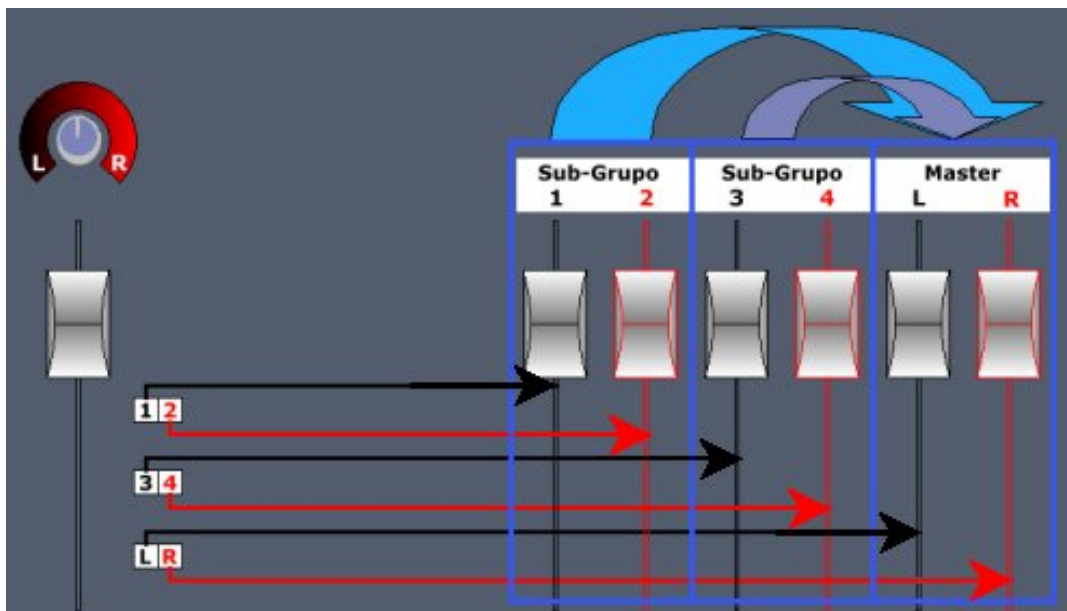
por David Distler

Endereçamento

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

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

Vejamos primeiramente a função usual destes botões que endereçam os sinais a grupos distintos - chamados de Subgrupos - por virem antes da saída master da mesa. Observe a ilustração abaixo:



Aqui vemos os componentes da parte inferior de cada canal representados no lado esquerdo da ilustração pelo knob de Pan, o fader e os botões de endereçamento à sua direita. Do centro para a direita da figura, temos os dois subgrupos estéreo 1 & 2 e 3 & 4 e, na extrema direita, os

faders L e R da Master.

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

Normalmente após acertar a estrutura de ganho dos canais, e acertar os níveis entre uma voz e outra e de um instrumento com relação ao outro, o que um operador de som de igreja mais faz é manter o equilíbrio das massas sonoras compostas pelas vozes e instrumentos - ajustando-os para adequá-los entre si e em relação às variações da massa sonora composta pelas vozes da congregação.

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

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

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

A solução da tecnologia para economizar este tempo no acerto de níveis entre grupos está nos botões de endereçamento que trabalham em conjunto com os faders de subgrupos. Como cada canal possui estes botões o operador tem como organizar as suas entradas enviando-as para os subgrupos que lhe convierem onde um fader ou par de faders (se estiver mixando em estéreo)

controlará uniformemente e com a rapidez de um único movimento o nível de todo o grupo presente no mix final.

Dentro dos recursos que os subgrupos nos oferecem para produzirmos um som melhor em nossas mixagens, além de permitir que se determine um nível de intensidade diferente para os mix de sinais que compõem um subgrupo e os corrija rapidamente, as vezes é interessante proporcionar-lhes também um tratamento ou processamento diferente antes de que sejam enviados para a saída Master onde serão somados com os demais sinais.

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

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

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

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

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

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

A Mesa de Som - Endereçamento II

por David Distler

Por que o endereçamento é para um par de subgrupos?

Para entendermos bem a razão de um mesmo botão de endereçamento enviar o seu sinal para os dois faders de um subgrupo, precisamos compreender a interação destes botões com o controle de PAN visto há umas duas matérias atrás. Nesta associação entre o Pan e botões de endereçamento, via de regra, os barramentos que levam os sinais aos faders ÍMPARES recebem os sinais endereçados ao lado esquerdo enquanto que os faders PARES recebem os destinados ao lado direito.

Portanto, se eu estiver com as saídas de um teclado chegando nos canais 11 e 12, para mixá-los em estéreo, será necessário abrir o pan do 11 para a esquerda e do 12 para a direita. Supondo que eu quisesse enviar os instrumentos do meu mix para o subgrupo 1 e 2, uma abertura do pan de cada canal para os extremos opostos (11 para a esquerda e 12 para a direita) colocaria o sinal do canal 11 somente no fader 1 ou esquerdo deste subgrupo e o do canal 12 apenas no fader 2 ou direito deste subgrupo.

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

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

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

Vocais direto na saída Master

Quando houver, além dos dois subgrupos, a possibilidade de se endereçar os canais diretamente para a saída principal (L&R, Mix ou Master, conforme o nome dado pelo fabricante) já surge um oportunidade maior de controle, por exemplo: se forem no máximo uns 4 backs e um vocalista principal, pode-se endereça-los diretamente para a saída principal e utilizar o subgrupo 1&2 para todos os instrumentos menos a bateria e percussão, que ficam endereçados

para 3&4. Assim você tem controle independente sobre os instrumentos percussivos, os demais instrumentos e terá de atuar individualmente apenas sobre os vocalistas para compor o equilíbrio entre os backs e destacar o principal.

Existe uma pequena complicação ao se ganhar esta flexibilidade. Por estarem as vozes nos faders Master, se você precisar de mais volume apenas nas vozes, você terá que trabalhar subtraindo ou baixando os faders de subgrupos dos instrumentos à medida que sobe o/s fader/s Master, pois, além de subir o nível das vozes que foram endereçadas diretamente para a saída Master, ela, em sua função de Master, estará subindo também os níveis dos subgrupos que lhe foram enviados. Portanto, suba a/s Master/s baixando ao mesmo tempo os subgrupos até conseguir o destaque necessário nas vozes.

Do mesmo modo, se precisar baixar as vozes, e não todo o mix, inverta o processo: subindo os subgrupos de instrumentos à medida que baixa a Master com suas vozes, até acertar sua proporção com os instrumentos. Tem vezes que um operador de som deseja ter 4 ou 6 mãos para efetuar todos os ajustes simultaneamente.

Quatro Sub-grupos mixando para um PA Mono

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

Duplo Endereçamento

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

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

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

Dividindo a Master para PA e Gravação

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

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

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

Aux Returns

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

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

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

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

Headphones Volume, Solo Volume/Control Room/Monitor

Outro controle que pode vir, ou não, associado com os demais nomes acima é o de volume da saída de fones de ouvido. O propósito destes é proporcionar ao operador as condições de estar monitorando com maior flexibilidade o seu trabalho. Algumas mesas oferecem uma série de botões com os quais se pode selecionar a fonte de sinal a ser monitorada assim permitindo que o operador escute isoladamente o sinal que envia para os retornos ou efeitos via os auxiliares, para a master a partir dos subgrupos 1&2 ou 3&4, o sinal que recebe de um gravador, de módulos de efeitos etc. Esta capacidade de se poder monitorar o som enviado para os retornos é de valor imenso quando se está operando tanto o PA quanto os retornos de palco da mesma mesa!

Como muitas vezes existe uma grande diferença entre os sinais somados de um mix e o de um único canal solado, alguns fabricantes oferecem ainda um controle do volume de solo que eu recomendo seja deixado o mais alto possível para minimizar a diferença entre estes 2 níveis.

