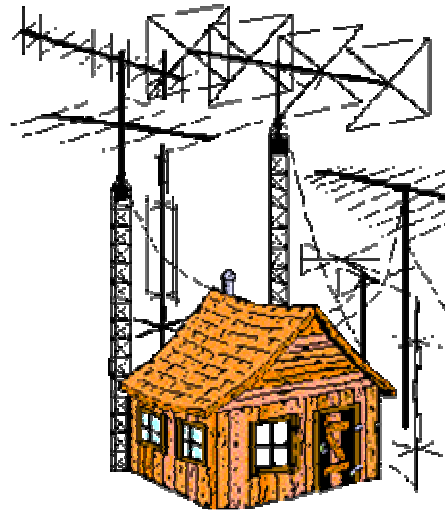


ANTENAS



TIPOS e CONCEITOS BÁSICOS

PY3KT

A antena é o elemento de uma estação de rádio responsável pela conversão da potência do transmissor em ondas eletromagnéticas e também fazê-las chegar até o seu receptor . Sua eficiência para concretizar esses dois trabalhos é fator determinante de como a estação "ouve " e será "ouvida " pelas demais.

Desde os primeiros dias do rádio as antenas envolveram os operadores. Houveram muitos desejos e restrições. Cada tipo de antena foi desenvolvido para ajudar alguém em sua necessidade. Muitos modelos foram modificados, otimizados, curvados, dobrados até alguém dar um novo nome para uma nova antena que nascia. Algumas antenas foram desenvolvidas para serem usadas em locais com pouco espaço disponível, outras para prover um lóbulo de radiação em especial, e outras tantas somente porque foram feitas.

Radioamadores adoram desenvolver e experimentar antenas. É uma das poucas áreas atualmente em que ainda o radioamador pode construir algo ou modificar visando melhorar a performance. Para iniciar, tenha em mãos um bom livro sobre o assunto e faça a leitura do mesmo com atenção. Existem muitas publicações que podem fornecer importantes informações sobre muitos tipos de antenas para radioamadorismo. Também essas obras nos orientam sobre técnicas de construção, de instalação e materiais.

Atenção!

A performance das antenas é um fator ainda não compreendido pela maioria dos radioamadores. Muitos iniciantes acreditam que uma antena com baixa Relação de Ondas Estacionárias - ROE é uma boa antena. A estacionária lida através de instrumentos nos mostram tão somente o tanto de potência perdida e não irradiada pelo sistema. Uma alta estacionária pode ser causada por conectores defeituosos ou cabo coaxial fora da medida, assim como uma antena defeituosa ou mal ajustada. A ROE medida, alta ou baixa, não traduz o quão bem ou mal nossa antena está irradiando!

Medições ou ganho preterido em antenas são objeto das maiores controvérsias entre fabricantes e usuários. Uma diferença de 2 dB entre uma antena de um fabricante e de outro na hora de comparar um determinado tipo de irradiante pode ser determinada durante os testes onde a altura e o ângulo de irradiação podem ter sido diferentes para um mesmo tipo de antena, daí resultarem diferenças entre elas. Assim, uma antena Yagi mal construída ou projetada, ou em altura errada, pode não funcionar tão bem quanto outra de menores dimensões ou mesmo um dipolo.

A altura correta de uma antena depende de uma série de fatores. Em geral uma antena baixa é mais eficiente para cobertura local e outra a maior altura é ideal para DX. Porém na prática, existem ocasiões em que uma antena a baixa altura suplanta a mais alta nas bandas de HF. Em VHF e UHF, grandes antenas a grande altura são usadas para transpor obstáculos. Existem outras aplicações nestas faixas em que a altura não é fator preponderante, como exemplo reflexão lunar, reflexão em chuva de meteoros e satélites.

A escolha do tipo de antena a ser usado depende do que se pretende fazer com ela.

Você quer competir em um conteste em 160m ou somente escutar o repetidor local de 2m ?
Você reside em um apartamento em um grande centro urbano ou em uma dúzia de hectares no interior ? Você vai instalar sua antena em uma torre de 30m ou vai instalar um fio na janela de seu apartamento ?

A lista a seguir contempla alguns tipos mais populares de antenas usadas. Não se trata de uma lista completa, apenas ilustrativa, pois nossa intenção não é aprofundar-nos em teorias da física, mas sim um simples guia prático de consulta.

Dipolos de meia onda

Descrição – A mais básica das antenas. Somente dois pedaços de fio ou tubos de alumínio com $\frac{1}{4}$ de onda para cada lado, alimentada pelo centro.

IMPORTANTE: Uma antena dipolo de meia onda deve ser cortada 5% menor do que a frequência fundamental em que ela vai ressonar, pela ação do "efeito pontas", ou seja, a rádio frequência percorrendo esse tipo de antena tende a enxergá-la 5% MAIOR do seu seu verdadeiro comprimento. Por isso o encurtamento.

