



APOSTILA DE SONOPLASTIA

O som

O Som se deve à vibração do ar provocada por uma fonte sonora (cordas vocais, batida de palmas, cordas de um violão, etc.). Estas vibrações nada mais são do que uma variação da pressão atmosférica gerada na superfície de um objeto em movimento vibratório.

Onda Sonora

Define-se onda como sendo uma variação periódica de um estado físico que se propaga na matéria ou no espaço. As variações de pressão atmosférica geradas por um corpo vibratório não ficam apenas em torno deste, mas se propagam pelo ar; a estas propagações, damos o nome de ondas sonoras.

Pressão Sonora

É a relação entre a pressão atmosférica normal exercida sobre o tímpano, em condições de repouso (ausência de som) e a pressão média em presença de som.

Decibel (dB)

Unidade de medida, usado para medir o nível ou intensidade de pressão sonora, simbolizada pela sigla "dB".

Nota: dB/SPL : dB (decibéis): Unidade de medida

: SPL (Sound Pressure Level): Nível de Pressão Sonora

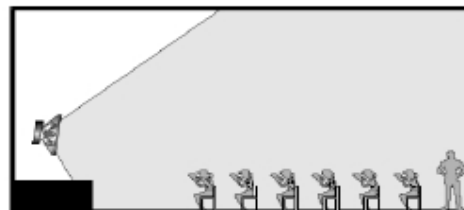
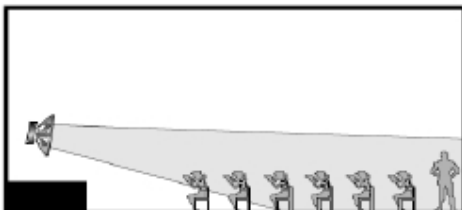
Frequência do Som

É o número de oscilações (vibrações) que um som realiza no ar, em um ponto determinado, por um segundo. A frequência é medida em Hertz (Hz). Exemplo: se um som tem uma frequência de 200 Hz, significa que ocorrem 200 "vibrações" (oscilações) a cada segundo.

Projeção (Diretividade dos projetores acústicos).

Diretividade é a capacidade de "concentrar" a projeção do som em torno do eixo axial da fonte sonora. A utilização de projetores com diretividade adequada melhora os níveis de inteligibilidade.

As figuras abaixo ilustram duas situações distintas.



Na figura da esquerda vemos uma fonte sonora “mais diretiva” que concentra as ondas sonoras sobre os ouvintes. Na outra figura vemos que além de projetar o som sobre a platéia, a fonte sonora envia boa parte das ondas sonoras diretamente para as paredes, piso e teto, aumentando assim a intensidade do campo reverberante e, por consequência, diminuindo os níveis de inteligibilidade no recinto.

Interligação

Os cabos de áudio podem ser desbalanceados (positivo e terra) ou balanceados (positivo, negativo e terra). Os cabos balanceados são mais imunes a interferências e podem ter comprimentos maiores, além das conexões balanceadas possuírem um nível mais alto de sinal (ganho de 6dB).

Devemos usar ligações balanceadas sempre que possível. Utilizamos a malha do cabo para o terra, a cor quente para o positivo (vermelho) e a cor fria para o negativo (preto/branco); quando o cabo é desbalanceado podemos ligar o negativo com a malha.

O Aparelho Auditivo

Sua excelência, o ouvido, é basicamente dividido em três partes:

Ouvido externo	Ouvido médio	Ouvido interno
Pavilhão auditivo	Tímpano	Cóclea
Meato acústico	Martelo, bigorna e estribo.	

Sem dúvida nenhuma o ouvido é a ferramenta mais importante para os técnicos de som e temos que saber tudo ou quase tudo sobre ele, principalmente os cuidados e deveres que devemos ter para mantê-lo em funcionamento.

O aparelho auditivo consiste dos ouvidos, partes do cérebro e as diversas rotas neurais de conexão. Nosso principal enfoque serão os ouvidos, isso inclui não apenas os apêndices nas laterais da cabeça, mas o órgão auditivo como um todo cuja maior parte ocupa o interior do crânio. O ouvido contém dois sistemas, um deles amplifica e transmite o som aos receptores e o outro assume o comando e faz a transdução do som em impulsos neurais.

O sistema de transmissão envolve o ouvido externo que consiste na aurícula juntamente com o canal auditivo e o ouvido médio, que consiste no tímpano e em uma cadeia de três ossículos chamados de martelo, bigorna e estribo. O sistema de transdução está alojado numa parte do ouvido chamado de cóclea, a qual contém os receptores para o som.

O ouvido externo auxilia a captação do som, conduzindo-o pelo canal auditivo até uma membrana esticada, o tímpano que é a parte mais externa do ouvido médio. As ondas sonoras são conduzidas pelo canal auditivo e fazem o tímpano vibrar. A função do ouvido médio é transmitir estas vibrações do tímpano através de uma cavidade preenchida de ar até uma outra membrana, a janela oval, que é a passagem para o ouvido interno e receptores.

O ouvido médio executa esta transmissão por meio de uma ponte mecânica que consiste no martelo, da bigorna e do estribo. As vibrações do tímpano movimentam o primeiro ossículo, que movimenta o

segundo, que por sua vez movimenta o terceiro, o que produz vibração na janela oval. Esta disposição mecânica não apenas transmite o som como também o amplifica muito.

Agora consideremos o sistema de transdução. A cóclea é um tubo ósseo espiralado. Ela é dividida em seções de fluido por membranas, sendo que uma delas, a membrana basilar sustenta os receptores auditivos. Os receptores são chamados de células ciliares porque possuem estruturas pilosas que penetram no fluido. A pressão da janela oval provoca mudanças de pressão no fluido coclear, o que por sua vez, faz com que a membrana basilar vibre, resultando em um arqueamento das células ciliares em um impulso elétrico.

Através deste complexo processo, uma onda sonora é transformada em um impulso elétrico.

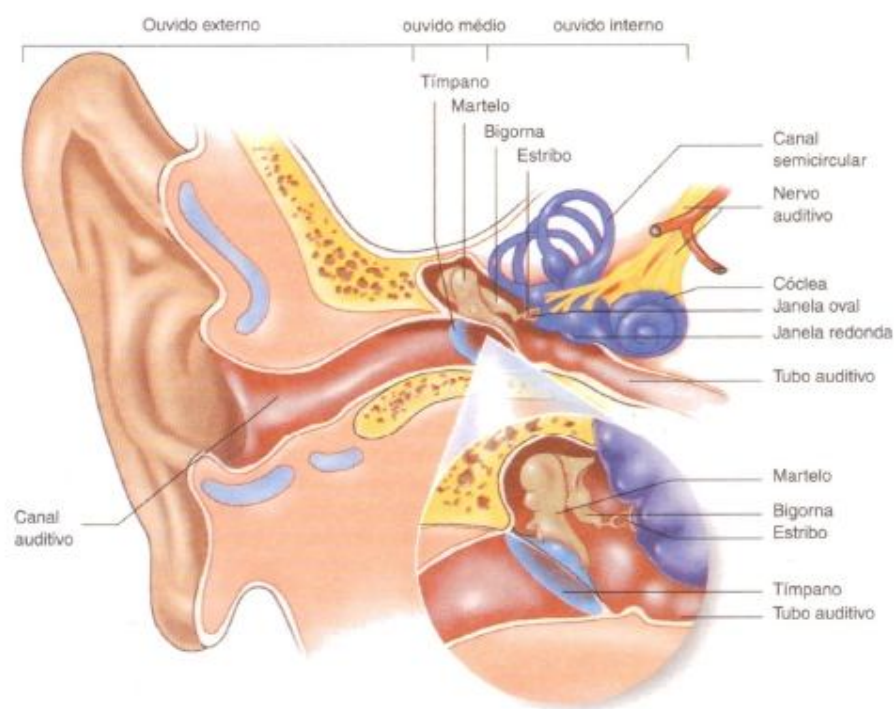


FIGURA 4.24

Corte Transversal do Ouvido Este desenho mostra a estrutura geral do ouvido. O ouvido interno inclui a cóclea que contém os receptores auditivos, e o aparelho vestibular (canais semicirculares e sacos vestibulares), que é órgão sensorial para nosso senso de equilíbrio e movimento do corpo.

Curiosidades

Existem cerca de 31 mil neurônios auditivos no nervo auditivo

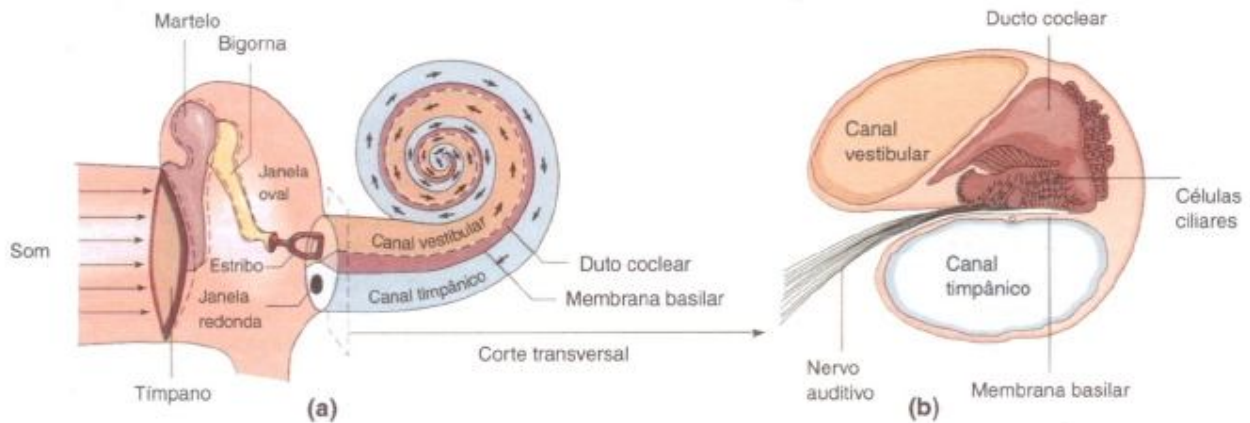


Diagrama Esquemático do Ouvido Médio e Interno (a) O movimento do fluido no interior da cóclea deforma a membrana basilar e estimula as células ciliares que servem de receptores auditivos. (b) Corte transversal da cóclea mostrando a membrana basilar e os receptores das células ciliares.

