

## **CAPÍTULO 25**

### **ANTENAS**

#### **(transmissoras e receptoras)**

#### **Transmissoras:**

Muitos são os tipos de antenas transmissoras e estes vários tipos se dividem em dois grupos:

- Direcionais
- Isotrópicas

Chamamos de antena direcional a antena que transmite para apenas uma direção. Como por exemplo, podemos citar uma antena parabólica.

Antenas isotrópicas são, ao contrário das direcionais, antenas que transmitem para todos os lados.

Uma antena transmissora cria no espaço dois campos, um magnético e o outro elétrico. Estes campos deslocam-se no espaço e ao encontrarem condutores elétricos, produzem neles, por indução eletromagnética diferença de potencial (ddp) e, desta forma, originam nestes mesmos condutores, correntes elétricas.

#### **Receptoras:**

Caso o condutor induzido seja uma antena, teremos como utilizar esta informação presente nela.

Uma antena receptora será um receptor para todas as frequências presentes no espaço. Desta forma, teremos numa antena diversas ddp's e correntes criadas, ou melhor, induzidas por estas várias frequências.

Embora existam várias correntes e tensões elas não se misturam, isto devido ao fato de que cada uma possui uma frequência própria.

A melhor recepção será conseguida pelo sinal que mais se aproximar do comprimento da antena.

Quanto uma antena possui um ou mais comprimentos de onda do sinal recebido, dizemos que ela está em ressonância com o campo e em ressonância com a ddp e a corrente.

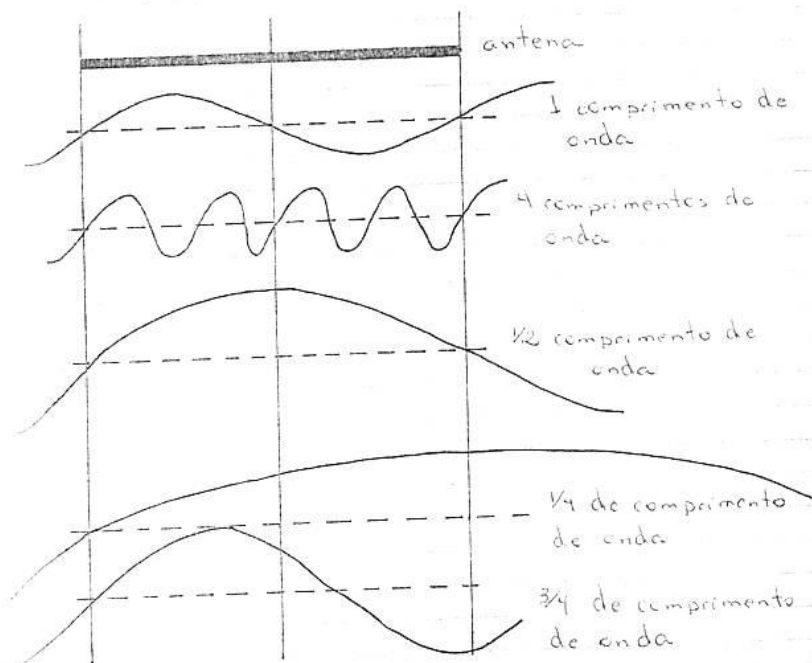
Quando a antena está em ressonância possuímos a máxima recepção.

É bom observar que a condução de ressonância pode ocorrer em outros casos.

Veja abaixo:

Condução de ressonância:

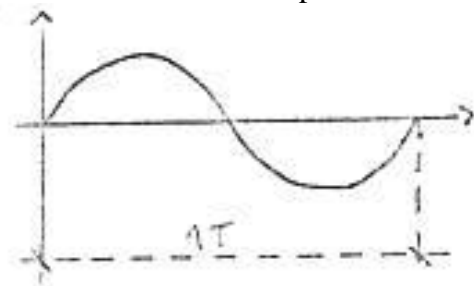
- Um ou mais comprimentos de onda
- $\frac{3}{4}$  de onda
- $\frac{1}{2}$  onda
- $\frac{1}{5}$  de onda



Como podemos perceber pela figura passada, quando a antena possui o mesmo comprimento de um ciclo de onda dizemos que ela está em ressonância com um comprimento de onda.

Quando é igual a 4 ciclos está em ressonância com comprimentos de onda. E assim por diante.

Obs: chamamos de comprimento de onda o espaço pelo período de um ciclo.