Como fórmula base para seu comprimento total usa-se dividir 142500 pela frequência que se queira ressonante. Para saber-se o tamanho de cada lado divide-se o comprimento encontrado no cálculo acima por 2. Exemplo de uma dipolo de meia-onda que seja ressonante na frequência de 3700 KHz, banda de 80m...

$142500 / 3700 / 2 = 38,51\text{m}$ total ou 19,25m aproximadamente para cada lado do dipolo.

Bandas - Obedecidas as dimensões, pode ser confeccionada para operar em qualquer banda.

Uso mais comum - HF

Padrão de irradiação – Se está na horizontal, o padrão será bidirecional, com pontos nulos nas extremidades. Se o centro estiver mais alto que as extremidades, ela será chamada de "V Invertida" os pontos nulos das extremidades serão mais pronunciados. Se o fio estiver na vertical obteremos um padrão de irradiação circular.

Vantagens – Fácil de construir, fácil de instalar, materiais leves e de também fácil aquisição.

Desvantagens – Muito longa nas faixas inferiores de HF.

Dipolos de meia-onda configuração bigodes-de-gato

Há uma técnica comum entre os radioamadores que é possuir vários dipolos de meia onda para as mais diferentes bandas alimentados por um único cabo coaxial. A forma final se apresenta como um bigode-de-gato, por isso esse nome.

Dipolos bobinados - antenas multibandas

Descrição – Dipolo ou dipolo invertido com bobinas de carga (traps) que fazem cortes de frequências indesejadas e ajudam a operar em outras bandas.

Bandas – HF

Uso mais comum – HF, onde o espaço não permite ter-se múltiplas antenas de $\frac{1}{2}$ onda completas.

Padrão de irradiação - Igual ao dipolo de $\frac{1}{2}$ onda.

Vantagens – Fácil de instalar e economiza espaço .

Desvantagens – Os traps ou bobinas podem limitar a potência irradiada, mais difícil de ser projetada e sintonizada que um dipolo comum.

Long Wire - antenas unifilares

Descrição – Usualmente um pedaço de fio tão longo quanto possível.

Bandas - HF

Uso mais comum - Hf portátil ou mesmo base, onde a rapidez e facilidade de instalação são requeridas.

Padrão de irradiação – Multi-lóbulos através do comprimento da mesma, variando o padrão conforme a longitude e a frequência.

Vantagens – Fácil de instalar, leve e pode ser colocada quase que em qualquer lugar.

Desvantagens – Normalmente requer acoplador, requer bom sistema de aterramento para manter a RF fora do shack. Performance normalmente menor que a prevista teoricamente.

Windom - Zeppelin e G5RV

Descrição – São variações de dipolos e Long Wires envolvidos em certas situações. Dentre estas a G5RV é a mais popular versão deste tipo de antena pois foi projetada para cobrir muitas das bandas de HF.

Bandas – HF algumas ou combinações de bandas.

Uso mais comum - HF

Padrão de irradiação - Variável conforme a frequência .

Vantagens – Cobertura multi-banda

Desvantagens – Alguns modelos podem ser grandes. Precisam de certos tipos diferenciados de alimentação, acopladores ou simetrizadores (baloom) para trabalharem bem.

Vertical de um quarto de onda

Descrição – É essencialmente um dipolo de $\frac{1}{2}$ onda onde sua parte inferior é constituída por um plano de irradiação. Exemplo: o teto de um automóvel ou um plano de terra que consiste em alguns pedaços de fio ou tubos. Uma variante comum deste tipo de antena é a L invertida.

Bandas - HF VHF e UHF.

Uso mais comum – HF, VHF e UHF. Móvel ou base.

Padrão de irradiação : Omnidirecional.

Vantagens - Omnidirecional, cobre múltiplas bandas. Fácil de construir, fácil de sintonizar. Com um sistema diferenciado de alimentação pode ser combinada aos pares para aumentar o ganho e diretividade.

Desvantagens – Muito grande para as bandas inferiores de HF.

Vertical Multibanda Bobinada

Descrição – Podem ser verticais de $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ onda com bobinas para fazê-la trabalhar em múltiplas bandas.

Bandas – HF VHF e UHF.

Uso mais comum – HF VHF e UHF móvel .

Padrão de irradiação – Omnidirecional.

Vantagens - Padrão omnidirecional, cobre múltiplas bandas com um simples irradiador vertical, relativamente pequena, comparada a uma vertical de onda completa. Algumas não requerem plano terra nem mesmo radiais.

Desvantagens – Mais cara que uma vertical monobanda, não é muito eficiente pois existem perdas nas bobinas. Difícil de projetar e construir.

Loop de Onda Completa

Descrição: É uma antena onda completa feita com fio montada em loop (formando um laço, as pontas são curto-circuitadas) e alimentada onde as pontas se encontram.