As Ondas Sonoras

O som origina-se do movimento ou vibração de um objeto, como, por exemplo, quando o vento passa rapidamente pelos galhos de uma árvore. Quando uma coisa se movimenta, as moléculas de ar a sua frente são comprimidas. Estas moléculas empurram outras moléculas e depois retomam a sua posição original. Deste modo, uma onda de mudanças de pressão (uma onda sonora) é transmitida pelo ar, ainda que as moléculas de ar individuais não se desloquem muito. Esta onda é semelhante às ondulações produzidas quando se arremessa uma pedra em um lago.

Uma onda sonora pode ser descrita por um gráfico da pressão do ar em função do tempo

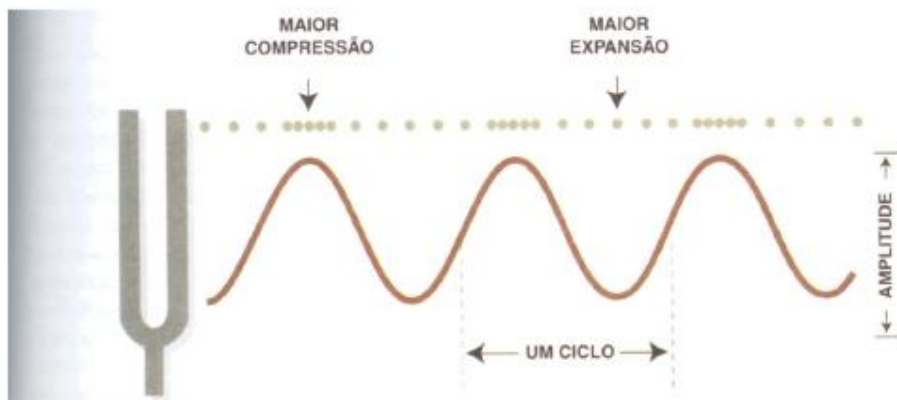


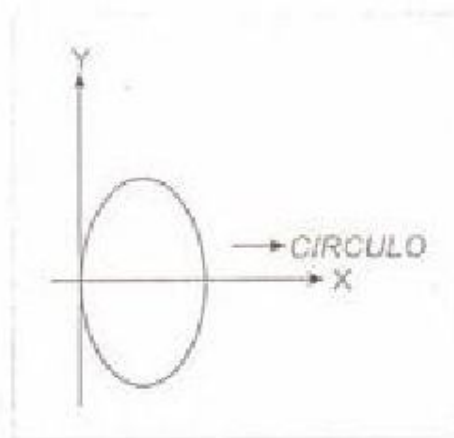
FIGURA 4.23

Um Tom Puro Enquanto vibra, o diapasão produz ondas sucessivas de compressão e expansão do ar, as quais correspondem a uma onda senoidal. Este som é chamado de tom puro. Ele pode ser descrito através de sua frequência e intensidade. Se o diapasão vibra 100 vezes por segundo, ele produz uma onda sonora com 100 compressões por segundo e uma frequência de 100 hertz. A intensidade (ou amplitude) de um tom puro é a diferença de pressão entre as cristas e depressões. O formato de onda de qualquer som pode ser decomposto em uma série de ondas senoidais de diferentes frequências com várias amplitudes e fases. Quando estas ondas senoidais se somam, o resultado é o formato de onda original.

CICLO

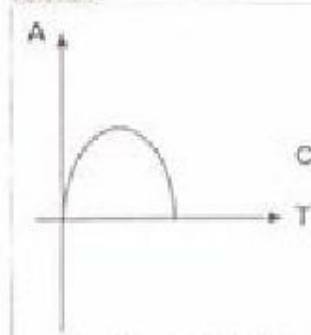
Para entendermos realmente o que é frequência, é preciso entender primeiro o que é o ciclo:

O ciclo é o movimento que demora completar um espaço de tempo, o que chamamos de onda. Então onda é o movimento completo de um ciclo. Este movimento deve conter uma compressão, uma descompressão e também um tempo. No momento em que há mudanças na variação do tempo, o(s) ciclo(s) passa(m) a valer conforme esse tempo de percurso que essa onda muda. O ciclo nada mais é do que a formação de um círculo em forma de onda.



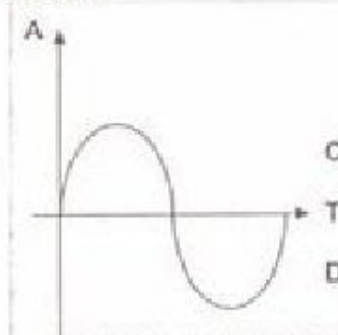
Formação da Onda de uma Frequência

Ex.: A



ONDA DE MEIO CICLO

Ex.: B



ONDA DE CICLO COMPLETO

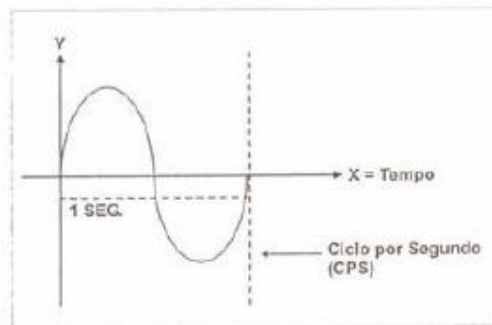
A = AMPLITUDE
T = TEMPO PERCORRIDO
C = COMPRESSÃO
D = DESCOMPRESSÃO

Frequência

Frequência significa o quanto alguma coisa se repete e se essa repetição é maior ou menor. Por exemplo, se alguém perguntar com que frequência você faz aniversário, a resposta será uma vez ao ano. Se a pergunta é com que frequência você vai à escola, ou ao serviço, a resposta pode ser cinco vezes (dias) por semana. Nós vimos que o som é produzido por vibrações e que para podermos trabalhar esse som, precisamos transformá-lo em eletricidade, que chamamos de sinal. Essas vibrações e as conseqüentes oscilações do sinal podem ser mais rápidas, ou mais lentas. Quanto mais rápidas, maior será a frequência e mais agudo o som. Quanto mais lentas, menor será a frequência, e mais grave o som.

Em áudio, e na eletrônica, medimos a frequência em quantidades de oscilações por segundo. A unidade da frequência é o Hertz, cujo símbolo é Hz. O múltiplo mais usado em áudio é o kilo (k). 1 kHz é igual a 1000Hz. O ouvido humano, tipicamente, escuta de 20Hz (sons mais graves) até 20KHz (sons mais agudos), tendo como média comum 800Hz até 5kHz.

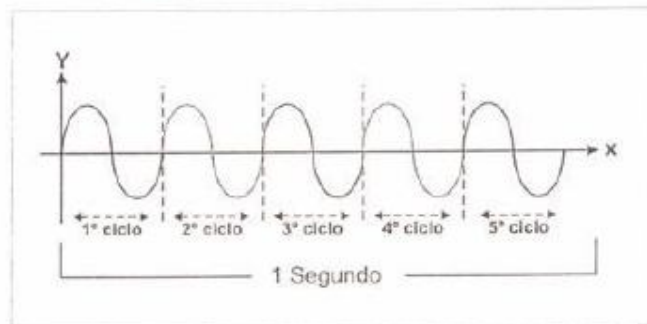
SENÓIDE DE FREQUÊNCIA IGUAL A 1HERTZ.



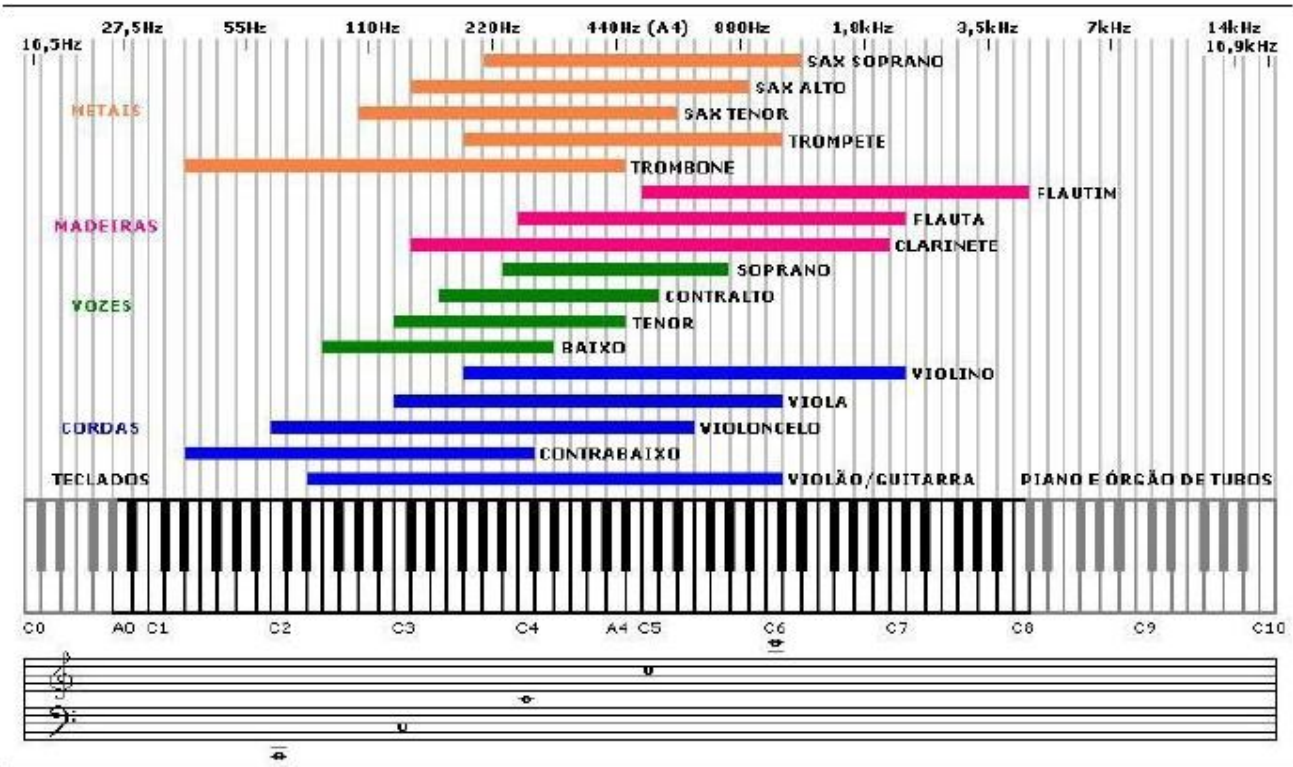
No exemplo acima, a onda demorou 1 segundo para completar o ciclo, portanto, esta onda é igual a 1Hz.