$T = \text{período}$

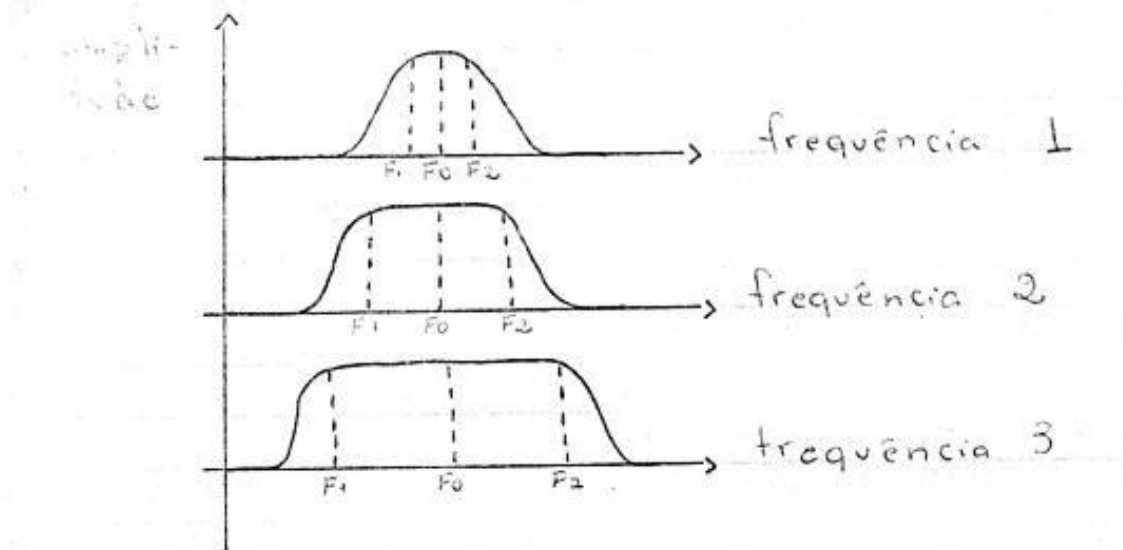
Uma antena apresenta perdas, estas perdas se devem ao fato de se existir diversas resistências na mesma.

A resistência é mínima quando a antena está em ressonância, ou seja, o sinal que está em ressonância com a antena ficará submetida a uma menor resistência. Essa resistência recebe o nome de impedância, características da antena.

A impedância de uma antena é dada em ohms ( $\Omega$ ). As antenas receptoras para TV, geralmente, possuem uma impedância de 75 a 300  $\Omega$ .

As antenas possuem uma certa seletividade, ou seja, uma antena projetada para ressonar em uma determinada frequência irá ter um ganho maior para esta frequência e para as frequências próximas a ela. A esse conjunto da frequência ressonante mais as frequências próximas damos o nome de banda passante ou faixa passante.

Vejamos as figuras a seguir:



A figura 1 representa o ganho, definido, como amplitude de uma antena de faixa passante estreita.

A figura 2 representa uma antena de faixa passante média.

A figura 3 representa uma antena de faixa passante larga.

$F_0$  – frequência de ressonância

$F_1$  – frequência mínima admissível

$F_2$  – frequência máxima permitida

Em TV, a antena receptora deve apresentar uma faixa passante larga, visto que o canal possui 6 MHz de largura.

Novamente nos referimos as 3 figuras, podemos dizer que a primeira é mais seletiva que a segunda e que a segunda é mais seletiva que a terceira.

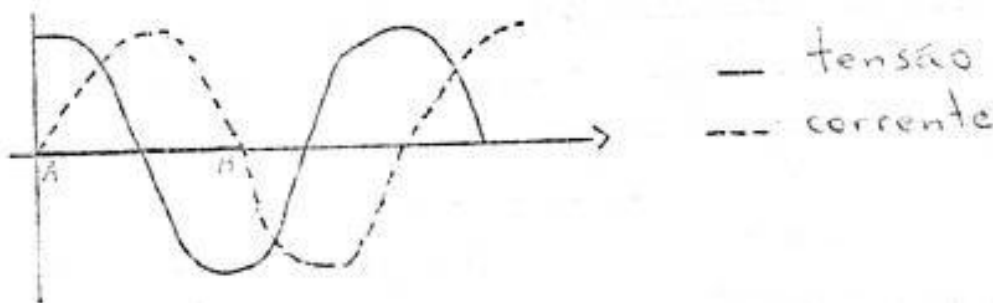
Com seletividade queremos dizer a capacidade que a antena tem de separar uma frequência ou faixa de frequência das outras.

Quanto menor esta faixa maior a seletividade.

### Antena Dipólo:

A antena dipolo é a antena receptora mais simples. Chamamos ela de dipolo por possuir apenas duas (di) partes.