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

Cuidado com estes

Por fim, tome cuidado com algumas mesas que tem botões do tipo Master Mute ou 2 Track Replaces Main Mix como a antiga CR 1604 da Mackie que já deixou mais do que alguns operadores estressados quando após ser acidentalmente apertada custaram a descobrir que sua mesa não estava com algum defeito... Seu propósito é de simplificar a vida do operador permitindo que corte o som da saída da mesa sem alterar a posição dos faders ou ainda soltar o som de um CD nos instantes antes de começar o culto.

VI Módulo – Periféricos de som

sua função no contexto global do som

1. Amplificador
2. Equalizador
3. Processador de Efeitos
4. Mesa de mistura
5. Colunas ou caixas de som
6. Monição ou retorno
7. Leitor de CDs e K7s
8. Computador (notas introdutórias)
9. Leitor MP3 ou MD com ligação Jack ou RCA

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

Os equalizadores gráficos são aqueles cujo painel dianteiro nos oferece uma série ou duas de potenciômetros deslizantes (como os faders de uma mesa, porém muito mais próximos entre si para permitir que sejam agrupados 62 no painel de um aparelho com os 48,xx cm do padrão rack. Alguns fabricantes a título de economia oferecem modelos menos versáteis com apenas 31 que atuam por igual em ambos os canais. O termo "gráfico" aparece no nome, pois após efetuar a sua equalização, permitem que você tem uma idéia aproximada de como os filtros do aparelho estão alterando o som que recebem da sua mesa. Na verdade a grande maioria dos equalizadores gráficos acaba tendo uma curva de atuação diferente daquele esboçado pela posição dos potenciômetros no seu painel em função daquilo que acontece devido à interação dos filtros vizinhos e da largura de banda dos filtros controlados por cada potenciômetro que não morre rigidamente no filtro vizinho. Portanto o que se deve buscar não é um desenho bonito mas a posição dos potenciômetros que propicie o ajuste adequado ao seu som.

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

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

1. Acertar a resposta das caixas de som

Sim, por melhor que seja a procedência, mesmo caixas de bom pedigree chegam às mãos dos seus usuários com arestas que precisam ser podadas. Nos últimos anos, a tendência dos fabricantes produzirem caixas amplificadas tem permitido a inclusão de circuitos de equalização e alinhamento de sinal juntamente com os crossovers limitadores e amplificadores que compõem suas caixas, neste caso e o fabricante realmente implementou estes recursos em sua caixa amplificada, temos o que eu chamaria, tomando emprestado o termo da informática, um produto "plug and play" ou seja um equipamento que não requer ajustes para a otimização do seu som, no qual basta apenas plugar o cabo com a fonte de sinal e tocar.

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

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

microfonia.

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

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

3. Para ser justo existe uma aplicação em que o equalizador abranda (porém não corrige!) um dos efeitos da acústica sobre o som. Este emprego do equalizador tem a ver com as freqüências naturalmente reforçadas pela relação de dimensões da sala. Quando uma onda tem um comprimento que é um submúltiplo da largura, comprimento ou altura de uma sala, esta freqüência acaba sendo reforçada - mesmo que haja uma única fonte sonora na sala e que não precisaria nem ser amplificada (a exemplo de um cantor de chuveiro que consegue gerar ondas estacionárias num banheiro). Neste caso em se tratando de um sistema de PA, o equalizador ajuda a cortar estas freqüências de modo que não sejam tão notadas na sala.

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

Equalizadores II

por David Distler

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

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

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

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

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

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

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

seja fiel ao original.

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

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

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

Mais preciso do que este primeiro método, é empregar-se um software analisador de espectro. Este nos apresenta um gráfico com a energia por oitava ou terço de oitava do sinal que é apresentado a uma das entradas da placa de áudio de um computador. Enquanto que nos primeiros métodos descritos acima dependia-se dos ouvidos como microfones e do cérebro para a análise, agora o analisador, um aplicativo que irá fazer as conversões por FFT, precisa de um microfone como ouvido. A colocação deste microfone bem como sua qualidade são os elementos mais importantes para o bom andamento da equalização.

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

Equalização I - A Arte

por David Fernandes

Você acha que estou exagerando!? Acho que não. Realmente, equalizar é uma arte! Se você perguntar a qualquer pessoa quais são os principais atributos que um artista deve possuir, seja ele de que área for – músico, cantor, ator, artista plástico, escultor, pintor, etc –, a maioria vai responder que é necessário talento e, ou, sensibilidade. Um operador de áudio precisa ter exatamente esses atributos: talento e sensibilidade. Eu diria que 80% de uma boa equalização são feitos com base na sensibilidade do operador. Os outros 20% ficam por conta do seu conhecimento técnico. Mas estes 20% fazem muita diferença. Você consegue imaginar um músico de talento que não sabe como tirar um F4 de seu instrumento!?

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

O que fazer quando...

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

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

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

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

Sendo assim, a inteligibilidade do som está mais ligada à forma como o ouvido percebe os sinais sonoros do que com o volume. Se você tem problemas de inteligibilidade, procure melhorar o ganho dos médios, que estão compreendidos na faixa de 500 Hz a 5.000 Hz, e especialmente das frequências próximas a 3.000 Hz. Mas você deve estar atento ao fato de que se o volume sofrer alteração, a equalização também sofrerá.

Conclusão

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

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

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

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

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

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

Filtros e Equalizadores

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

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

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



Equalizador Gráfico de 31 bandas

Classificação dos EQ gráficos

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

Calma que já vou explicar: oitava é o intervalo entre duas freqüências onde a 2ª é o dobro da 1ª. Quer um exemplo? No intervalo de 100 a 200 Hz, 200 Hz é a oitava de 100 Hz. Quer outro? A freqüência do Lá fundamental é 440 Hz. Sendo assim, a oitava do Lá fundamental será outro Lá com freqüência igual a 880 Hz.

Prá facilitar, normalmente o EQ traz impresso no painel qual é a sua classificação. Quanto mais divisões de oitava o EQ possuir, mais potenciômetros ele terá. Em geral, os EQ de oitavas têm 10 controles (ou bandas), os de meia oitava têm 18, e os de um terço de oitava têm 30.

Posição Flat e Bypass

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

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

Como e onde conectá-lo

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

Isso é receita de bolo?! Claro que não!!! Minha mulher, por exemplo, nunca segue exatamente a receita de bolo... a receita diz para ela usar três ovos, mas ela só usa um e o bolo funciona...é assim também com o áudio. Colocar o EQ na saída da mesa é a regra mais simples, mas você pode variar de acordo com sua necessidade. Não tenha medo de tentar novas configurações para seu sistema... desde que não seja na hora do culto, claro.

Ah, e se lembre sempre de conectar a saída da mesa (OUT) na entrada do EQ (IN). Parece óbvio?! Mas nem tanto... já vi muita coisa esquisita por aí...

Finalmente, a Equalização!!!

Bom, depois de toda essa enrolação, cheguei onde você queria... a Equalização!!! Só que enrolei tanto que acabou o espaço... acho que vai ter que ficar pra próxima...

Equalização III - Equalizadores Paramétricos

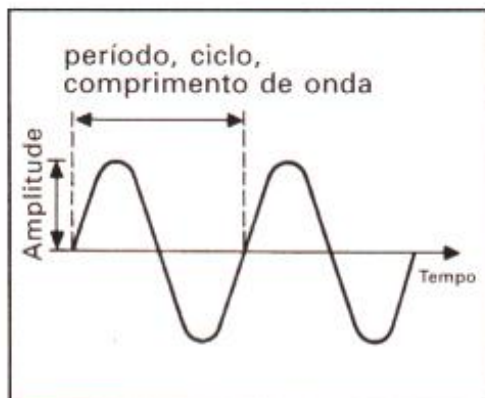
por David Fernandes

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

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

O Sinal Senoidal, o Paramétrico e os Filtros

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



Parâmetros do Sinal Senoidal

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

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

um ou dois canais.