HERTZ É UMA UNIDADE DE MEDIDA DE FREQUÊNCIA E RECEBE ESTE NOME EM HOMENAGEM AO FÍSICO ALEMÃO HEINRICH RUDOLF HERTZ, DESCOBRIDOR DA FREQUÊNCIA.

FORMAÇÃO DE UMA ONDA SENOIDAL DE 5 HZ



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



DESCRIÇÃO DA ESCALA DE NOTAS DO DÓ CENTRAL DO PIANO
TABELA DE CONVERSÃO DE FREQUÊNCIA / NOTA DO EQUALIZADOR DE 31 BANDAS

FREQ	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125
Notas	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b

FREQ	160	200	250	315	400	500	630	800	1k
Notas	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b

FREQ	1.2k	1.6k	2k	2.5k	3.1k	4k	5k	6.3k	8k
Notas	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b

FREQ	10k	12k	16k	20k
Notas	FÁ	LÁ ^b	RÉ ^b	FÁ

Inteligibilidade & Sensações Auditivas

Existem vários tipos de sensações auditivas, mas temos que considerar um fator muito importante que é o da inteligibilidade, ou seja, a maneira fácil e rápida com que o ouvido e o cérebro interpretam o som.

Muitas vezes podemos anuviar a inteligibilidade sonora por sensações auditivas causadas pelo atraso no som, que leva o cérebro a confundir determinadas frequências impedindo a noção exata do que estamos ouvindo.

Um exemplo de inteligibilidade é que ao se conversar no telefone é comum confundirmos o três e o seis. Isto ocorre porque as frequências dessas palavras estão muito próximas e predominam para o cérebro as letras que complementam a frase: "ês ou eis".

Processadores de efeitos usados em shows ao vivo causam sensações catastróficas dependendo do tempo usado para que se alcance um tipo qualquer de atraso no áudio.

Velocidade do som (c : 344m/s. É o valor médio mais utilizado)

Qualquer energia transmitida através de ondas de pressão no ar ou outro meio material de forma a impressionar o órgão auditivo dos homens e dos animais traduz-se som. O som se propaga em meios elásticos como o ar, a água, os sólidos e os gases, não havendo propagação no vácuo.

É bom saber que as variações da temperatura ou da umidade relativas do ar são fatores importantes para a equalização e alinhamento do PA. Devido à variação da temperatura, a velocidade do som no ar úmido varia conforme a pressão, acontecendo o mesmo com a temperatura.

A velocidade de propagação do som varia conforme as condições atmosféricas, ou seja, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, etc. A velocidade do som no ar seco é de 344 m/s em 22°C (valor médio mais utilizado). Já na água, o som se propaga mais rápido ultrapassando 1.450 m/s, dependendo de sua temperatura composição química.

TABELA DE VARIAÇÃO DA VELOCIDADE CONFORME A TEMPERATURA

TEMPERATURA	VELOCIDADE DO SOM
-20° C	C = 318,89 m/s
-15° C	C = 322,04 m/s
-10° C	C = 325,17 m/s
-5° C	C = 328,28 m/s
0° C	C = 331,38 m/s
10° C	C = 337,55 m/s
15° C	C = 340,65 m/s
20° C	C = 343,76 m/s
25° C	C = 346,91 m/s
30° C	C = 350,10 m/s
35° C	C = 353,37 m/s
40° C	C = 356,73 m/s

Decibel

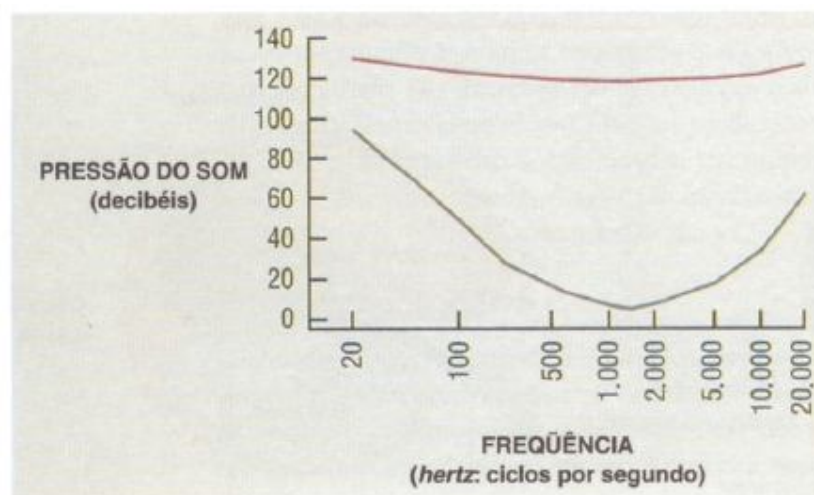
É hora de explicar o tão famoso decibel, aquele “dB” que aparece escrito em todos os equipamentos de áudio. Primeiramente, esse nome foi dado em homenagem a Graham Bell, o inventor do telefone. O valor em decibel é resultado de uma relação matemática especial entre duas medidas, tomando um determinado valor em relação a um outro valor de referência. Pode parecer complicado, e de fato é, porém há uma maneira um pouco mais fácil de entender. Pense no seu aparelho de som, na sua casa, talvez o volume dele vá de 0 a 10. O quanto você sente o som “bater” com o volume no 8? Agora, imagine-se num megashow, em um grande estádio. Vamos dizer que o volume do equipamento de som também esteja no 8. Com certeza você sentirá o som “bater” muito mais. Será, como alguns dizem, “um tapa na orelha”. Parece óbvio, então, que uma escala de 0 a 10 não se presta para compararmos intensidades de som.

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

Agora imagine que, ao invés de comparar o volume de 0 a 10, você compare justamente o quanto o som está “batendo”, sem se preocupar com a posição do volume. Assim, se o seu equipamento de som for um pouco mais potente você talvez consiga a mesma sensação sonora de um equipamento de som para show. Parece que agora a medida vai dar certo. Mas ela ainda está muito subjetiva. Alguém que está acostumado com violão e voz pode achar o som de um show de música pop ensurdecedor, enquanto um metaleiro vai dizer que não está nem “fazendo cócegas”.

A solução é adotar, e padronizar, uma referência comum para todos. Se adotarmos como referência o volume produzido naturalmente por um violão, veremos que no show de música pop o som estará alto, enquanto no show de heavy metal o som estará ensurdecedor.

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



Limiar Absoluto para a Audição A curva inferior mostra o limiar de intensidade absoluta em diferentes frequências. A sensibilidade é maior nos arredores de 1.000 hertz. A curva superior descreve o limiar para a dor. (Os dados são aproximados, de várias medições).

Muitas pessoas têm alguma deficiência auditiva e por isso possuem conseqüentemente, um limiar mais elevado do que aqueles mostrados na figura. Existem dois tipos básicos de deficiências de audição. Em um tipo, chamado de perda de condução, os limiares estão elevados igualmente em todas as frequências como resultado da fraca condução no ouvido médio. No outro tipo, chamado de perda sensório-neural, a elevação do limiar é desigual, com maiores elevações ocorrendo em frequências mais altas. Este padrão geralmente é conseqüência de dano no ouvido interno, muitas vezes ocasionando alguma destruição das células ciliares, que são incapazes de se regenerar.



Ficar em frente às caixas acústicas durante um concerto de rock pode causar perda auditiva permanente.

O limite de tempo de tolerância a um determinado nível de pressão sonora deve ser levado muito a sério, pois disto depende a saúde das pessoas. Uma audição equilibrada contribui para o equilíbrio do ser humano, pois o aparelho auditivo interfere diretamente em diversas funções somáticas. Levando em consideração que volume de som não significa qualidade, vai aí um recado para os sonoplastas: Não exagere no volume do som, pois isto, além de ser prejudicial à saúde, prejudica também a qualidade do trabalho da maior parte dos operadores.

LIMITE DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 min.
90	4 horas
91	3 horas e 30 min.
92	3 horas
93	2 horas e 40 min.
94	2 horas e 15 min.
95	2 horas
96	1 hora e 45 min.
98	1 hora e 15 min.
100	1 hora
102	45 min.
104	35 min.
105	30 min.
106	25 min.
108	20 min.
110	15 min.
112	15 min.
114	10 min.
115	08 min.

Sensação Auditiva "Efeito HAAS"

Atingindo um atraso (delay) de 0 a 20 milissegundos, a sensação auditiva obtida é de que a fonte está totalmente desligada. Este efeito recebe o nome de efeito HAAS. Isso acontece quando o processador (equipamento) está ligado no modo estéreo. CHAMAMOS A ATENÇÃO DO ALUNO PARA QUE ESTE EFEITO NÃO SEJA PROCESSADO NESTA REGIÃO DE ATRASO.

EXEMPLO GRÁFICO DO EFEITO EM MODO ESTÉREO COM ATRASO ENTRE 0 E 20 MILISEGUNDOS

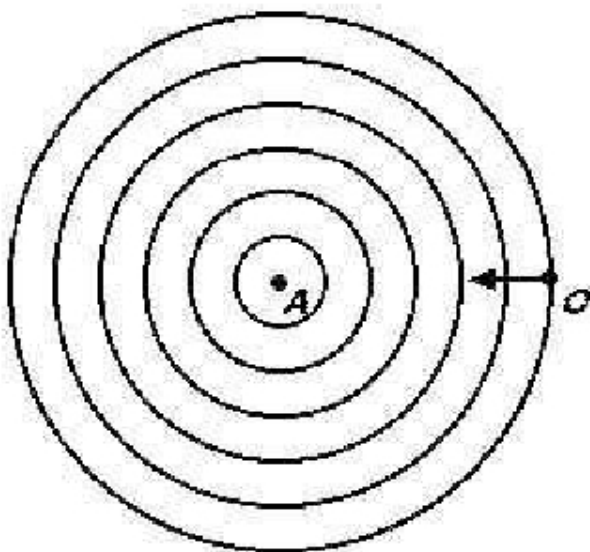


ULTRAPASSANDO os 20 ms DE ATRASO (DELAY) O OUVIDO JÁ É CAPAZ DE PERCEBER DE ONDE REALMENTE ESTÁ SENDO GERADO O SOM, DIFERENCIANDO DE QUAL ELE ESTÁ SENDO TRANSMITIDO.

