

## Como funcionam os microfones

**Existem dois grandes tipos de microfones: dinâmicos e de condensador.**

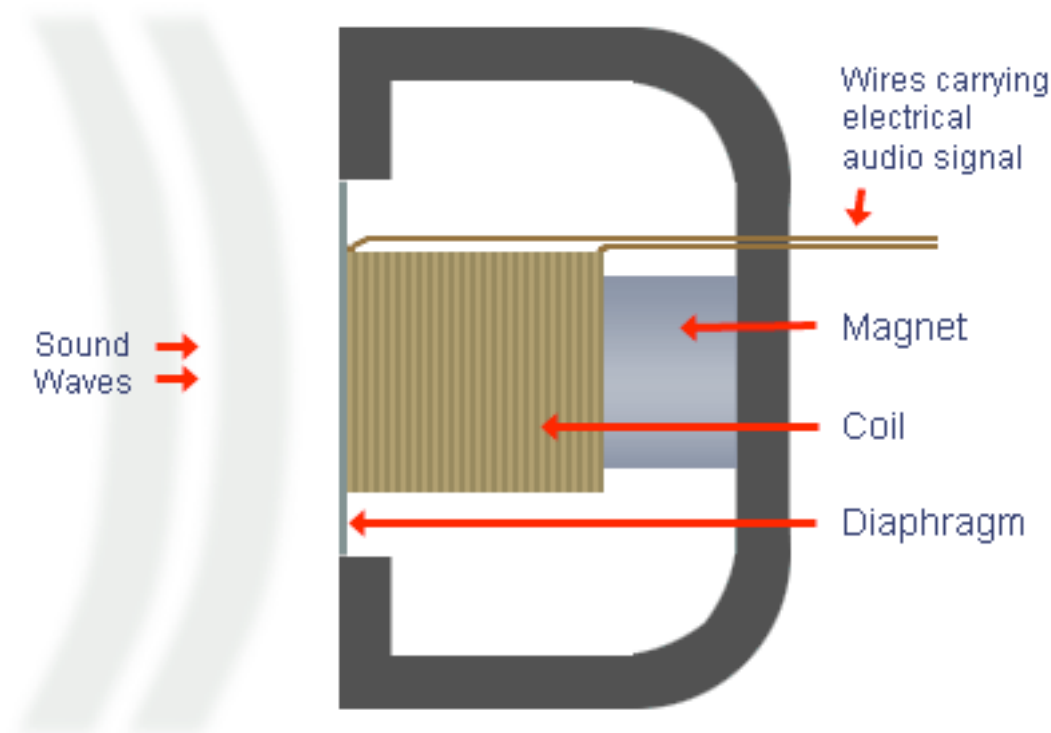
Os do tipo dinâmico consistem num diafragma fino que se encontra encaixado numa bobina de alumínio imersa num forte campo magnético. Quando o som atinge o diafragma, este move-se para dentro e para fora o que resulta no movimento da bobina, esta, por sua vez, ao movimentar-se dentro do campo magnético fixo, vai criar uma voltagem nos terminais da bobina que está directamente ligado à condição de pressão do ar no diafragma.

[<img](http://pub.palcoprincipal.com/www/delivery/ck.php?n=acf5ca39&cb=8604)

[<img](http://pub.palcoprincipal.com/www/delivery/avw.php?zoneid=9&cb=8604&n=acf5ca39)

[<img](http://pub.palcoprincipal.com/www/delivery/avw.php?zoneid=9&cb=8604&n=acf5ca39)