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



Seção de um Equalizador Paramétrico

Vamos detalhar a função de cada parâmetro. Vem comigo.

Level ou Nível

Esse parâmetro atua sobre a amplitude do sinal senoidal. De modo semelhante ao que ocorre no equalizador gráfico, no paramétrico essa função nos permite atenuar ou reforçar o sinal que está sendo

trabalhado naquele determinado filtro. O nível de atenuação ou reforço é especificado em dB.

Frequency ou Frequência Central

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

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

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

Bandwidth ou Largura de Banda

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

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

Para que serve?

O equalizador paramétrico é uma ferramenta poderosa para a correção de problemas de sonorização. Deixe-me dar um exemplo: imagine que você está “passando” o som de um evento quando o orador sobe ao palco para os ajustes de voz. Quando ele começa a falar você observa que, em função da dicção do orador, há um problema de *puf* (**b**, **d** e **p** rachando). Normalmente esse tipo de problema ocorre na região entre 80 e 100 Hz. Bom, você pensa: “vou atenuar essas frequências no equalizador gráfico”. Você pode fazer isso, claro, mas alterará a resposta de todo o sistema, podendo prejudicar o restante do trabalho. Aí você diz: “Vou tentar corrigir o problema nos controles tonais da mesa”. Só que em função da faixa de atuação do filtro ser grande, você também vai alterar frequências que não queria.

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

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

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

Muito bem pessoal, vamos falar novamente sobre equalização. Só que desta vez, vamos conversar sobre ela no contexto do monitor.

É importante você ter em mente que estamos tratando de ambientes fechados e relativamente pequenos, caso da maioria dos templos onde nos reunimos. Outros cuidados, que não abordarei neste texto, se fazem necessários para ambientes grandes ou abertos. Vamos lá, então...

O sistema de retorno – ou monitor – é bastante delicado, e muitas vezes é a causa, ou parte, dos nossos problemas de microfonia e falta de inteligibilidade. É um sistema independente em termos de *setup* e objetivos, com necessidades especiais, mas que interage continuamente com o sistema principal. Esta interação pode ser construtiva, mas na maioria dos casos é destrutiva.

A principal função do EQ no sistema de monitor é corretiva. Em geral, o SPL gerado no palco, púlpito etc, é alto em função das diversas fontes sonoras instaladas nele (caixas monitoras, cubos, bateria, percussão etc) e seu espaço físico é bem menor que o espaço atendido pelo sistema principal. Estas são condições ideais para a geração de microfonia e queda da inteligibilidade.

Vamos explorar algumas idéias...

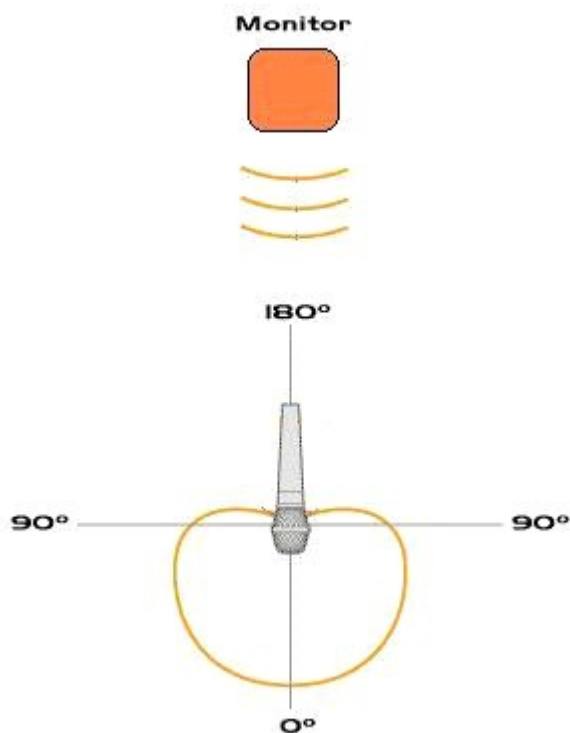
Eu preciso realmente de um EQ?

Devido à instabilidade do sistema, do espaço físico reduzido e do alto SPL no palco, a resposta é SIM: você realmente vai precisar de equalizadores nas vias de monitor. E você entendeu certo... eu disse equalizadores es mesmo, no plural. O ideal é que tenhamos um EQ em cada via de monitor.

Mas antes que você ataque os faders do EQ, quero mostrar alguns procedimentos que podem ser adotados para facilitar sua tarefa na hora da equalização.

1º Passo– Escolha a posição do monitor de acordo com o padrão polar de captação do microfone. Na maioria dos casos, utilizamos microfones cardioides, que têm grande rejeição ao som à 180º (parte traseira). Veja a figura 1.

Figura 1 – Monitor e Microfone Cardióide



Se você possui microfones supercardioides ou hipercardioides, coloque os monitores na posição de 120º em relação ao eixo do microfone. Vide figura 2.

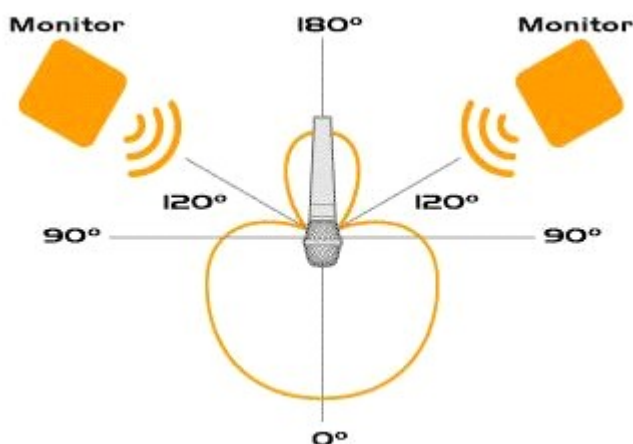


Figura 2 – Monitores e Microfones Super/Hipercardioides

2º Passo– Posicione o monitor bem próximo ao músico/cantor e incline-o de forma que o som atinja diretamente os ouvidos dele, caso a angulação da caixa não seja suficiente para a tarefa. Isto permitirá a diminuição do SPL no palco. Procure utilizar caixas iguais para que haja

homogeneidade na resposta do sistema de monitoração. Evite a interação entre monitores que atendam a músicos/cantores com mixagens diferentes. Procure não direcionar os sinais dos monitores para paredes ou outras superfícies lisas.

3º Passo – Evite a utilização de microfones para captar amplificadores de instrumentos. Isto só aumenta a possibilidade de microfonia. Prefira a conexão via direct box (DI).

A partir destes passos, os problemas com microfonia estarão bastante minimizados e podemos partir para a correção com o EQ.

Qual tipo de equalizador devo usar?

A situação ideal é aquela onde podemos dispor de um EQ paramétrico em conjunto com um gráfico de 31 bandas. Como já vimos, o paramétrico é bastante versátil e nos permite atuar exatamente na frequência problemática por meio dos ajustes de *freqüência central* e *largura de banda* (vide artigo Equalização III – O Paramétrico). Com o gráfico fazemos apenas o *roll-off* (atenuação suave e sucessiva) nas pontas do espectro.

No entanto, o EQ paramétrico é um equipamento caro, que a maioria dos operadores tem receio de utilizar, e são poucas as igrejas que possuem um deles em seu *rack*. Sendo assim, a bola da vez é o gráfico.

Como usar o EQ?