Efeito Doppler

Quando uma fonte sonora ou seu receptor (o ouvinte) estão se movendo ocorre uma alteração aparente na frequência percebida do som, que é denominada Efeito Doppler.

Suponhamos que uma fonte A emite 100 ondas por segundo. Um observador O perceberá a passagem de 100 ondas a cada segundo. Entretanto, se o observador se move na direção da fonte A, o número de ondas que ele encontra a cada segundo aumenta proporcionalmente à sua velocidade gerando assim uma frequência aparente.



Microfones

Os microfones são dispositivos eletrônicos responsáveis pela captação do som e pela sua conversão em sinal elétrico. O mesmo acontece com os nossos ouvidos, que transformam o som em energia elétrica nervosa que será compreendida pelo cérebro. Pode-se dizer que o microfone é o nosso ouvido eletrônico porque os estudos mais antigos na construção do microfone são baseados inteiramente na captação do som. Eles são as primeiras peças do sistema, as quais mais influenciam no resultado final. Por isso, precisamos utilizar microfones de qualidade e apropriados para cada aplicação.

Existem microfones dos mais variados tipos e formatos, de uso geral e de uso específico. Há microfones que captam melhor os sons graves (especiais para bumbos, violoncelos), outros têm ênfase nos médio-agudos (para pratos, violinos), e outros tentam captar todas as frequências (servem para todos os tipos de instrumento/vozes). Existem microfones que conseguem captar toda uma orquestra, e outros ainda conseguem captar o som gerado a dezenas de metros de distância. Cada um deles tem uma aplicação, cada um deles tem um uso, e da escolha do microfone dependerá o sucesso ou fracasso do evento. Disso tiramos uma conclusão: não existe microfone perfeito, bom para tudo. Cada modelo funcionará melhor em determinadas situações. Consequentemente, não existe microfone ruim, o que existe é microfone usado erradamente!

Os fabricantes desenvolvem os microfones com uma resposta de frequência específica para o tipo de uso a que se destina. Exemplos:

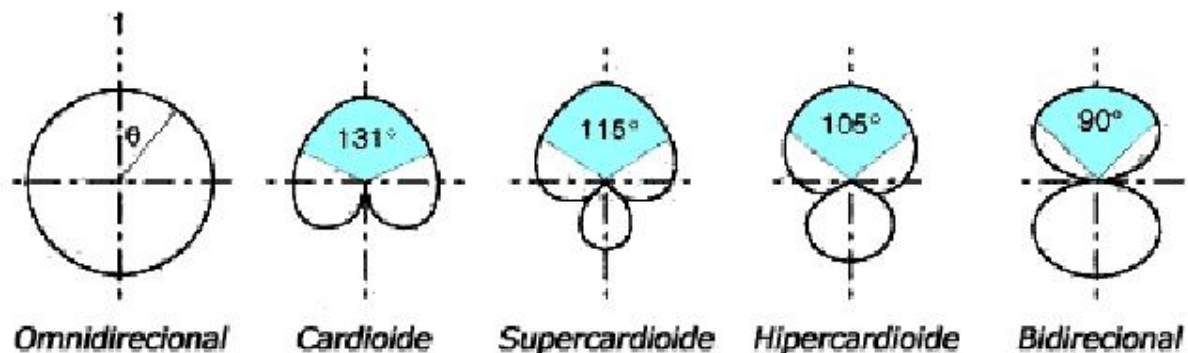
- Microfone de mão Shure SM-58 – Resposta de Frequência de 50Hz a 15KHz.
- Microfone de lapela LeSon ML-70 – Resposta de 20Hz a 20KHz.
- Microfone de mão Le Son SM-58Plus – Resposta de 50Hz a 13KHz.
- Microfone gooseneck TSI MMF-102 – Resposta de 150 a 14,5KHz.
- Microfone CAD para bumbo de bateria – Resposta de 20 a 4KHz.
- Microfone CAD para pratos de bateria – Resposta de 2KHz até 20KHz.

Os microfones específicos são sempre feitos para um único (ou alguns poucos) instrumento(s), e quando o sonoplasta não respeita isso comete uma grave falha. Um desses microfones, por exemplo, usado para vozes, trará um péssimo resultado.

Diagrama polar (ou padrão polar):

É a forma de captação espacial (ângulo de captação, eixo de captação) de som que o microfone possui. Alguns microfones captam som de todos os lados (360° - omnidirecionais ou onidirecionais ou panorâmicos), outros captam som somente em uma direção (180° - cardioides), outros ainda captam som de um ângulo mais específico (140° - supercardioides), e outros de um ângulo mais restrito ainda (hipercardioides). Esses ângulos são tanto na vertical quanto na horizontal. Exemplos:

- Microfone de mão Carol MUD-515 – cardióide
- Microfone de mão Shure SM-58 – cardióide
- Microfone de mão Le Son SM-58Plus – supercardióide
- Microfone de Lapela Le Son ML-70 – omnidirecional
- Microfone gooseneck TSI MMF-102 – cardióide



Tipos de captação de sons por microfones

Um bom operador de som tem que conhecer corretamente o diagrama polar dos seus microfones. Isso é essencial! O padrão polar influencia diretamente no resultado esperado e principalmente na ocorrência de problemas de microfônias e vazamentos. Esses aspectos são muito importantes.

Por exemplo, um microfone omnidirecional, pode ser excelente para a captação de um coral, pois captará todas as vozes como se fossem uma só, gerando um resultado muito agradável. Mas se os cantores pedirem retorno de voz, o omnidirecional deixa de ser útil, pois será inevitável as microfônias.

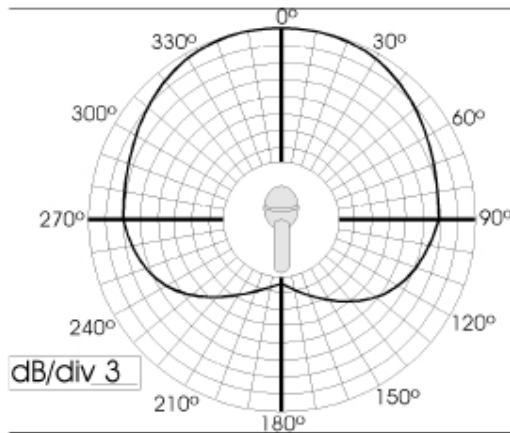
Fuja dos microfones que não vêm com manuais técnicos com pelo menos as especificações de sensibilidade, resposta de frequência, linearidade e diagrama polar. Bons fabricantes sempre colocam essas informações nos manuais.

DIRETIVIDADE

Direcional:

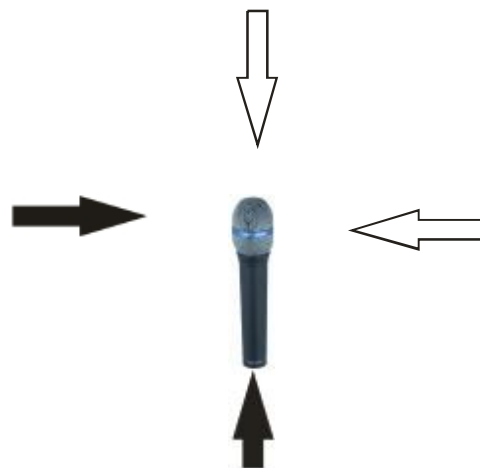
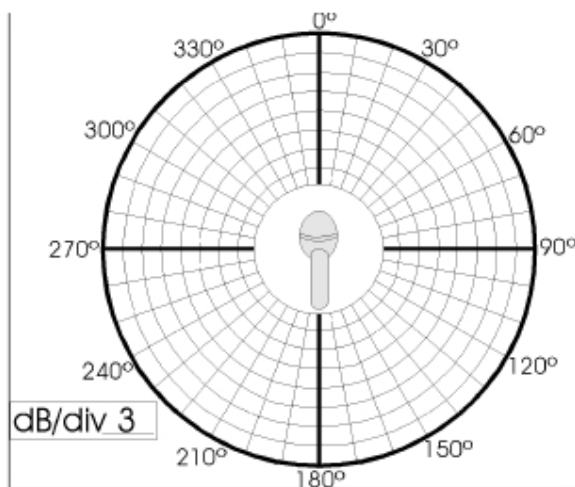
Microfones direcionais são os que captam melhor os sons que vem “de frente” para o microfone, enquanto que os sons não são captados com a mesma eficiência quando vem dos lados ou por traz.

Nas figuras abaixo encontramos o diagrama polar de um microfone direcional e uma ilustração que mostra os sons que são mais e menos captados pelo microfone.



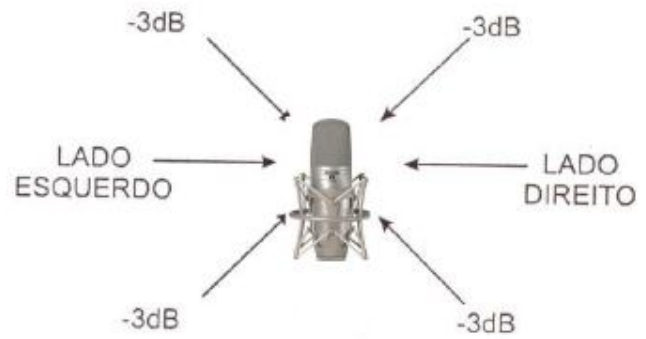
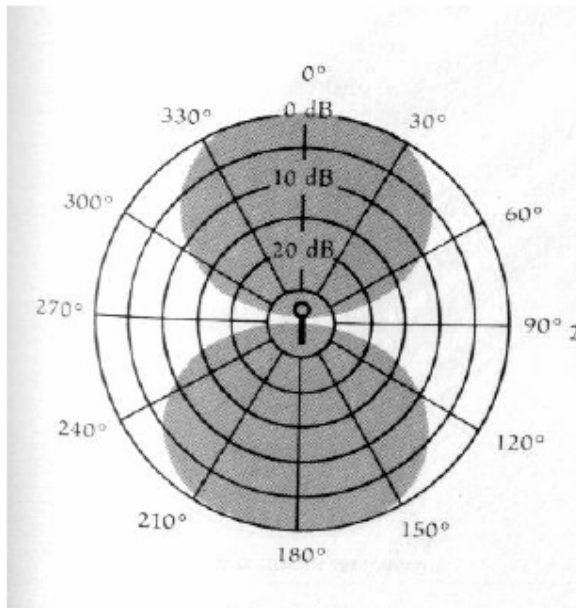
Omni-direcional:

São os que captam com a mesma eficiência sons que vem de qualquer direção.