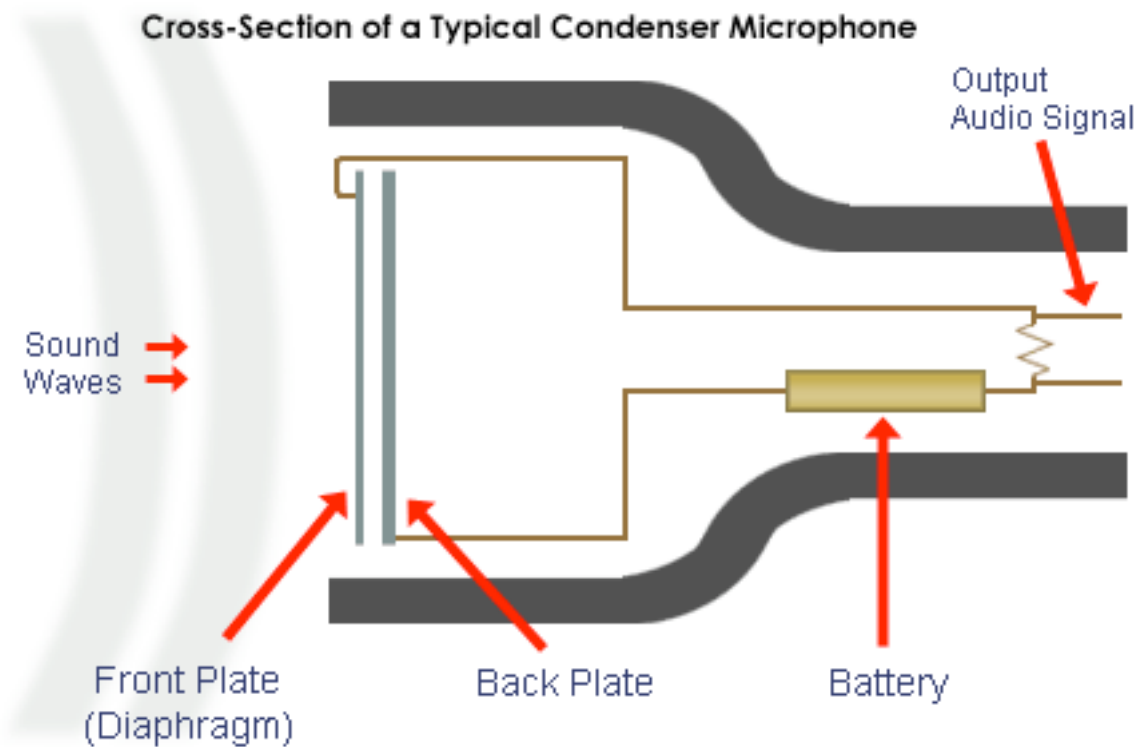
### Cross-Section of Dynamic Microphone



Os microfones que usam um condensador consistem numa placa, fixada muito próximo do diafragma. Entre a placa e o condensador é mantida uma carga eléctrica polarizada, para que, quando o diafragma se move sobe influência das ondas sonoras, a voltagem entre este e a placa varie da mesma forma.

Neste momento, na maioria dos microfones de condensador, a polarização é obtida por um eléctrodo e uma camada pré-polarizada localizada na placa ou atrás do próprio diafragma. Os microfones profissionais usam geralmente polarização externa.

Todos os microfones do tipo condensador possuem um pré-amplificador localizado perto do diafragma - necessário para converter a alta impedância do elemento capacitivo variável para um valor mais baixo para que o sinal possa ser facilmente transmitido sem perdas significativas através de um cabo comum.



Os microfones pré-polarizados podem ser alimentados directamente por uma bateria de 9 volts (caso do famoso AKG C1000S), mas a maioria dos microfones de condensador usam uma fonte externa de 48 volts em corrente contínua, conhecida como “phantom power”. Esta fonte de energia pode ser fornecida pela mesa de mistura ou outro tipo de equipamento a que o microfone possa ser ligado (exe. pré-amplificador).