Bem, até aqui você já posicionou os monitores no palco de acordo com os tipos de microfones que serão utilizados e realizou outros ajustes. Agora siga a bula:

- 1) Abra todos os canais de microfones.
 - 2) Levante uma das vias do monitor (com as outras fechadas) até que comece a microfonia. Volte um pouco o volume da via.
 - 3) Identifique a frequência problemática (por meio de um RTA ou usando o “ouvidômetro”) e, no EQ, dê um leve incremento. Se a microfonia retornar, você identificou a frequência certa. Retorne o fader do EQ ao ponto de origem e depois atenuie esta frequência em 3 dB. Faça o mesmo procedimento com as frequências vizinhas porque elas podem estar contribuindo para a microfonia.
 - 4) Repita o processo na mesma via até eliminar as cinco ou seis frequências mais problemáticas. Se não houver cinco ou seis frequências problemáticas isto é muito bom. Não fique procurando “chifres em cabeça de cavalo”.
 - 5) Faça o mesmo para todas as vias de monitor. Não esqueça de desligar a anterior.
 - 6) Ao final, levante todas as vias do monitor. Se houver algum problema, corrija-o.
- Este procedimento é apenas um dos muitos utilizados. No entanto é um dos mais fáceis e eficientes processos de alinhamento de monitor.

Agora, lembre-se:

- 1) Para monitores de voz, corte abaixo de 100 Hz e acima de 10 kHz. Utilize um *roll-off* suave. Vá fazendo atenuações de 3 em 3 dB até -12 dB.
- 2) Evite dar ganho às frequências no EQ: haverá menos problemas de fase, cancelamentos etc. Prefira sempre as atenuações.
- 3) Não altere mais de seis frequências simultaneamente para não criar buracos na resposta do sistema.
- 4) Evite atenuações maiores que 6 dB, com exceção do *roll off*, pela mesma razão.
- 5) Aproveite os graves vindos do PA e diminua os graves oriundos dos monitores. Você conseguirá um som mais limpo.
- 6) Faça inversões da fase elétrica nos monitores e ouça o resultado. Muitas vezes os monitores soarão melhor com a fase invertida em relação ao PA. Caso contrário, volte à fase original.
- 7) Não utilize *side fill* em ambientes pequenos. A possibilidade de ocorrência de microfonia e cancelamentos de fase crescerá exponencialmente.
- 8) Não utilize compressão nas vias de monitor.
- 9) Em áudio, menos é mais. Altere apenas o necessário.

É claro que você pode fazer tudo o que eu disse acima e ainda assim o seu sistema não funcionar direito. Busque informação e não tenha medo de tentar novas possibilidades para a solução do seu problema.

VII Módulo (auxiliar) – Computador e Projector

Módulo prático

1. Funções básicas do computador (como projectar Powerpoint, Vídeo e DVD)
2. Como por a tocar um ficheiro Áudio no computador
3. Ligação de um computador ao projector (Expansão do Desktop e placa de vídeo)
4. Organização dos ficheiros no computador da IASDA
5. Funções básicas do projector
6. Adobe Audition
7. MP3 (taxas de amostragem) WAV
8. AVI e DVD

APÊNDICE

1. Dez princípios para um som melhor
2. O som no contexto evangélico
3. Dicionário dos termos técnicos

1. Conheça a sua cablagem

Pergunta: Cabos são apenas condutores?

Resposta: São, porém os condutores apresentam características que podem auxiliar ou impossibilitar que o som que trafega por eles chegue intacto ao seu destino.

Regras:

a) Somente use cabos coaxiais para conectar instrumentos e equipamentos entre si. Nunca os use entre amplificadores e caixas de som.

Cabo Coaxial:



b) Nunca use cabos paralelos (ou torcidos) para interligar instrumentos ou equipamentos. Somente os use entre amplificadores e caixas de som.

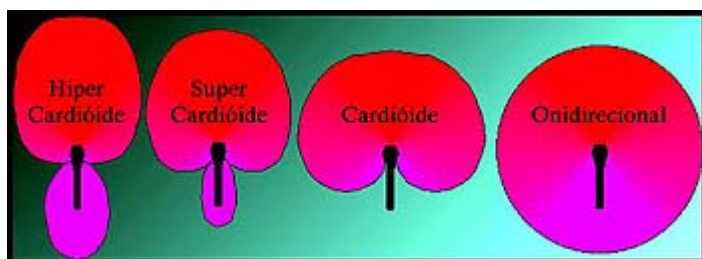
Cabo Paralelo:



2. Use Correctamente o Microfone

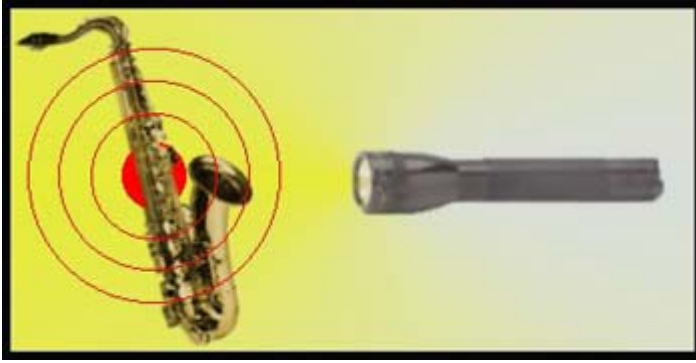
Pergunta: Quais os tipos de microfones?

Resposta: Os microfones usados numa sonorização ao vivo devem ser sempre de baixa impedância e possuir saídas balanceadas. Quanto à sua captação, podem ser super cardióides, cardióides ou direcionais.



Dica: Pense sempre num microfone como uma lanterna cujo foco seja igual à sua captação. Ele captará melhor o que estiver mais próximo do centro do seu foco.

Captação:



Regra: Para um som mais claro e definido, evite que uma mesma fonte sonora seja captada por mais de um microfone.

3. Estrutura de Ganho

Pergunta: Com tantos controles de volume (intensidade), como devo ajustar meu "mix"?

Resposta: Assim como não há para recuperar o som se você não o captou bem na microfonação, não se deve deixar o "ganho" na entrada da mesa baixo, para depois tentar aumentar o nível do sinal. Deve se manter o nível da entrada o mais alto possível - **sem distorcer ou "clipar" o sinal** - e depois usar os "faders" de cada sinal para posicionar a voz ou o instrumento no seu "mix".

Dica: Peça a cada músico que cante ou toque seu instrumento como fará na apresentação e calibre o nível de entrada do respectivo canal (normalmente solando-o e observando o nível do VU ou LEDs ao girar o botão de "gain" ou "trim") até que os picos estejam batendo em 0dB (zero decibéis) para mesas analógicas, e -12dB para mesas digitais. (Estes valores podem ser mais altos se você limita os sinais com compressão nos canais).

4. Equalização

Pergunta: O que é equalização?

Resposta este termo é empregado para a ação de se ajustas os graves, médios ou agudos de um canal ou de um sistema. No primeiro caso, empregam-se os botões de cada canal para acertar o timbre ou corrigir deficiências de uma determinada voz ou instrumento.

No sistema, este ajuste é feito num equalizador gráfico que tem como função principal acertar a resposta das caixas de som e, eventualmente, reduzir freqüências que estejam "sobrando" no ambiente.

Dica: A equalização deve ser aplicada como se fosse um tempero, na dose certa, e não com exageros (todos os botões na posição máxima ou mínima são exageros).

Regra: A forma correta de se equalizar um sistema é utilizando sons (ex: ruído rosa) e microfones e instrumentos de análise que indiquem a resposta de freqüência do sistema. Porém este é apenas o primeiro passo. Sempre que possível deve-se evitar elevar os controles do equalizador acima do centro, dando preferência aos cortes para acertar o sistema.

5. Compressão

Pergunta: O que faz um compressor?

Resposta Uma das principais funções do operador de som é o controle de nível ou da intensidade sonora de cada um dos elementos que compõem o seu "mix". Como a música e a voz humana são capazes de variações dinâmicas muito grandes em curtíssimos espaços de

tempo, foi necessário criar-se um equipamento que controlasse estas variações de forma mais eficiente que as mãos dos operadores.