Bandas : HF

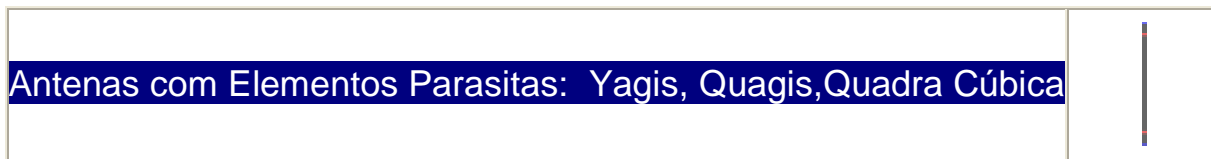
Uso mais comum : HF

Padrão de irradiação : Bi-direcional variando a omnidirecional, dependendo da orientação e do ponto de alimentação.

Vantagens – Ganho maior que a dipolo comum. Material usualmente fácil de encontrar e fácil de construir. Dependendo de sua dimensão, pode ser multibanda. Exemplo: uma loop para 80m pode irradiar dos 80m aos 10m com auxílio de uma acoplador.

Desvantagens - Imensamente maior que o dipolo, instalação difícil, sintonia delicada em 50 ohms.

Normalmente a sintonia é feita com uma seção casadora de impedância, que consiste num cabo de 75 ohms com comprimento de 1/4 de onda elétrica, multiplicado pela fator de velocidade do cabo.



Descrição: Antenas construídas com tubos de alumínio, geralmente $\frac{1}{2}$ onda (Yagis), ou com onda completa em fios rígidos (Quadras) ou combinação destas duas (Quagis). Normalmente só um dos elementos é alimentado com o cabo coaxial, os demais elementos tem a função de apanhar a energia do elemento excitado e irradiá-la.

Bandas – HF VHF e UHF.

Uso mais comum – A qualquer tempo em que se deseje um padrão diretivo.

Padrão de irradiação – Facho diretivo simples.

Vantagens – Ser projetada para dar um ganho maior que a maioria das antenas existentes de HF e VHF. Pode ser apontada para a estação desejada concentrando a potência irradiada naquela direção. Pode reduzir interferências na recepção por também receber em uma só direção. É chamada relação frente/costas. Pode ser construída com fios a preço reduzidíssimo, porém estar apontada somente para um determinado ponto.

Desvantagens - Difícil construção, especialmente nas baixas frequências onde são muito grandes e caras.

Yagis multibanda

Descrição - Similares as yagis descritas anteriormente, porém com traps e/ou bobinas de carga com o propósito de cobrirem múltiplas bandas.

Bandas – HF (40 a 10 metros usualmente).

Uso mais comum – São usualmente usadas em situações onde não se dispõe de espaço ou dinheiro para ter várias monobandas.

Padrão de irradiação – Facho diretivo simples.

Vantagens – Cobertura de geralmente três faixas de HF

Desvantagens – Não tão eficientes quanto as mono bandas, difíceis de construir em casa.

Log Periódica

Descrição – Esta é uma antena dipolo com aproximadamente $\frac{1}{2}$ onda, que vai encurtando seu comprimento físico progressivamente ao longo da gôndola (boom). Todos os dipolos são alimentados simultaneamente numa disposição conhecida como fase alternada. A idéia é ter dois ou mais dipolos trabalhando juntos em uma frequência em particular, criando um facho onde a antena estiver apontada.

Bandas – HF, VHF e UHF .

Uso mais comum – Cobertura de múltiplas bandas.

Padrão de irradiação – Lóbulo simples.

Vantagens - Cobertura contínua de frequências. Mais eficiente que as yagis bobinadas.

Desvantagens - Difícil de ser projetada e construída em casa. Usualmente grande como uma tribanda bobinada.

Beverage

Descrição – O nome deriva do Dr. Harold Beverage que foi o primeiro a construí-la. Esta antena tornou-se popular devido ao baixo ruído na recepção de sinais em frequências baixas, principalmente é usada em 160 metros, mas pode ser usada com eficiência em 40 e 80 metros (só recepção). Esta antena é como uma long-wire; usualmente com um comprimento de onda ou mais, é instalada a cerca de 2 ou 3 metros acima do solo.

Bandas – 40 a 160 metros.

Uso mais comum - HF recepção somente.

Padrão de irradiação – Depende do comprimento e da forma de terminação, mas normalmente uma série de lóbulos são encontrado em sua longitude.

Vantagens – Muito direcional, muito baixo ruído é captado, fácil de instalar, muitas variações são possíveis. Material barato e fácil de conseguir.

Desvantagens – Comprimento, superior na maioria das vezes a 160 metros. Relativamente ineficiente, alguns usuários adicionam pré-amplificador a elas com finalidade de aumentar o rendimento.

Cornetas, Discos, Guias de Onda etc...

Descrição – Estes tipos de antenas são usadas especialmente em UHF e microondas.

Bandas - UHF e acima .

Uso mais comum – Qualquer aplicação em UHF.

Padrão de irradiação – Desde um simples fecho até múltiplos fechos diretivos.

Vantagens – Mais alto ganho possível, pequeno tamanho, baixo peso.

Desvantagens - Muito difíceis de serem executadas em casa. A exatidão é extremamente importante quando o comprimento de onda diminui, ou seja, para operar em baixas frequências