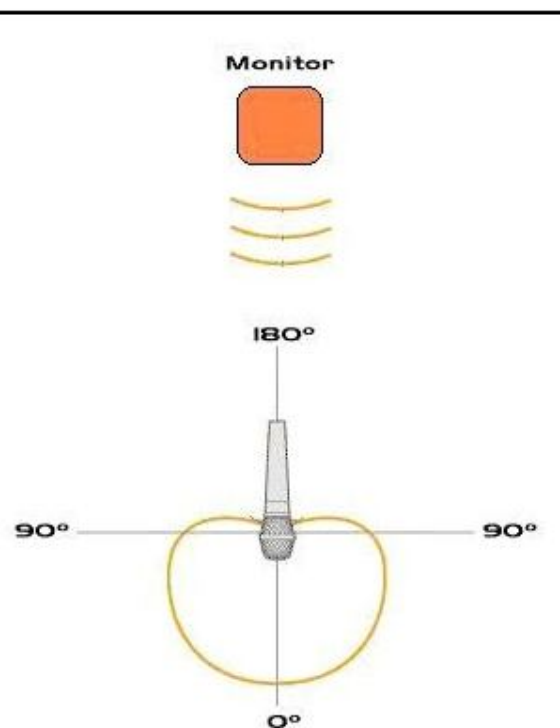
Bi-direcional:

Microfones bi-direcionais são os que captam melhor os sons que vem “das laterais do microfone”, enquanto que os sons não são captados com a mesma eficiência quando vem pela frente ou por traz.



Os microfones mais susceptíveis às microfônias são os omnidirecionais, pois podem captar o som de qualquer caixa acústica que esteja por perto. Os microfones de lapela (cuja maioria é omnidirecional), por exemplo, precisam estar longe de caixas de som.

Microfones cardioides já permitem o uso de caixas de retorno, mas elas devem estar exatamente atrás (180°) do microfone.



Já microfones supercardioides e hipercardioides já começam a apresentar pequena captação traseira, a 180° da cápsula. Para esses casos, a solução é colocar os retornos de lado, como na figura abaixo:

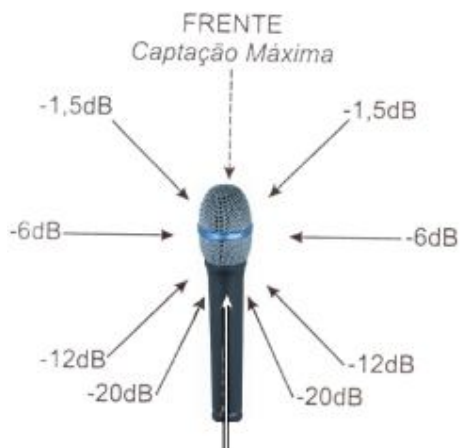


Um segredo: violões acústicos com captadores internos (chamados de violões elétricos) também dão microfonia. O captador interno nada mais é que um microfone.

A realimentação pode existir quando o músico senta-se próximo à caixa de som.

Cardioides

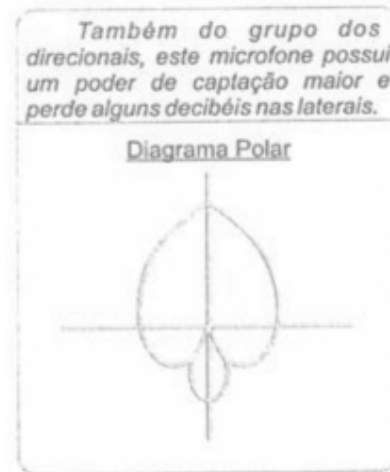
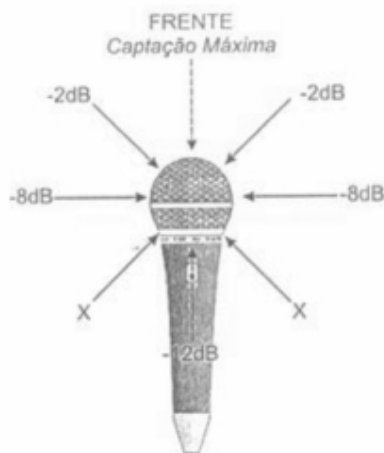
Este tipo de padrão de captação é bastante comum (+ ou - entre 130° ângulo de cobertura), é certamente o mais usado dos microfones. São chamados desta forma por causa da formação do diafragma polar em forma de coração como resultado de sua captação.



Este microfone capta com toda a intensidade na parte que chamamos de frente do microfone. Na parte traseira, ou seja, a 180° do eixo que chamamos de fundo, possui um cancelamento natural possibilitando que os monitores (retornos de palco) possam proporcionar ao usuário certo conforto de ouvir o que está sendo emitido sem realimentação.

Supercardióides

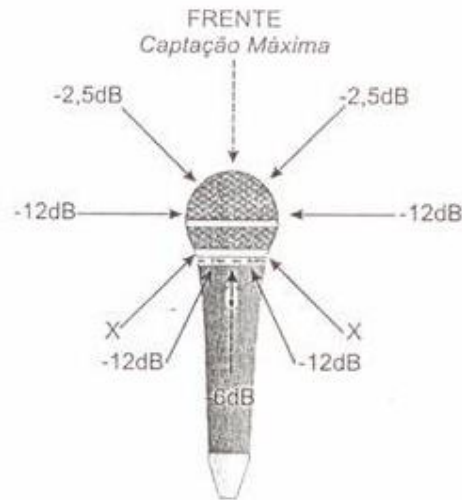
Os microfones supercardioides ($\pm 00 \cdot 90^{\circ}$ ângulo de cobertura), captam com intensidade máxima na frente (eixo central) do microfone e menos que os microfones cardioides nas laterais. No entanto, são dotados de um vazamento na parte traseira, ou seja, a 180° . O diagrama polar de captação é em forma de coração só que com um ângulo mais fechado possibilitando o isolamento de sons provenientes acima dos 90° de captação. Este microfone é muito utilizado em aplicações ao vivo.



Outra vantagem deste tipo de microfone é como já foi citado, o fato de captar com menor intensidade sons que vem pelos lados, podendo ser usados para a microfonação de diferentes fontes de sinal que estejam próximas sem que uma exerça grande interferência na outra.

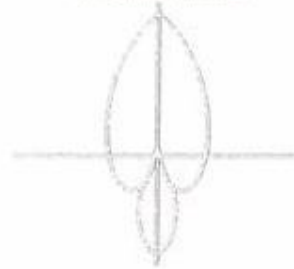
Hipercardióides

Os microfones hiper-cardioides são os mais direcionais ($2: 45^{\circ}$ de ângulo de cobertura), pois captam com grande intensidade na parte frontal do microfone e com menor intensidade nas laterais, restando um vazamento maior que os padrões anteriores na parte traseira (a 180° da parte frontal).



Mais um microfone do grupo dos direcionais. Este microfone tem um maior ganho que o cardióide e o super-cardióide. Também perde um pouco como os demais.

Diagrama Polar



X = cancelamento

Este microfone se destaca no uso profissional em estúdios e shows ao vivo, pois pode captar sons de fontes muito próximas, deixando que interfira o mínimo possível umas nas outras como, por exemplo, tons da bateria e percussão, que ficam muito próximos uns dos outros.

TIPOS DE CAPTAÇÃO

- O = Omnidirecional ou Panorâmicos
- C = Cardióide
- S = Supercardióide
- H = Hiper cardióide
- 8 = Figura – 8 ou Bidirecional
- V = Variável (possui todos os tipos no caso dos condensers)
- MS = Gravações estéreo pelo método MID/sid

MICROFONES CONDENSER

Nr.	Fabricante	Modelos	Captação
1.	AKG	C – 414B – TL II	C/O/H/B
2.	AKG	C – 451EB	C/O
3.	AKG	C – 460	C/O
4.	AKG	C – 747	H
5.	AKG	C – 12	C
6.	AKG	TUBE	V
7.	AUDIO TECHNICA	AT – 4051	C
8.	AUDIO TECHNICA	AT – 4029	O
9.	BRUEL & KJAER	4006	O
10.	BRUEL & KJAER	4011	C
11.	BRUEL & KJAER	4012	C
12.	CROWN	PZM – 30R	O
13.	CROWN	PCC – 160	C
14.	MILAB	VIP – 50U	C
15.	NEUMANN	U – 87	V
16.	NEUMANN	U – 47/TUBE	O/C/B
17.	NEUMANN	U – 47/FET	O/C
18.	NEUMANN	KM – 84	C
19.	NEUMANN	TLM – 170	V
20.	SANKEN	CU – 44X	C
21.	SANKEN	CU – 41	C
22.	SCHOEPS	CMC – 541	H
23.	SCHOEPS	CMC – 54	C
24.	SENNHEISER	MKH – 20/P48	O
25.	SENNHEISER	MKH – 40/P48	C
26.	SHURE	SM – 81	C
27.	SHURE	BETA – 87	S
28.	TELEFUNKEN	ELA – M51	O/C/B
29.	TOA	KY	C
30.	TOA	K.4	C
31.	SONY	C.48	O/C/B

TABELA DE APLICAÇÃO DOS CONDENSER

Nr.	APLICAÇÕES
1.	Vocais, piano e metais
2.	Hi-hat, piano acústico, gravações em Rádio & TV
3.	Hi-hat, guitar, violão e outros
4.	Gravações de orquestras
5.	Violoncelo e vocais
6.	Guitarras amplificadas e vocais
7.	Instrumentos clássicos, violão e overall
8.	Instrumentos clássicos, violão e overall
9.	Sampler, instrumentos clássicos e vocais
10.	Sampler e instrumentos acústicos em geral
11.	Instrumentos amplificados
12.	Hi-hat, over, ambientes, congas, orquestras e coros
13.	Ambientes
14.	Over, vocais e outros
15.	Voz, piano, metais, sax e outros
16.	Vocais e trumpets
17.	Metais, vocais, hi-hat e violão
18.	Gran piano, hi-hat e outros
19.	Vocais, soprano, sax alto e percussão
20.	Vocais e instrumentos clássicos
21.	Vocais e instrumentos clássicos
22.	Ambientes, diálogos e gravações de filmes
23.	Ambientes, diálogos e gravações de filmes
24.	Vocais em geral
25.	Qualquer aplicação
26.	Instrumentos de sopro, hi-hat, over, piano, violão, violino
27.	Vocais
28.	Vocais, ambientes, instrumentos clássicos
29.	Vocais
30.	Vocais e drums
31.	Vocais, violão, metais e outros