O compressor, dependendo dos seus ajustes, pode **limitar** um som, estabelecendo um teto rígido do qual ele não passará por mais que o som original aumente; comprimir o som atuando de forma mais suave, com um teto flexível, quando este ultrapassar um determinado nível; **realçar o som de um instrumento** permitindo ao operador deixar 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.

6. Amplificação

Pergunta: Como posso evitar queimar os alto-falantes por erros de amplificação?

Resposta Na verdade, perdem-se um número muito maior de alto-falantes quando os operadores pedem mais som de sistemas e amplificadores sob-dimensionados, que acabam "clipando" e danificando os auto-falantes, do que por excesso de potência.

Dica: Se as suas caixas de som são profissionais, certificadas por fabricantes sérios como EV, EAW, RCF Mackie, elas tipicamente suportam amplificação em torno do dobro de sua especificação RMS.

Aviso: Como sempre no áudio, é necessário testar antes e ter certeza de que a estrutura de ganho de todo o seu sistema está correto, para que nenhum componente venha a clipar por mandar sinais para as caixas que elas nunca foram projetadas para reproduzir!

7. Caixas de Som

Pergunta: Qual a melhor posição dos alto-falantes?

Resposta Embora não exista uma resposta definitiva que abranja todos os ambientes, o que se pode dizer é que quanto menor o número de caixas cobrindo a mesma região do auditório com o mesmo sinal, melhor; por evitar as chegadas do mesmo som em tempos diferentes. Isto gera padrões de interferência que acabam com a uniformidade da cobertura, ou seja, o som será diferente em cada assento do auditório.

Obs.: Isto também ocorre com o vazamento dos instrumentos, "cubos" e sistemas de retorno do palco quando em intensidade próxima à das caixas principais.

Dica: Se as suas caixas de som são profissionais, certificadas por fabricantes sérios como EV, EAE, RCF Mackie, para serem suspensas em "fly" acima do auditório, se a altura do salão for adequada e as cornetas das caixas tiverem ângulos de cobertura adequados para o auditório, isto proporcionará uma cobertura mais uniforme.

8. Reverberação X Inteligibilidade

Pergunta: O que é e qual a relação disso com o som?

Resposta: Quando um som é emitido dentro de um ambiente, as suas ondas trafegam pelo ar até darem de encontro com as superfícies que delimitam este ambiente. A partir daí, dependendo da relação entre as propriedades do material e das frequências que compõem este som (na verdade, os seus correspondentes comprimentos de onda), o som pode ser absorvido e desaparecer, ser refletido e voltar ao ambiente ou ainda passar pela superfície e se propagar pelos ambientes anexos. Como os sons emitidos naturalmente são compostos por uma gama de frequências, o normal é que ocorram todos estes processos nas diversas faixas de frequências.

Quando o som é refletido, ao invés de sua energia decair naturalmente, ela é sustentada pela

reflexões e permanece no ambiente por um tempo maior. Dependendo do tempo em que esta energia acústica refletida chega aos ouvidos, após a cessação do som original, reverberação ou eco. A partir do momento em que ela se torna em reverberação ou eco, ela passa a se sobrepor aos sons que estão sendo emitidos subseqüentemente no ambiente, prejudicando a compreensão destes ou a sua inteligibilidade.

9. Som de Palco

Pergunta: Qual a relação disso com o som?

Resposta: Se o palco fosse apenas um ambiente isolado dos ouvintes, do ponto de vista acústico estaria tudo bem. Porém a realidade nos comprova que tipicamente os níveis de palco podem exceder os níveis das caixas principais em ambientes de pequeno e médio porte.

Acabamos de considerar o efeito destrutivo que as reflexões podem exercer sobre a clareza do som num ambiente. Na verdade, porém, o efeito das reflexões que partem das caixas principais podem ser insignificantes quando comparadas com a existência de múltiplas fontes sonoras emitindo sons que chegam aos ouvintes em tempos dos mais variados conforme a sua posição no palco e as superfícies que as refletem de volta ao auditório.

A homogeneidade de cobertura da platéia é destruída por esta variação de tempos de chegada de um mesmo som. Considere, por exemplo, o som do teclado chegando primeiramente ao PA, depois do cubo do tecladista e mais tarde nas reflexões dos monitores a partir da parede do fundo do palco com estes últimos num nível mais elevado que o das caixas de PA porque o operador percebe que já tem teclado demais no ambiente...

As ondas de frequências médias e agudas, cujos comprimentos têm abaixo de 34cm, chegarão em instantes de fase positiva e negativa conforme a relação de distância entre as caixas emissoras deste som e cada uma das poltronas da platéia resultando em que cada ouvinte e, entre estes, o operador de com, estará ouvindo um som diferente do mesmo instrumento!

Como evitar isso? A princípio, reduzindo ao máximo o nível dos sons de palco. (Obs.: isto inclui também o som acústico dos instrumentos, como bateria, saxofone, etc.).

Isto pode ser conseguido das seguintes maneiras:

1. Aproximar os retornos e cubos o máximo possível dos músicos.
2. Direcionar os cubos para os ouvidos dos músicos (e não para seus joelhos).
3. Demonstrar ao contra-baixista que, devido às reflexões e cancelamentos dos grandes comprimentos de onda que seu instrumento produz, há situações em que ele ouvirá melhor à cerca de dois metros de distância do que na frente do seu amplificador de palco.
4. Reduzir o número de fontes emissoras de som no palco.
5. Conseguir que os músicos cooperem após demonstrar-lhes o quanto isso prejudica o som deles (para isso, convide um a um para descer do palco e ouvir o som do PA sem os retornos e cubos, e depois prejudicado por eles).
6. Partir para um sistema de retorno por meio de fones ou "pontos" no ouvido que, além de limpar o som de palco, podem ajudar a preservar a audição dos músicos.
7. Demonstrar que se os instrumentos acústicos não forem tocados em intensidade mais suave, não se conseguirá reduzir o nível de palco, e aí para se conseguir a qualidade do som da banda será necessário partir para estratégias mais radicais como baterias eletrônicas, as quais, embora odiadas pela grande maioria dos bateristas, por exigir que adaptem sua técnica de execução, podem custar menos que uma bateria profissional e o kit de microfones necessários para captá-la adequadamente e quando dotadas de módulos de boa qualidade, equipadas com sensores de qualidade, oferecer um som constante, semana após semana, não importando

quem seja o baterista e nem quanto ele "tenha" que (queira) marretar os "pads"...

10. Menos é Mais

Pergunta: Como assim?

Resposta: Uma caixa de capacidade e cobertura adequada proporcionará um som mais límpido do que duas, que, na maioria dos casos, não estão proporcionando o idílico som estéreo para os ouvintes.

Quanto menor o numero de sons emitidos por retornos e cubos no palco, mais clareza será apreciada pelos ouvintes.

Quanto menor o numero de microfones abertos e captando sons de palco (além daqueles a que se destinam) mais limpo será o som.

Quanto mais o som estiver acima do nível adequado, mais rapidamente ocorrerá a fadiga auditiva nos ouvintes. Monitore com um decibelímetro (que é sempre imparcial).

Numa economia consumista em que mais é geralmente equiparado com melhor, estes conceitos talvez lhe soem estranhos. Porém basta perguntar a inúmeras igrejas que lotaram seus salões de culto de caixas e mais caixas em sistemas normalmente "projetados" por lojistas ou jovens que se baseiam no que vem em shows de rock e se perceberá que estas se arrependem de terem inutilmente desperdiçado tantos recursos.