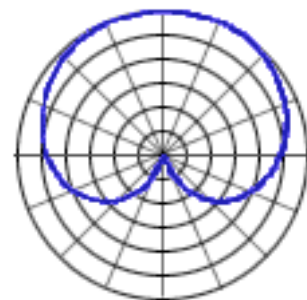
### **Padrões de captação dos microfones**

Uma das características fundamentais de um microfone é o seu padrão de captação tridimensional. Cerca de 90% dos microfones estão dentro de duas categorias:

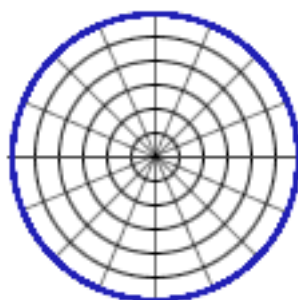
#### **Omnidireccionais e Cardióides.**

Os cardióides são basicamente unidireccionais e dividem-se em três grupos:

Cardiíde, hiper-cardiíde e super-cardiíde. Alguns modelos, geralmente conhecidos como “shotgun”, possuem um tubo longo que os torna altamente direccionais para frequências médias e altas. Esses designs exóticos não são usados nas aplicações mais comuns mas são de uma grande utilidade quando é necessário fazer a captação a uma distância razoável da fonte sonora.



#### **Omnidirecional**



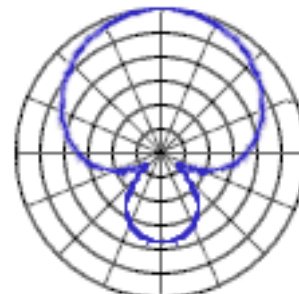
O padrão omnidirecional é obtido restringindo a entrada do som do microfone a um único ponto na frente do diagrama, por isso existe uma distinção pouco clara quanto à direcção em que o som incide e desta forma o microfone responde da mesma maneira às varias direcções de onde o som provem. Nas frequências muito altas há uma tendência para a maior captação se localizar na frente, mas na maioria das aplicações isso é irrelevante.

## Cardióide

A estrutura interna de um cardióide é muito mais complexa do que a de um omni, e tem que se ter muito cuidado no trajecto do caminho por trás, para que o cancelamento para fontes a 180° seja uniforme na maior gama possível de frequências.

## Hiper-cardióide e super-cardióide

Estes dois tipos são variações do padrão cardióide básico e podem ser muito úteis em certas aplicações. Se o caminho por trás é levemente alterado, pode-se variar o ângulo no qual a captação é mínima - daí resultam dois padrões que são conhecidos como hiper-cardióide e super-cardióide. Estes tem o efeito de mudar o alcance do microfone e podem se tornar muito úteis em determinadas aplicações de sonorização.



## Características eléctricas dos microfones

Nesta secção vamos falar sobre cinco tópicos distintos que estão relacionados com o aspecto eléctrico do microfone: impedância, nível de ruído intrínseco, ponto de saturação e alimentação.

### Impedância

[<img src='http://pub.palcoprincipal.com/www/delivery/avw.php?zoneid=9&cb=8604&n=acf5ca39' border='0' alt='></a>](http://pub.palcoprincipal.com/www/delivery/ck.php?n=acf5ca39&cb=8604)

De acordo com a tendência actual, os microfones de condensador possuem impedância interna na ordem de 200 ohms, enquanto que os dinâmicos possuem impedâncias entre os 200 e os 800 ohms estes valores podem se incluir dentro da designação “baixa-impedância”. Praticamente todos os microfones são produzidos para serem conectados a mesas de mistura ou outros equipamentos de áudio que tenham impedância nominal de 3000 ohms ou mais. A grande vantagem dos microfones com baixa impedância, é que podem ser usados a uma longa distância da mesa de mistura, sem haver perdas consideráveis. Isto permite a operação sem problemas até distâncias na ordem dos 200m, embora raramente seja necessário tal afastamento. As linhas de baixa impedância, são balanceadas, o que as torna virtualmente insensíveis a perturbações eléctricas externas.

Os microfones de alta impedância no passado era usados em aplicações de curta distância mas actualmente não há vantagens para o seu uso até porque os pré-amplificadores de baixa impedância com alta qualidade baixaram de preço drasticamente.