MICROFONES DINÂMICOS

Nr.	Fabricante	Modelos	Captação
1.	AKG	D – 12/112	C
2.	AUDIO TECHNICA	ATM – 25	H
3.	BEYER DINAMIC	M – 380	B
4.	BEYER DINAMIC	M – 201	H
5.	BEYER DINAMIC	M – 88	H
6.	CROWN	SASS – P	C
7.	ELETRO VOICE	R – E 20	C
8.	ELETRO VOICE	R – E 27	C
9.	ELETRO VOICE	635 – A	C
10.	SENNHEISER	MD 409	C
11.	SENNHEISER	MD 441	S
12.	SENNHEISER	MD 421	C
13.	SHURE	SM 57 LC	C
14.	SHURE	SM 58	C
15.	SHURE	SM 7	C
16.	SHURE	SM 57 BETA	S
17.	SHURE	SM 58 BETA	S
18.	TASCAM	PE – 250	C

TABELA DE APLICAÇÃO DOS DINÂMICOS

Nr.	APLICAÇÕES
1.	Baixo, trombone, bumbo e outros
2.	Bumbo e tímpano
3.	Bumbo, baixo acústico e tuba
4.	Over, hi-hat, cordas, percussão e caixa
5.	Vocais e bumbo
6.	Orquestras, ambientes e coro
7.	Bumbo, sax, vocais, metais e violão de nylon
8.	Vocais, violão de aço, percussão, instrumentos de sopro
9.	Vocais para Rádio & TV e bumbo
10.	Guitarra, percussão e tons
11.	Piano, tons, caixa e bumbo
12.	Guitarra, tons, violoncelo, piano e bumbo
13.	Guitarra, instrumentos amplificados, caixa, harmonia e vocais
14.	Voz, harmonia, vocais, percussão em algumas peças
15.	Baixo, bumbo e vocais
16.	Vocais, caixas e guitarras amplificadas
17.	Voz e vocais
18.	Baixo elétrico e instrumentos amplificados

Sensibilidade

Som é energia. Da mesma forma que energia elétrica é medida em Watts, som tem sua unidade de medida, chamada de decibéis, cujo símbolo é o “dB”. Alguns microfones conseguem transformar melhor o som captado – energia acústica – em energia elétrica. Quanto mais próximo de 0 dBv (decibéis Volts) * melhor será essa transformação de energias. Isso significa que o microfone terá um som mais alto e/ou mais longe e conseguirá captar mais som que outros com sensibilidade mais baixa. Vejamos:

- Microfone de mão Carol MUD-515 – Sensibilidade de –74dB
- Microfone de mão Shure SM-58 – Sensibilidade de –56dB
- Microfone de mão Le Son SM-58Plus – Sensibilidade de –54dB
- Microfone de Lapela Le Son ML-70 – Sensibilidade de –38dB.
- Microfone gooseneck TSI MMF-102 – Sensibilidade de –34dB.

Microfones de sensibilidade baixa (-50, -60, em diante) são chamados de “duros”. Os microfones de alta sensibilidade (-40, -30, etc) são chamados de “macios”. Esses termos são muito encontrados em revistas e livros sobre sonorização profissional. Microfones com sensibilidade muito baixa, de –70 a –80dB, devem ser evitados.

POSICIONAMENTO E PROXIMIDADE DOS MICROFONES

Certos movimentos ao cantar com microfone podem melhorar ou prejudicar o timbre da voz. Isso depende do conhecimento técnico do usuário. Muitos cantores, por não saberem posicionar-se diante do microfone e não ter conhecimento do seu manuseio se irritam e dão as maiores broncas no sonoplasta na hora de acertar a equalização, o volume do microfone e até durante apresentação. Esse é um dos maiores problemas vivenciados por todos sonoplastas.

O cantor ou cantora geralmente posiciona-se a mais ou menos 12 e 13 centímetros do microfone, por não saber nem ao menos qual a distância correta do próprio microfone de trabalho. Problemas desse tipo causam perda de sinal pelo fato do artista cantar muito distante do microfone. Isso deixa o sonoplasta em apuros, tentando uma saída com o aumento do volume do microfone. Assim, começam a surgir os problemas de microfonia junto com a fúria e decepção do cantor ou orador em relação ao sonoplasta, seja ele de P.A ou Monitor.

A distância mais indicada do microfone seria entre 3 e 4 centímetros, mas o ideal seria a 1 centímetro. Com uma maior aproximação no microfone, se ganha um som mais suave que parecerá mais grave e mais forte, e o sinal será melhor equalizado e mixado. Pode-se dizer que a variação de proximidade do cantor (a) é a dinâmica do artista.

Alguns cantores sabem que ao se cantar mais alto e mais forte deve-se afastar um pouco o microfone da boca dominando assim a variação de volume natural relativa à proximidade. Isso somente se consegue com um determinado tempo de prática e treino.

Microfones com respostas planas estão menos sujeitos à realimentação, ou seja, microfonia. Microfonia é o sinal de uma frequência qualquer recebido pelo microfone que estiver se sobrepondo às outras frequências. Esta frequência amplificada é irradiada pelo alto-falante e assim captada novamente e re-amplificada. Oscilando uma frequência e se mantendo variável ouve-se um apito, a microfonia.

A mais conhecida das microfonia gira numa faixa de 3,1 a 5khz.

Este fenômeno se dá pelo fato do sinal do alto-falante está mais alto que a fonte sonora (cantor, locutor, etc.), isto acontece também por causa da distância entre o microfone e o alto-falante.

A solução de problemas de microfonia passa pela escolha do microfone mais adequado (sensibilidade, diagrama polar) e também pelo reposicionamento das caixas acústicas ou do microfone no ambiente de utilização.

Phantom Power

Como já vimos anteriormente, os microfones capacitivos (condenser) precisam de uma alimentação fantasma, uma energia para carregar o diafragma, no qual este processo irá transformar energia acústica em elétrica. Essa energia é chamada de Phantom Power - uma energia (tensão) dc, que vai até a cápsula do microfone, através do próprio cabo blindado, com dois condutores onde se propaga o som (áudio)

Para que todo esse processo funcione perfeitamente e sem nenhum problema, o cabo que liga o microfone à mesa de som (mixagem) deve ser balanceado com o terra, ou seja, dois cabos mais a malha.

Filtros ou transformadores impedem a tensão DC (PHANTOM POWER), mas não o áudio. O PHANTOM POWER em algumas mesas profissionais de áudio, vêm configurados em grupos de quatro ou em fontes que alimentam todas as entradas (INPUT) das mesas, não danificando os microfones dinâmicos, instrumentos ou outros aparelhos interligados nestas entradas, alimentando assim, somente os capacitivos condenser.

Cuidados Importantes

- a) Nunca utilize duas fontes de PHANTOM POWER.
- b) O sonoplasta deve usar o PHANTOM POWER para alimentação dos microfones CONDENSERS.
- c) Usar somente uma fonte geradora para que não cause danos irreparáveis ao microfone.

Direct Box (Caixa Direta ou Casador de Impedância)

Nem todas as mesas de áudio possuem uma mesma impedância, assim como os microfones, guitarras, contra baixos, teclados e outros mais, às vezes ao se conectar um desses instrumentos ou equipamentos o sinal entra na mesa com um volume baixinho ou muito alto. O problema está justamente na impedância de entrada da mesa com a impedância de saída do instrumento ou equipamento. Surgiu assim a necessidade de se criar um mediador entre as duas partes, ou seja, um equipamento muito importante que conciliasse ambos: entrada da mesa com a saída do instrumento (equipamento).

O SEU NOME JÁ DIZ TUDO, ELE AJUSTA A IMPEDÂNCIA DE AMBAS ÀS PARTES PARA QUE NÃO HAJA PERDA OU EXCESSO DE SINAL DEVIDO À BAIXA OU ALTA IMPEDÂNCIA DOS EQUIPAMENTOS. ENFIM, UM CASADOR DE IMPEDÂNCIA, UM DIRECT BOX.



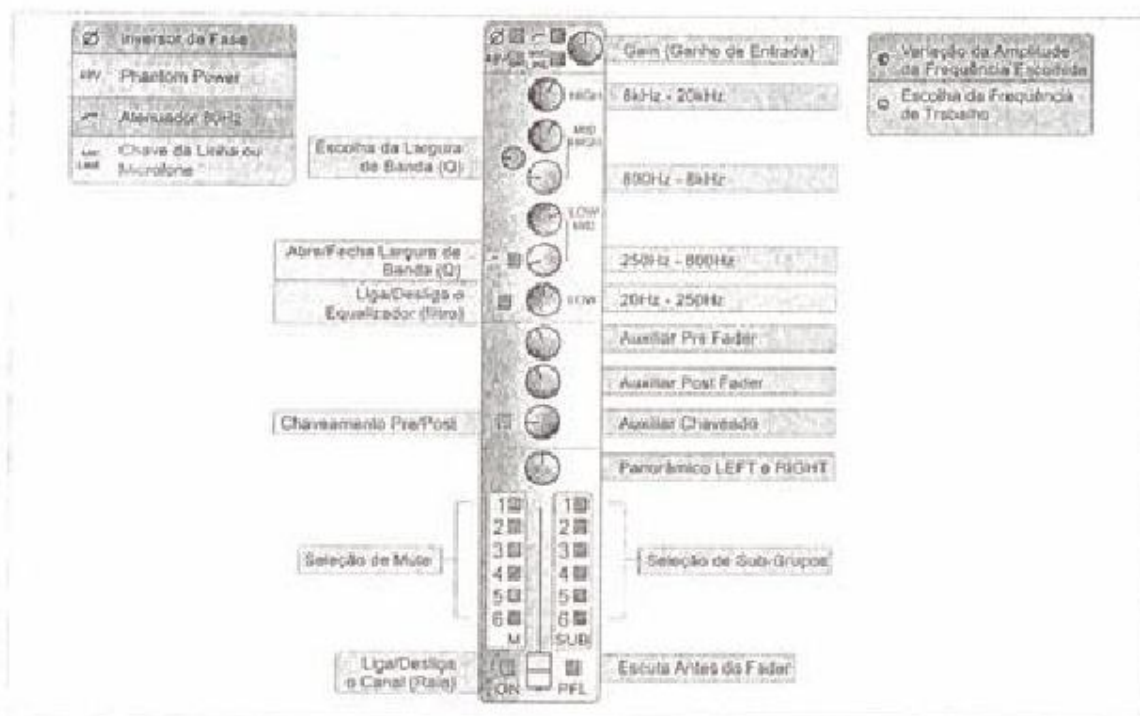
Mesas de Som

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

Especificações e características dos consoles (mesas)