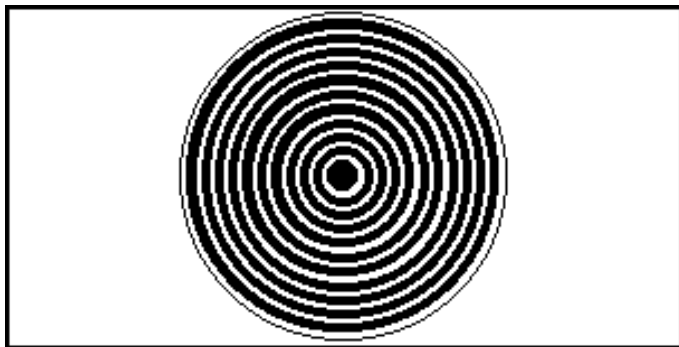
Uma pesquisa por um consultor canadense constatou que na América do Norte as igrejas, em média, desperdiçam os seus recursos em quatro sistemas de sonorização antes de procurarem um profissional que lhes projete um som de qualidade que atenda às suas necessidades.

No áudio não existe mágica, equipamento de qualidade tem um custo superior ao de qualidade inferior porém um investimento orientado por um consultor qualificado, que não tem nenhum compromisso com marcas e modelos estocados por uma única loja, deverá lhe prover com um sistema que atenderá as suas necessidades por longos anos a menos que as demandas de seus ouvintes se multipliquem, caso em que será de se esperar que haverá recursos disponíveis para um novo equipamento.

Finalizando

Por fim, não deixe o som por último em seu orçamento! Equipamentos de som não remediam uma acústica mal projectada e os custos de remendos acústicos, além de custarem, em média, quatro vezes mais do que se fazer a coisa corretamente direto desde o início, não passam disto: remendos!

Pastores: *A fé vem pelo ouvir da Palavra!* Ao elaborarem o orçamento de sua congregação, não deixem que detalhes estéticos e bancadas tomem o primeiro lugar, para somente ao final da construção pensarem na acústica e sonorização. Como o formato e a localização de um terreno podem determinar o formato de um salão e os ruídos que um sistema de som terá que vencer antes de ser ouvido, o momento ideal de se envolver um consultor é antes de se adquirir o terreno! E não se preocupem, na maioria dos casos com tempo suficiente e envolvimento desde o início do projeto, é possível integrar necessidades acústicas de modo estético e prover bancadas ou assentos confortáveis.



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”***

O Som No Contexto Evangélico

por David Distler

Imagine, uma pessoa se coloca à frente de um grupo de várias centenas de pessoas. O ambiente é bonito, moderno, sua estética não é quebrada por quaisquer objetos volumosos se projetando das paredes ou teto. O preletor começa o seu discurso e naquele instante, sem nenhum atraso, todos ouvem nitidamente as suas palavras em volume e tom agradáveis. E mesmo que o programa se estender por três, quatro, ou até seis horas, os ouvintes não sofrerão fadiga auditiva.

Leve a sua imaginação um pouco mais longe. - para uns dois mil anos atrás. Num lago da Galiléia, perante um grupo muito maior, Jesus, o filho do Arquiteto deste universo, entrou num barco, afastou-o da margem e passou a transmitir preceitos de vida e justiça àquela multidão sedenta pela verdade.

Desligue agora a imaginação. Agilize a sua memória e volte à última reunião em que a sua igreja esteve lotada. Quem sabe não teria sido um culto especial de louvor com conjunto musical. A mensagem foi ouvida, como imaginamos há pouco? Caso sim, muito bem, o operador de som logrou dominar as variáveis da eletrônica, física, música e arquitetura que compõem (ou comprometem) a transmissão de som. E a mensagem vital da palavra de Deus - a única que tem garantia de produzir frutos de vida, chegou claramente aos ouvidos dos presentes auxiliando no cumprimento do princípio Bíblico de que a "fé vem pelo ouvir da Palavra."

Agora, pode ser também que, ao invés do preletor ter desfrutado da atenção dos presentes, esta foi desviada por interrupções do som, estridentes microfônias ou uma mensagem cantada que ficou inaudivelmente afogada nos sons produzidos pelos instrumentistas.

O que acontece? A mensagem é a mesma. As multidões sedentas existem. Mas porque os ouvintes saem com a impressão de que ao invés de uma mensagem divina, foram bombardeados por "ruídos orquestrados pelo maligno, emitidos pelas enormes caixas de som que só servem para estragar a estética do santuário" - pois a mensagem não é ouvida ou então, é estridente demais e a atuação que mais parece dominar a atenção de todos não é a do pastor mas sim a do "incompetente" técnico de som! . . .

Sim, o "Técnico de Som" - aquele irmão que sente um chamado ao ministério de auxiliar na transmissão da fé - que vem pelo OUVIR. . . . Aquele que geralmente é o primeiro a chegar para

o culto e o último a sair, fechando a igreja cansado, frustrado e mau compreendido, tendo visto o dia do Senhor, o sétimo dia, o dia de descanso . . . se tornar numa antecipação das dores de cabeça da semana de trabalho.

O som no contexto evangélico é como espada de dois gumes, uma ferramenta poderosa que pode contribuir tanto à difusão quanto à distração da mensagem do Evangelho. Se temos a melhor e mais vital das mensagens, vamos nos empenhar por transmiti-la de modo condigno com sua importância! A tecnologia está do nosso lado. Que não falte da nossa parte preparo, estudo e ensaio para que uma má transmissão (técnica) desta mensagem não a confira uma aparência inconstante ou coisa feita como mero passatempo!

Se algum de vocês tem falta de sabedoria peça a Deus, que a todos dá livremente de boa vontade.

Se alguém serve, faça o com as forças que Deus provê, de forma que em todas as coisas Deus seja glorificado. Tudo o que fizerem, seja em palavra ou em ação, façam-no em nome do Senhor Jesus, de todo o coração, como para o Senhor, e não para homens. (Extraído de Tiago 1:5, I Pedro 4:11 e Colossenses 3: 17 e 23)

Estaremos aproveitando este espaço nas matérias seguintes, para abordar tópicos que auxiliem e inspirem os interessados nesta área a fazerem o som da melhor maneira possível - como, alias, ele deve ser feito, devido à importância da nossa mensagem e Daquela a quem destinamos o nosso louvor!

Questão de Fé

por David Distler

... A Fé vem pelo ouvir da Palavra... (Rom. 10:17)

Achei importante incluir esta página pois creio que demonstrará que o meu emprego deste trecho bíblico tem a ver com um princípio de vida, não sendo somente uma estratégia de marketing destinada a atrair um público-alvo constituído pelas igrejas. Este trecho extraído da carta de Paulo aos Romanos capítulo 10 verso 17 é um princípio que tem dirigido meu trabalho ao longo dos últimos vinte anos, a princípio indiretamente, e de forma direta nos últimos seis.

Recentemente me foi feita a pergunta: "**Fé? Fé em que?**"

Acho válida esta dúvida nesses tempos em que se fala muito em fé, e dedico este espaço a responder esta questão pois o objeto de nossa fé é de tamanha importância que impactará não somente nosso viver diário como **principalmente** o nosso destino **eterno**.

Eternidade

Eternidade? Mas o que é enfim, esta tal eternidade? Numa sociedade em que a comunicação eletrônica corre a volta ao planeta à velocidade da luz, a palavra eternidade tem, talvez, perdido o seu peso.

Me recordo de uma ilustração que ficou gravada em minha mente há muitos anos atrás: No alto de uma cordilheira, acima de todos os picos, se eleva uma monumental montanha de pedra maciça. Uma vez por ano, em seu trajeto migratório, uma pequenina ave passa por ali e, por alguns instantes, deposita os poucos gramas de seu peso sobre a imensa e estrutura de pedra, para nela afiar o seu bico. Se fosse possível, no dia em que a imensa montanha de pedra tivesse se reduzido a um grão de areia por este hábito anual da pequenina ave, teria se passado

1 segundo de eternidade...