Numa antena receptora e, conseqüentemente, num dipolo, a tensão induzida e a corrente se comportam da seguinte forma:

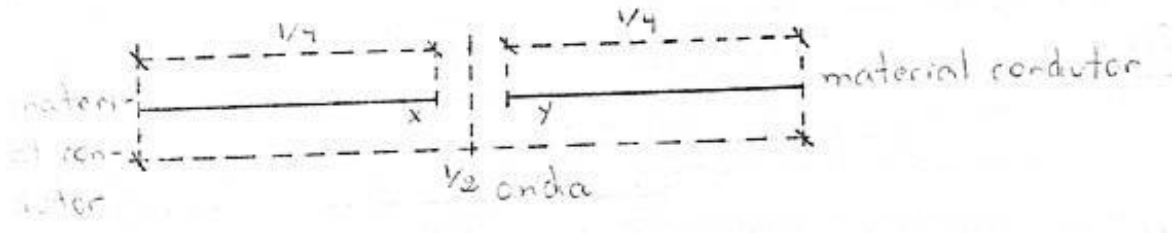


Supondo que o espaço entre as partes A e B seja a barra ou um cano de material condutor que formam a antena, podemos ver o seguinte:

- há uma defasagem entre a tensão e a corrente.
- no meio da antena a tensão é nula.
- nos extremos da antena a corrente é nula.
- no meio da antena a corrente é máxima.
- quando um extremo da antena possui um potencial positivo o outro possui negativo e vice-versa.

Obs: a antena citada é de meia onda.

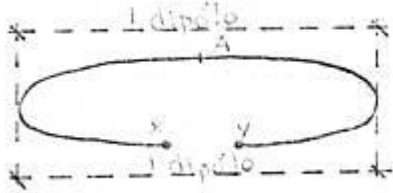
Agora vendo mais propriamente um dipolo temos:



Este dipolo nada mais é do que dois segmentos de  $\frac{1}{4}$  de onda separados. Como já vimos o ponto que possui a maior corrente é o centro, será portanto dos pontos x e y que puxaremos o fio até o aparelho receptor.

### Dipólo Dobrado:

São dois dipolos ligados conforme a figura abaixo:



Novamente retiramos nossa informação dos pontos x e y pois são eles os capazes de fornecer a maior corrente para o nosso receptor.

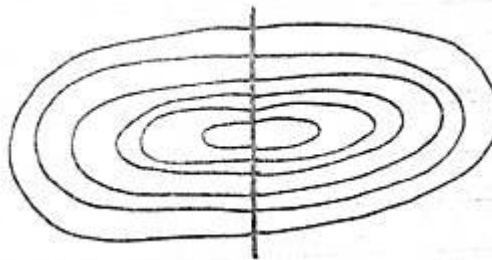
Se voltarmos ao gráfico que representa a tensão e a corrente numa antena veremos que o centro da mesma possui tensão nula no nosso exemplo o ponto A, caso desejamos fixar este dipolo dobrado será este o ponto ideal pois não possuindo tensão, não terá afetado seu potencial por um cano que o fixe, por exemplo, o dipolo dobrado por aí o mesmo manterá todas as suas características.

Obs: a impedância característica de um dipolo simples é de  $75\Omega$  e de um dipolo dobrado é de  $300\Omega$ .

Toda antena possui lados, no que se refere a capacidade das mesmas de captarem o sinal desejado. Ou seja, podemos dizer que uma antena captará melhor sinais que incidem sobre um seu determinado lado. A isto damos o nome de diretividade da antena.

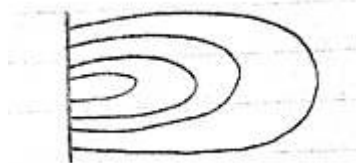
Quando estudamos a diretividade de uma antena também percebemos as diferentes antenas.

As figuras seguintes elucidam melhor isto:

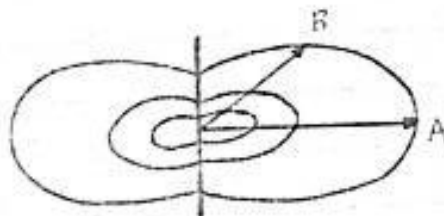


O traço negro representa a antena. As linhas com forma curvilínea representam as direções em que a antena receberá com bom ganho o sinal.

Este tipo de antena que recebe a informação de praticamente todos os lados recebe o nome de isotrópica ou não direcional.



Esta antena que recebe com ganho o sinal apenas de um lado é uma antena direcional do grupo das unidirecionais.

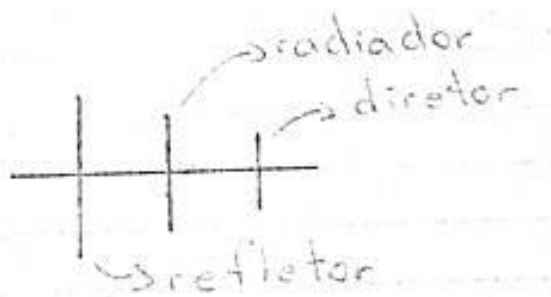


Esta antena, também direcional, recebe o nome de bi-direcional. A esses desenhos acima damos o nome de diagramas de irradiação, pois os mesmos são usados para antenas transmissoras.