IN PUT	ENTRADA DE SINAL
OUT PUT	SAÍDA DE SINAL
MASTER	CONTROLE (MESTRE)
SUBGROUP	SUBGRUPOS
DIRECT	DIRETO
INSERT	COLOCAR, INJETAR
Q	FATOR DE MERITO
HPF	FILTRO PASSA ALTA
LPF	FILTRO PASSA BAIXA
PFL	ESCUA ANTES DO FADER
T ALK BACK	FALAR DE VOL T A
REVERSE	REVERTER
MIC	MICROFONE
HF	HIGH FIL TER (FILTRO DE ALTAS)
MF	MIO FIL TER (FILTRO DE MEDIAS)
LF	LOW FIL TER (FILTRO DE BAIXAS)
AUX	AUXILIAR
MUTE	MUDO / SEM SOM
FADER	CONTROLE DE VOLUME
PEAK	NIVEL DE SINAL SATURADO (PICO)
FX	EFFECT (EFEITO)
VCA	VOL TAGE CONTROLLER AMPLIFIER
AFL	ESCUA APOS O FADER

RAIA DE UMA MESA DE SOM



Obs: Os controles de uma Raia poderão mudar conforme o fabricante. Não existe exigência para que estas sejam fabricadas com os mesmos controles.



Na parte de trás da mesa ou em algumas, na parte superior, temos as entradas de cada canal (in), geralmente com dois jacks, um para plugue XLR, balanceado, onde devem ser ligados microfones e direct-boxes, outro para plugue P10 para sinal de linha desbalanceado. Só podemos usar uma das duas entradas do canal por vez. Chamamos de sinal de linha ao sinal vindo direto de um instrumento, deck, cd player ou ainda saídas de linha de combos para instrumento. Esses sinais possuem um nível mais elevado que os sinais de microfone. Logo na entrada do canal encontramos o controle de ganho (gain, trim, sensitivity). Esse controle atenua ou reforça o sinal de entrada. É importante não confundi-lo com o volume que atua na saída no canal. Atenuamos o ganho quando o canal está distorcendo (saturando) e aumentamos o ganho quando percebemos que está faltando sinal na entrada da mesa.

Após o ganho podemos encontrar o botão PAD (ou -20dB) que atenua o sinal de entrada - usa-se nos canais com sinal de linha na entrada. Muitas das mesas que possuem dois jacks de entrada por canal possuem um circuito interno equivalente ao PAD no jack P10, dispensando a chave externa de PAD. Outras mesas, mesmo que com apenas um jack de entrada, podem receber níveis mais altos na entrada com o ganho no mínimo, também dispensando o PAD.

Um outro recurso um pouco menos comum é a chave de inversão de fase elétrica, representada pelo símbolo Ø. Essa chave inverte os pinos 2 e 3 do jack XLR (positivo e negativo). Ela existe porque as mesas inglesas têm a polaridade invertida entre positivo e negativo em relação às demais mesas, logo, seus cabos também são invertidos. Assim, com esse recurso podemos utilizar qualquer cabo na mesa. Na entrada dos canais também temos o botão que liga o "Phantom Power".

O acionamento, de acordo com a mesa pode ser em cada canal, a cada grupo de canais (de 4 em 4 por exemplo) ou um único botão que aciona o phantom de toda a mesa ou de parte dela, porém de uma só vez. É bom lembrar que o phantom é utilizado sempre com conectores XLR.

Passemos ao equalizador. Primeiramente podemos encontrar uma chave que liga ou desliga o equalizador (EQ). Na posição desligada o sinal passa pelo equalizador sem sofrer nenhuma mudança. A seção de equalização pode ter diversas variantes, mas o mais comum é termos agudo, um ou dois controles de médio e grave. Esses controles de médio podem ser fixos, ou seja, atuantes apenas naquela frequência pré-determinada ou podem ser divididos em dois botões, um para atenuação/reforço e outro para a escolha da frequência de atuação (semi-paramétrico). Por fim, na seção do equalizador, encontramos um botão que liga o filtro de graves (HPF, low cut filter) que corta o sinal abaixo da frequência especificada, geralmente entre 70 e 100 Hz. Esse filtro é muito útil para evitar o som de "puf" dos microfones (ruído de P e B) e evitar a captação de sinais de baixa qualidade, já que os microfones comuns não respondem bem a baixas frequências.

Após o equalizador temos os controles das saídas auxiliares. Elas podem ser de dois tipos: "prefader" e "post-fader." Os auxiliares pre-fader são utilizados para monitoração (retornos de palco) e os auxiliares "post-fader", às vezes indicados como "EFF", "EFX" ou "effect". Em algumas mesas, são utilizados para ligação de efeitos. A diferença entre os dois tipos é que em um a saída é tomada antes do controle de volume do canal (pre) e no outro a saída é tomada após o controle de volume (post) e, portanto se cortarmos o volume do canal cortamos também a saída auxiliar. Algumas mesas possuem um botão que determina se os auxiliares serão pre ou post-fader. Prosseguindo, encontramos mais um botão giratório, só que esse leva o som junto com ele para o lado que você o virar - é o botão que nos dá uma visão panorâmica do canal, o lado em que o som vai sair, só do lado direito, só do lado esquerdo, igual para os dois lados ou um pouco mais para um lado do que para outro, essa é a função do botão PAN.

Chegou a hora daquele botão do contra, é o Mute, pressionando-o você corta o som do canal, deixando-o mudo como o nome já diz. Junto dele costumamos ter alguns leds (aquela luzinha colorida que na verdade é um componente eletrônico). Esses leds são, um para indicar que o canal está com o mute acionado; outro para indicar que há sinal na entrada do canal (-20dB, sinal). Assim podemos saber quando e quais canais estão recebendo sinal e outro led para indicar que o canal está com sobrecarga (OL, peak), ou seja com o sinal já distorcendo. Algumas mesas têm um led bicolor que acende verde quando há sinal e vermelho quando há sobrecarga.

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

Ao fim do canal temos o controle deslizante de volume, mais conhecido como "fader" (lembrem-se do pre e post-fader). Ao lado do fader, nas mesas com subgrupos temos os botões que endereçam o canal para os pares de subgrupos que selecionarmos e/ou diretamente para o master através do botão mix (ou L/R).

Acabamos o bloco dos canais, agora vamos para a "master section" a seção de saída da mesa. Ela fica no canto direito ou no meio da mesa, dependendo do modelo. Nela temos os subgrupos através dos quais facilitamos nossa mixagem, criando controles de volume de blocos. Um exemplo disso, é quando endereçamos os canais de uma bateria para um subgrupo, objetivando aumentar ou diminuir o volume da bateria como um todo, alterando assim o volume do subgrupo. Cada par de subgrupo costuma ter um par de faders, com seus respectivos PAN's e botões solo e um botão muito importante (Mix, L/R) que endereça o subgrupo para o máster. Assim ele pode funcionar como subgrupo ou como um sub-master (mais um master para alguma outra função).

MASTER

O master é o volume principal da mesa, pode também ser indicado como L/R ou Main. Hoje é cada vez mais comum as mesas possuírem o master estéreo normal e mais um master mono com a mistura dos dois canais, sendo que podemos usar as saídas mono e estéreo ao mesmo tempo. Junto ao master costumamos ter botão de solo e um botão de mute geral da mesa. Vista a saída principal, vejamos os caminhos auxiliares, não esquecendo que os mesmos também costumam ter um controle geral de volume com botão rotatório mesmo - uma espécie de master da via auxiliar sempre acompanhada do botão solo.

Para o caminho de ida do auxiliar criar um outro caminho de volta, pode-se usar os controles de AUX Return, consciente de que há outras diversas alternativas. Esses controles são como canais estéreo com duas entradas (L/R) e um volume.

Os AUX geralmente não possuem equalização mas costumam possuir endereçamento - PAN e solo. São utilizados para ligação de efeitos, e também podemos utilizar com playback ou CD, que são fontes que geralmente não precisam de equalização, liberando alguns canais na mesa. É comum encontrarmos mesas com entrada estéreo de fita (Tape in) direta para o master e saída estéreo de gravação (Tape out) com o mesmo sinal do master, através de plugues RCA.

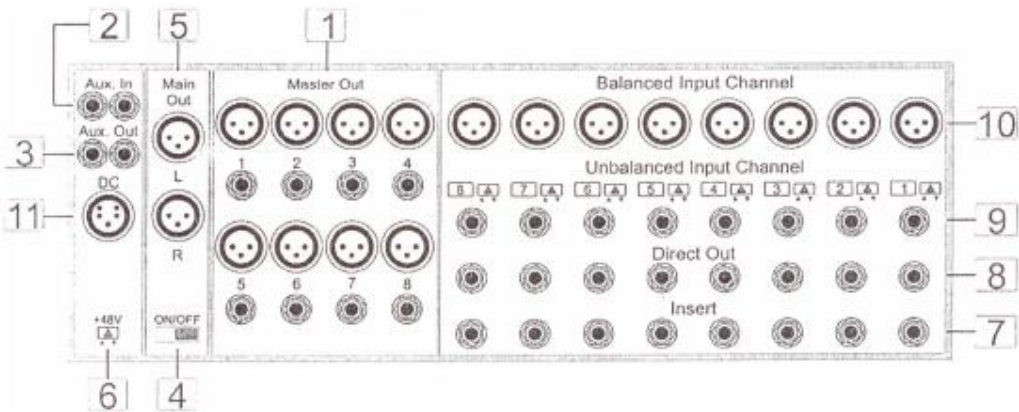
Também podemos ter mais um par de saídas estéreo chamado de Control Room que possui o mesmo sinal do master, mas com um controle de volume a parte. Geralmente é usado em estúdio, onde o master é utilizado para a gravação e os monitores do estúdio estão ligados na saída control room. É simplesmente uma cópia do master, por isso pode ter diversas utilidades.