Talvez o maior dos enganos que ilude a humanidade é a de que importa somente o momento presente. Os mais disciplinados conseguem talvez serem previdentes para daqui a alguns anos, ou quem sabe, décadas - *uma questão de meros milissegundos* em termos de eternidade - enquanto que uma séria consideração do destino eterno fica, pela maioria, continuamente postergada a um terceiro plano, relegada em sua lista de prioridades para depois daquelas tarefas que sabem que nunca terão *tempo* para realizar.

Que triste ironia não haver tempo nestes *milissegundos* de vida terrena para uma decisão que diretamente impactará os **milênios** da eternidade!

Exemplo

Enquanto escrevo, vejo ao meu lado uma foto amarelada que caiu de um dos manuais de equipamentos antigos que usei para incrementar o meu site. Tirada há 53 anos num estúdio de rádio norte-americana, ela mostra um jovem radiante a operar o que era provavelmente o equipamento mais avançado de áudio daquela época.

Do pouco que pude aprender deste engenheiro, quando há cerca de uns 10 anos, adquiri de sua viuva parte do equipamento que compunha sua sala de música e estúdio doméstico, soube que o jovem se aprimorou em sua especialidade chegando a ser enviado ao México para supervisionar as instalações das antenas e equipamentos que irradiaram as transmissões internacionais da copa de 1970. Cerca de 15 anos após esta sua missão, porém, ele se viu acometido de grave doença e veio a adentrar a eternidade em questão de meses. Até hoje me recordo de como, enquanto eu examinava os equipamentos, manuais e catálogos cuidadosamente organizados, fui tomado por um imenso sentimento de futilidade pois pelo que pude compreender, em meio a todo o seu "sucesso" eles não tiveram tempo para Deus!

Evangelho de Lucas capítulo 12:

16 E Ihes proferiu ainda uma parábola, dizendo: O campo de um homem rico produziu com abundância.

17 E arrazoava consigo mesmo, dizendo: Que farei, pois não tenho onde recolher os meus frutos?

18 E disse: Farei isto: destruirei os meus celeiros, reconstruí-los-ei maiores e aí recolherei todo o meu produto e todos os meus bens.

19 Então, direi à minha alma: tens em depósito muitos bens para muitos anos; descansa, come, bebe e regala-te.

20 Mas Deus lhe disse: Louco, esta noite te pedirão a tua alma; e o que tens preparado, para quem será?

21 Assim é o que entesoura para si mesmo e não é rico para com Deus.

Livro dos Salmos capítulo 103:

15 Quanto ao homem, os seus dias são como a relva; como a flor do campo, assim ele floresce; 16 pois, soprando nela o vento, desaparece;

Sei que existem diversas crenças e filosofias humanas entre as quais algumas de que após esta vida existem várias chances de se compensar males cometidos nesta vida terrena. Porém na passagem: "a Fé vem pelo ouvir da Palavra" esta "Palavra" que coloco em maiúscula se refere à Palavra de Deus, manifesta em forma escrita na Bíblia; e não me parece coerente existirem tais chances de se recuperar o tempo perdido nesta vida dentro da eternidade mediante a cobrança do rico no trecho acima e muito menos mediante a declaração categórica

de que: **“aos homens está ordenado morrerem uma só vez, vindo, depois disto, o juízo”!**
(Carta aos Hebreus, capítulo 9, verso 12)

Mediante esta declaração, as teorias de “segundas chances” ou “reciclagens evolutivas” parecem adquirir mais um perigoso aspecto de placebos, falsas esperanças ou, ainda fés vazias, através das quais milhões de pessoas se iludem e adentram a eternidade destinados a sofrerem para sempre as conseqüências de sua opção!

O Alvo

Como disse acima, é comum ouvirmos muitas idéias, poesias e letras falando e cantando a importância de fé, porém, muitas vezes, o objeto desta fé é ou autocêntrico, ou não chega sequer a ser mencionado. Fé é, ao mesmo tempo, tanto um conceito simples quanto complexo. O mero ato de se assentar demonstra que uma pessoa tem fé em que a cadeira irá suportar o seu peso. Será esta a fé que transforma destinos eternos?

A autoconfiança é uma característica importante para o desenvolvimento saudável do ser humano, mas quantos jovens não naufragam em vícios **apesar de terem fé** em sua capacidade de não serem dominados por estes vícios!

Este termo naufragar traz, ainda, à mente o notório caso do Titanic em que centenas de vidas teriam sido poupadas se os responsáveis não tivessem depositado **sincera e futilmente** a sua fé na infalibilidade do navio em que viajavam...

Em que devo depositar minha fé para ter segurança do meu destino eterno?

A Fé vem pelo ouvir da Palavra.

Note que destaco, também a palavra **Fé** com maiúscula, porque? Porque existe, sim, uma Fé que não é vazia ou ilusória! – Qual é? – Vamos novamente à Palavra:

Nos últimos instantes de sua vida, crucificado ao lado de Cristo, um ladrão ou assassino lhe pede: *“lembra-te de mim quando vieres no teu reino”*. Este recebe do Filho de Deus a gloriosa resposta: *“hoje estarás comigo no paraíso”*. Apesar de ter cometido tantos erros e males a ponto de ser executado pela lei humana e **sem tempo algum para repará-los**, este malfeitor foi admitido quase que imediatamente no paraíso **com base numa única declaração de fé!** Veja novamente as suas palavras:

39 Um dos malfeitores crucificados blasfemava contra ele, dizendo: Não és tu o Cristo? Salva-te a ti mesmo e a nós também.

40 Respondendo-lhe, porém, o outro, repreendeu-o, dizendo: Nem ao menos temes a Deus, estando sob igual sentença?

41 Nós, na verdade, com justiça, porque recebemos o castigo que os nossos atos merecem; mas este nenhum mal fez.

42 E acrescentou: Jesus, lembra-te de mim quando vieres no teu reino.

43 Jesus lhe respondeu: Em verdade te digo que hoje estarás comigo no paraíso.

(Evangelho de Lucas, capítulo 23)

Agora é importante destacar que esta Fé *tem que ser mais do que um simples reconhecimento intelectual do personagem histórico Jesus Cristo*. Ela envolve o **conhecimento de Sua missão**, e a partir deste conhecimento, **uma aceitação e reconhecimento de que nós humanos somos incapazes, por força ou mérito próprio, de alcançarmos a eternidade com Deus**, e assim, dependentes do plano que Ele instituiu para a nossa reconciliação consigo, aceitamos o seu plano para a redenção da humanidade reconhecendo-o como soberano e Senhor das nossas vidas.

Carta aos Efésios capítulo 2:

8 Pois pela graça de Deus vocês são salvos por meio da fé. Isso não vem de vocês, mas é um presente dado por Deus.

9 A salvação não é o resultado dos esforços de vocês; portanto, ninguém pode se orgulhar de tê-la.

Portanto Fé na nossa **incapacidade** de alcançarmos a eternidade com Cristo **sem a sua morte em nosso lugar**.

Fé **na missão de Cristo** que veio nos transmitir os princípios de uma vida melhor a qual somos incapazes de viver se Ele não for o nosso Mestre! No Evangelho de João Ele disse:

Eu vim para que tenham vida e vida em abundância. (Evangelho de João capítulo 10 verso 10)

Como então alcançamos esta fé? Pelo ouvir da Palavra. O que indica que não basta vivermos a vida do jeito que achamos melhor, mas, sim, está implícita a necessidade de se estar integrado numa igreja onde a Palavra seja apresentada e - **espero** - o sistema de som e a acústica permitam o ouvir e compreender da mesma pois esta deve ser a razão pela qual se faz som nas igrejas!