### Sensibilidade

Para medir a sensibilidade de um microfone, colocamo-lo num campo sonoro de referência, recebendo um nível de pressão sonora de 94db SPL com uma frequência de 1000 Hz. O nível de pressão sonora de 94 db é equivalente a 1 pascal (Pa) que é a unidade de medida de pressão. Nestas condições, é medida a voltagem de saída no microfone, sem carga, e é então estabelecida a sensibilidade nominal, em mV/Pa. A sensibilidade também pode ser indicada em decibéis relativos a 1 volt, designação conhecida como dBV. As voltagens de saída para todos os microfones tenderão a valores muito próximos.

### Nível de ruído intrínseco

O ruído intrínseco de um microfone de condensador é o nível de ruído audível que ele produz quando é colocado isolado de fontes sonoras externas. Um microfone que possui um nível de ruído intrínseco de 15 dBA, por exemplo, produz praticamente a mesma saída que um microfone “perfeito” colocado num local cujo ruído ambiente é de 15 dBA. Novas tecnologias de microfones de condensador com pré-amplificadores permitem níveis de ruído na ordem dos 10 dBA. Esse valor é tão baixo como o de qualquer microfone de condensador de estúdio, e por isso esses microfones são indicados para uso em gravação digital. Os microfones dinâmicos não possuem especificações quanto ao ruído intrínseco, pois este depende da sensibilidade do microfone e do circuito electrónico ao qual ele está integrado.

Para muitas aplicações pode-se seguramente ignorar o nível de ruído intrínseco do microfone, uma vez que o ruído ambiente geralmente é muito maior que o do microfone.

### **Ponto de saturação**

O limite máximo efectivo do nível de pressão sonora que um microfone pode suportar é o valor no qual o sinal de saída do microfone começa a apresentar uma determinada quantidade de distorção harmónica. Os valores típicos adoptados como padrão pela indústria para isso são 0,5% ou 1%, e são sempre indicados na especificação. Na maioria dos microfones de condensador, o ponto de saturação encontra-se na faixa de 130 a 140 dB SPL, para valores de distorção de 0,5% ou 1%.

No caso dos microfones dinâmicos, as especificações de saturação em geral, indicam o nível sonoro que produz distorção harmónica de 1% e 3%. Muitos microfones podem ser usados em campos sonoros até 156 dB, produzindo não mais do que 3% de distorção na saída.

Na maioria das aplicações envolvendo captação de voz para comunicação e sonorização, pode-se ignorar essas limitações, mas em estúdios de gravação e em sonorização de música, com microfones posicionados muito próximos de instrumentos com volume alto, podemos facilmente atingir níveis da ordem de 130dB.

### **Ruído de manuseamento**

Muitos microfones antigos feitos para se segurar na mão, eram muito susceptíveis a ruídos de manuseamento. Hoje, a maioria dos fabricantes resolveu este problema, através de uma montagem cuidadosa da cápsula, dentro do corpo do microfone, e também com a implementação de um filtro que corte as frequências baixas nos microfones indicados para uso muito próximo. Não existem padrões para se medir o ruído do manuseamento, e a sua ocorrência ou não, é meramente consequência da menor ou maior atenção do fabricante no detalhe do projecto.

### **Alimentação**

Todos os microfones de condensador necessitam de algum tipo de alimentação eléctrica, pois contem dentro deles um circuito electrónico de pré-amplificação. Muitos microfones de eléctrodo são alimentados por uma bateria interna de 9 volts, e por isso quando o microfone não está em uso, a alimentação deve ser desligada, para economizar a bateria. Quase todos os microfones de condensador que não usam eléctrodos são alimentados por “*phantom power*”, este tipo de alimentação utiliza tensões contínuas(DC) de 12, 24 ou 48 volts. A tolerância para os valores é suficientemente grande, de maneira a que muitos dos microfones de condensador existentes podem ser alimentados com tensões desde 9 até 52 volts, tornando-os adaptáveis a um vasto leque de condições de operação.