Para facilitar a comunicação com o palco, pode-se utilizar o talkback, onde o operador fala em um microfone embutido na mesa ou ligado na entrada apropriada e o som sai nas vias de monitor. Podemos escolher as vias em que o som vai sair e obviamente controlar o volume.

As fileiras de leds (ou mostrador de ponteiro) são chamadas de VU e mostram a intensidade do sinal de saída da mesa, tanto de um canal quanto de uma saída (aux, main) que estiver com o solo selecionado. Para entendermos o que está ocorrendo, há um led que indica se o que o VU está indicando é o nível do master ou do solo. Todos esses controles possuem seus respectivos jacks para conexão, saídas do master mono e estéreo, subgrupos, vias auxiliares, control room, tape out e fones de ouvido; e entradas de AUX, tape in, talkback mic e obviamente as entradas de cada canal.

Outra conexão que pode existir nos canais, subgrupos e master é a insert, que pode aparecer como um único jack P10 estéreo ou jacks in e out. As conexões de insert são como se a fábrica da mesa deixasse que nós ligássemos outro equipamento direto no circuito, abrindo-o e enviando o sinal para algum equipamento que o processaria e devolveria o sinal processado no mesmo local (no meio do canal antes do fader ou antes do fader do master). Usamos as conexões de insert para ligação de outros equipamentos ou como direct outs. Direct outs são saídas ligadas junto com o conector de entrada do canal para que se possa enviar o sinal para um gravador ou para outra mesa. Quando existe apenas um jack insert usamos cabos "Y" para a ligação de algum equipamento, inserimos o plugue P10 pela metade (até a primeira trava) para o insert funcionar como direct out.

PAINEL DIANTEIRO COM ENTRADAS (INPUT) E SAÍDAS (OUTPUT)



1 - Saídas Masters das 8 Vias	MASTER OUT
2 - Entradas dos Auxiliares	AUX IN
3 - Saídas dos Auxiliares	AUX OUT
4 - Chave Geral Liga ou Desliga	ON/OFF
5 - Saídas Direita e Esquerda	MAIN OUT L/R
6 - Alimentação Fantasma	PHANTOM POWER
7 - Entradas e Saídas dos Inserts	INSERT IN/OUT
8 - Saídas Direto para Gravação	DIRECT
9 - Entradas não Balanceadas	UNBALANCED IN
10 - Entradas Balanceadas	BALANCED IN
11 - Entrada de Alimentação da Mesa	DC POWER INPUT

Equalizador de mesa

Basicamente os equalizadores (filtros de linha) se apresentam em cinco tipos:

- SHELVING
- SWEEP
- SEMIPARAMÉTRICO
- PARAMÉTRICO
- GRÁFICO

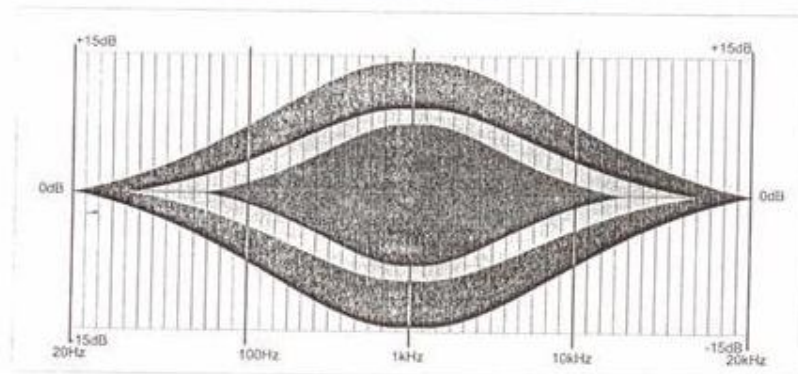
Shelving

É aquele onde apenas um potenciômetro (knob) controla uma faixa de frequência preestabelecida definindo a intensidade da frequência desejada onde a largura de banda já é pré-determinada.

Este tipo de equalizador não nos permite uma correção precisa em uma dada frequência

Assim ao atenuarmos uma frequência de médios que está em excesso no ambiente iremos também atenuar outras frequências. Nesta atenuação poderá haver uma alteração em regiões que seria importante para um bom resultado do som. Este tipo de equalização é encontrado em mixers de pequeno, médio e grande porte.

GRÁFICO DE GANHO E ATENUAÇÃO



Sweep

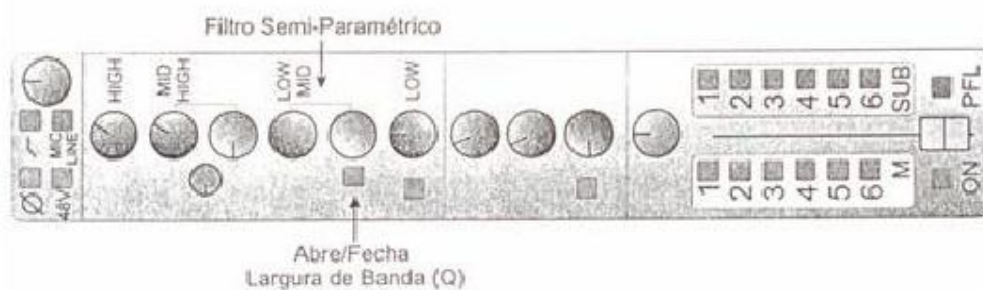
Estes tipos de equalizadores possuem os seguintes parâmetros:

Um botão que acentua ou atenua uma frequência pré-estabelecida e um botão para efetuar a varredura dessa frequência. O filtro Sweep também possui a largura de banda fixa. Muitas mesas de som (consoles) de grandes marcas possuem este tipo de filtro (equalizador), mas com diferenças na largura de banda.



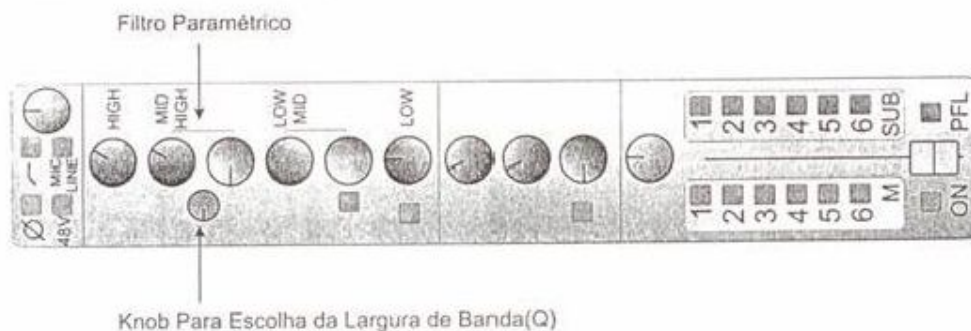
Semi-paramétricos

As características deste tipo de filtro além de possuir um knob para acentuação e atenuação da frequência e um knob para fazer a varredura da frequência possui uma chave que abre ou fecha a largura de banda.



Paramétricos

São aqueles que possuem três tipos de ajustes: atenuação ou ganho da frequência de trabalho, escolha da frequência de trabalho e largura de banda passante da frequência.



Como vimos, a mesa de som é a alma do sistema de sonoplastia, assim como Cristo é o centro de nossas vidas, contudo, quando essas polaridades forem devidamente compreendidas, apresentaremos um tipo singular de som que será a expressão maior da nossa adoração ao Deus único e verdadeiro - Aquele que vive e reina para sempre!

Reflexões do espírito de profecia

White afirma que em todo o nosso trabalho ministerial, dever-se-ia dar mais atenção ao cultivo da voz. Podemos ter conhecimentos, mas a menos que saibamos servir-nos corretamente da voz, nossa obra será um fracasso., por isso, os estudantes que desejam tornar-se obreiros na causa de Deus, devem ser exercitados em falar clara e incisivamente, do contrário serão prejudicados em metade da influência que poderiam exercer para o bem (WHITE, E.G. O.E, pág. 86).

Os ministros do evangelho devem saber falar com vigor e expressão, tornando as palavras da vida eterna tão expressivas e impressivas, que os ouvintes não possam deixar de lhes sentir a força.

Sinto-me penalizada ao ouvir a imperfeita enunciação de muitos de nossos pastores. Tais pastores roubam a Deus a glória que poderia receber se eles se houvessem exercitado em falar a palavra com poder. Homem algum deverá julgar-se habilitado a entrar para o ministério, enquanto não houver, mediante perseverantes esforços, corrigido todos os defeitos de sua enunciação. Se ele tentar falar ao povo sem conhecer a maneira de usar o talento da palavra, metade de sua influência ficará perdida, pois pequena será sua capacidade de prender a atenção de um auditório. Nas reuniões sociais, faz-se mister uma enunciação clara e distinta, a fim de que todos possam ouvir os testemunhos dados e tirem deles benefícios. Quando, nas reuniões sociais, o povo de Deus relata suas experiências, são removidas dificuldades e proporcionado auxílio. Mas muitas vezes os testemunhos são expressos mal e indistintamente, e é impossível compreender perfeitamente o que foi dito. E assim se perde muitas vezes a bênção. Os que oram e falam pronunciem bem as palavras e falem com clareza, em tons distintos. Quando feita no devido modo, a oração é uma força para o bem. É uma das maneiras empregadas pelo Senhor para comunicar ao povo os preciosos tesouros da verdade. Ela não se torna, porém, o que devia, por causa da imperfeição com que é proferida. Satanás regozija-

se quando as orações feitas a Deus são quase inaudíveis. Deus pede um ministério mais elevado e perfeito. Ele é desonrado pela imperfeita enunciação da pessoa que, mediante algum esforço, poderia se tornar um aceitável porta-voz Seu. A verdade é muitas vezes prejudicada pelo veículo que a transmite (WHITE, E.G. O.E, pág. 88,89).

Alguns raciocinam que o Senhor há de habilitar a pessoa, mediante Seu Santo Espírito, para falar segundo a Sua vontade; Ele, porém, não Se propõe fazer a obra que de u aos homens. Deus- nos capacidade de raciocínio, e oportunidades para educar o espírito e as maneiras. E depois de havermos feito tudo que nos seja possível em nosso próprio benefício, empregando da melhor maneira as vantagens que se acham ao nosso alcance, então podemos volver-nos para Deus em fervorosa oração, para que faça por meio de Seu Espírito aquilo que nós mesmos não podemos conseguir WHITE, E.G. Testemonies, vol. 4, págs. 404 e 405)