Importância

Termino com outra ilustração cuja aplicação, em termos de eternidade, me marcou profundamente:

Há muitos anos num país da Europa pós guerra, uma big band norte-americana estava em turnê. Era inverno, fazia muito frio e a péssima comida, aliada aos modestos índices de frequência às apresentações, começava a impactar a moral e a inspiração dos músicos. Um dos solistas desanimado pelo cansaço da turnê, procurou o maestro para lhe pedir dispensa da apresentação daquela noite. A resposta do maestro foi a seguinte:

Eu quero que você imagine que esta noite estará alguém na platéia que entregou suas economias de vários meses para pagar a entrada, além de caminhar várias horas à pé nesta nevasca para presenciar a nossa apresentação. Pergunto-lhe, agora, se seria justo, após todo este sacrifício, este espectador não desfrutar da inteireza de nossa apresentação pelo fato de você não se sentir inspirado?

A óbvia resposta, considerando se apenas o valor cultural e artístico, tem sua relevância em muito multiplicada ao transportarmos a analogia para termos da Palavra de Deus e sua apresentação em nossas igrejas! Imagine que um visitante, **que por uma única vez em sua vida entra numa igreja**, buscando uma alternativa ao mundo vazio, frio e indiferente, deixe de compreender a Palavra **por não haverem condições técnicas de se compreender a mensagem...**

...o impacto desta não compreensão tem conseqüências eternas!

... A Fé vem pelo ouvir (e compreender) da Palavra...

São os conceitos e princípios acima que há 20 anos têm inspirado, motivado e orientado a minha busca por qualidade em sonorização, assim como muitos dos principais consultores, engenheiros e técnicos que depositaram sua fé em Cristo e se aprimoraram até serem profissionais internacionalmente reconhecidos tão somente por terem sido impactados pela consciência da enorme importância da inteligibilidade nos sistemas de sonorização das nossas igrejas.

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. capsa 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.

"**Cannon**" [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 alta 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 umidade.

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 esforçar 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 ($r = R_e$ 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 microfone 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 estas 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 suscetíveis 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 freqüência de um fenômeno periódico igual à freqüência de um evento por segundo; um ciclo por segundo. [Símb.: Hz.]

"High Z" --> **alta impedância** [Veja: **impedância de microfones**]

"hiss" --> **chiado** Som indesejável de alta freqüência (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 freqüência (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 [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 freqüência. Normalmente os alto-falantes são classificados por um valor nominal igual a 4, 8 ou 16 Ω .

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 freqüências 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 freqüência 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. modularē.] - Fazer modulação em. Aplicar (a uma onda ou corrente elétrica) o processo de modulação modulação [Do lat. modulationē.] 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 microfonia 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 numero 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 ampére 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 amplificadores). 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 actuará.

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 objectivo 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 Freqüência) - 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 objectivo 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 freqüência 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 utilizar esta conexão para combinar duas fontes de sinal e enviá-las a uma mesma entrada de equipamento!

Z

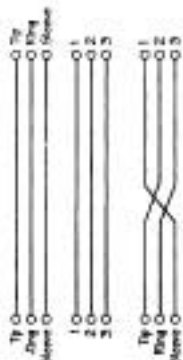
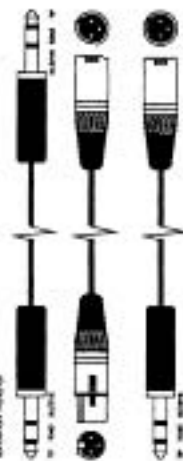
"Z" - O símbolo eletrônico para impedância.[Veja: **High Z** e **Low Z**]

Apontamentos

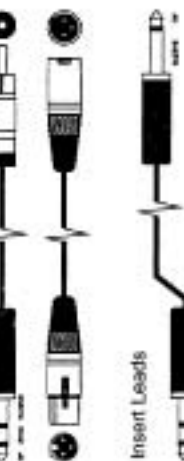
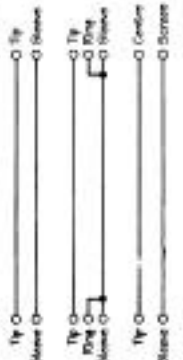
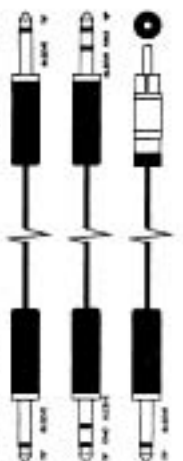
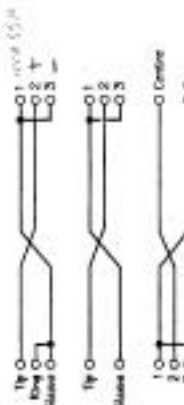
IASD Avintes 2006

Connecting Leads

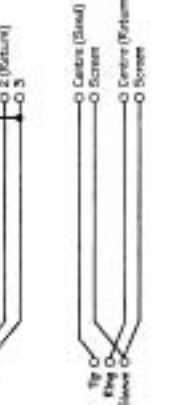
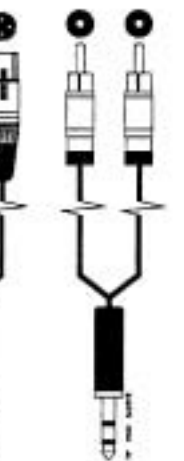
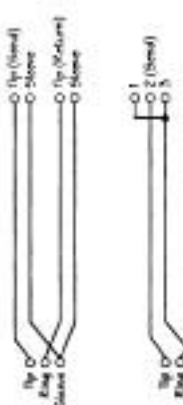
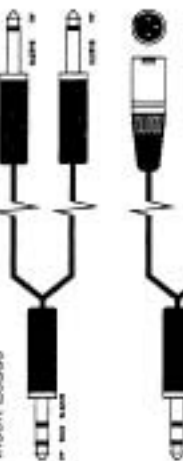
Balanced



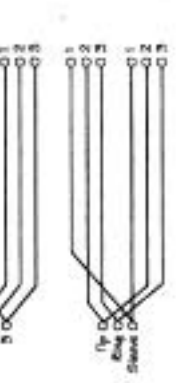
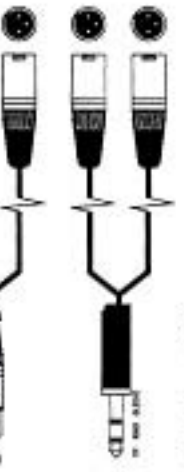
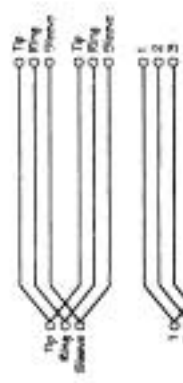
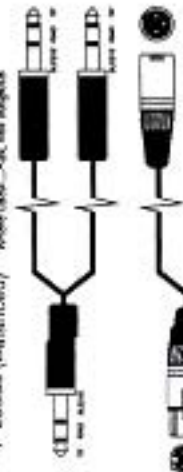
Unbalanced



Insert Leads



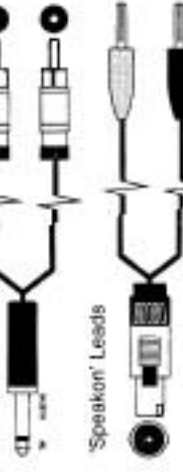
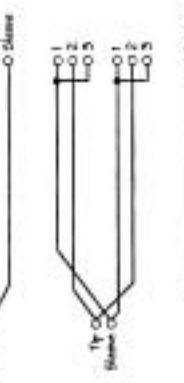
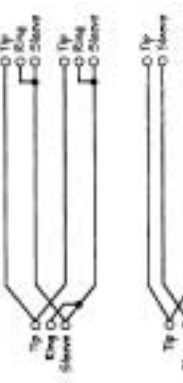
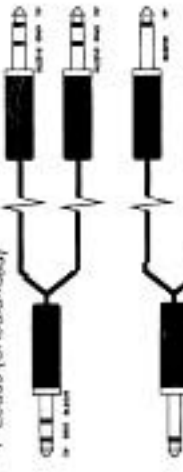
'Y' Leads (Balanced)



Headphone Splitter



'Y' Leads (Unbalanced)



'Speaker' Leads