A grosso modo, quanto mais afastada da antena estiver a “curva”, maior será o ganho naquela direção. Sendo assim, podemos perceber que no último diagrama a direção correspondente ao ponto A será privilegiada no que se refere a transmissão ou recepção de sinal, em relação ao ponto B.

Ao elemento da antena, responsável pela irradiação ou recepção dos sinais, damos o nome de radiador.

Mas, geralmente, uma antena não se consiste de um elemento apenas. Como exemplo citaremos uma antena básica com 3 elementos:



A função do radiador já nos é conhecida, o diretor tem por função direcionar mais o ganho da antena, ou seja, estreitar mais ainda o diagrama de irradiação.

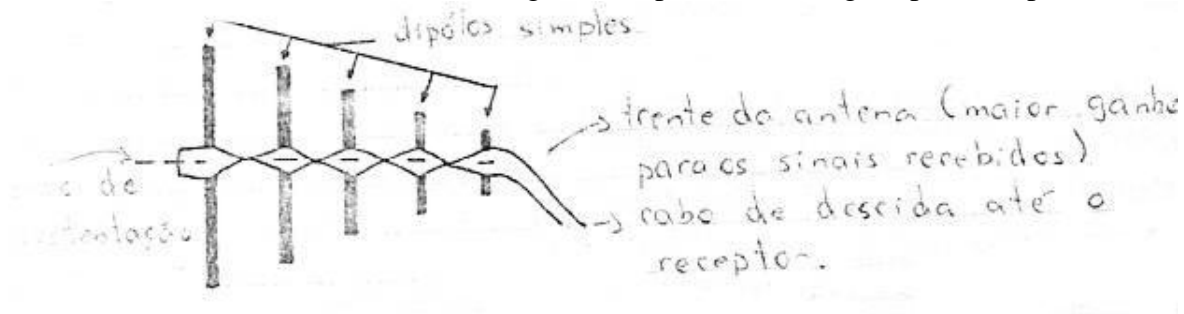
A função do refletor é tornar esta antena uma antena bi-direcional, além de aumentar o ganho da antena.

Alterando-se o número de diretores se aumenta a diretividade da antena.

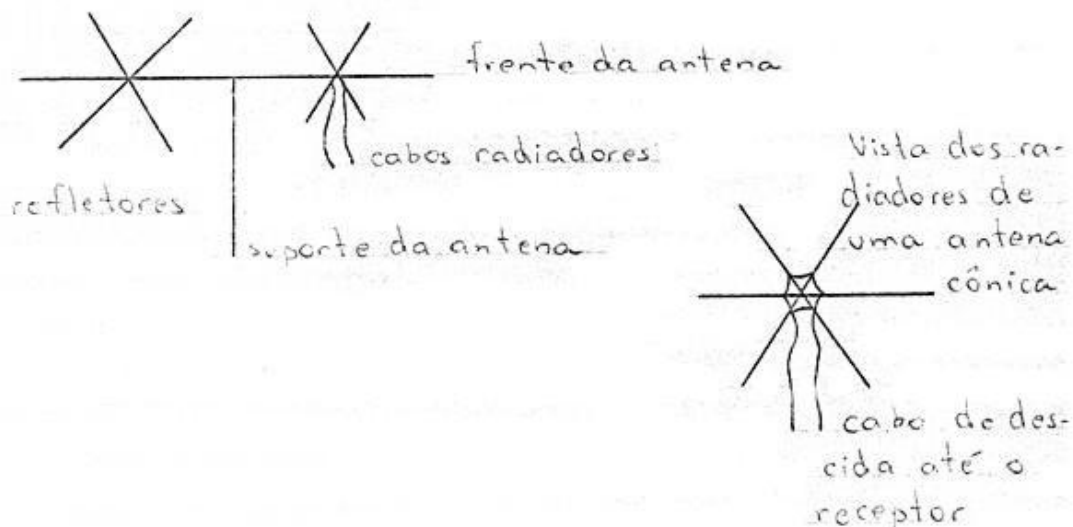
A colocação de diretores e refletores altera a impedância da antena original.

Existem antenas yagi, como representada agora a pouco, com 3 ou mais elementos.

Também existem as antenas LP, logarítmica periódicas, vulgo espinha de peixe.



E as antenas cônicas:



Importante: existem ainda outros tipos de antenas receptoras para AM, FM e UHF.

A frente de uma antena yagi sempre é o lado que possui o elemento menor.

Os únicos elementos que tem ligação com o cabo de descida são os radiadores.

Os diagramas de irradiação mostram o ganho que terá o sinal de acordo com seu ângulo de incidência sobre a antena. Estes diagramas são muito úteis quando da instalação de uma antena.

Numa antena LP, quando se varia o ângulo entre o eixo e os radiadores, varia a diretividade da mesma.