

## Comprimentos “mágicos” de antenas

Jerry Haigwood, W5JH [jerry@w5jh.net](mailto:jerry@w5jh.net)

Página original: <http://www.w5jh.net/dipole.htm>

Estive recentemente fazendo considerações sobre os diversos comprimentos de antenas dipolo para operação multi-banda. L.B. Cebik (W4RNL) escreveu extensivamente sobre antenas dipolo de 88 pés e 44 pés (veja [The "Ideal" Back-Up Antenna for 80-20 Meters](#)). Estes comprimentos se prestam bem para usos em bandas múltiplas quando utilizadas com alimentação de baixa perda (como linhas abertas tipo *ladder*). O comprimento de 88 pés é popular para a operação de 80 a 20 metros e o comprimento de 44 pés é popular para a operação de 40 a 10 metros. Aqui estão algumas coisas que descobri.

Vamos considerar primeiro o comprimento 88 pés. O motivo para o comprimento "mágico" de 88 pés são dois. Em primeiro lugar, ele produz um padrão banda-larga para o trecho de 80 a 20 metros. Em segundo lugar, a relação de ondas estacionárias e a eficiência em 80 metros ainda mantêm uma figura "razoável". Então como é que chegamos a esse comprimento? Para responder a essa questão, vamos considerar a frequência mais alta - neste caso, Na faixa de 20 metros. Um dipolo de 88 pés em 20 metros é uma *Double Extended Zepp*. Isso significa que a antena tem 5 / 8 de onda em cada um dos lados do isolador. A *Double Extended Zepp* é uma dipolo mais longa que ainda irá produzir um padrão banda-larga no seu lóbulo principal. Você pode provar isso a si mesmo com a simulação da antena com o seu *software* predileto de simulação.

Em 20 metros, o dipolo com comprimento de 88 pés produz cerca de 3 dB de ganho a mais que um dipolo de meia onda. Na faixa de 80 metros, a mesma antena acaba tendo um ganho um pouco menor que um dipolo de meia onda de comprimento na mesma altura. O software EZNEC reporta a relação de ondas estacionárias em 80 metros em cerca de 50:1 (usando linha 450 Ohms). Em 20 metros a relação de ondas estacionárias é consideravelmente menor - cerca de 13:1. A relação de ondas estacionárias também é um pouco dependente da altura sobre o solo. Estes valores de relação de ondas estacionárias exigem uma linha de alimentação de perda muito baixa. A linha de alimentação recomendada é a linha aberta *ladder* usada com seu acoplador preferido para linha aberta.

Como mencionado acima, o dipolo de 44 pés funciona bem ao longo das bandas de 40 a 10 metros. Em 10 metros, o comprimento de 44 pés é uma *Double Extended Zepp* com ganho. Em 40 metros, o comprimento é menor do que um dipolo de meia onda, mas ainda mantêm boa eficiência. Os valores de relação de ondas estacionárias são semelhantes aos enunciados para o modelo de 88 pés.

Olhando de perto as duas antenas, um padrão emerge. Para fazer um dipolo genérico com um padrão banda-larga para uma grande faixa de frequência, podemos escolher a frequência mais alta a ser utilizada e calcular uma *Double Extended Zepp*. A antena é utilizável da frequência mais alta dividido por 4 (até esse valor). Aqui temos algumas fórmulas:

$$L = 1232 / F_{+alta} \text{ (MHz)}$$

$$F_l \text{ (MHz)} = F_{+alta} \text{ (MHz)} / 4$$

Onde L = Comprimento do dipolo em pés, e Fl = menor frequência utilizável em MHz.

Aqui temos um exemplo:

$$F_{+alta} = 21 \text{ MHz}$$

$$L = 1232 / 21 = 58,7 \text{ pés}$$

$$F_l = 21 / 4 = 5,25 \text{ MHz}$$

Então, um dipolo de 58,7 pés tem um padrão banda-larga de 5,25 MHz a 21 MHz e em 21 MHz têm cerca de 3 dB de ganho a mais que um dipolo de meia onda. Porque é que estamos interessados nessa antena? Várias razões vêm à mente. Se algum dia surgir alguma nova faixa entre 80 e 40 metros, este comprimento de antena servirá para ela! Ou caso alguém não tenha qualquer interesse em 10 metros e queira um melhor desempenho ou uma menor relação de ondas estacionárias em 40 metros, então esta extensão será a mais adequada. Combinações para outras faixas ou frequências também funcionam muito bem. Um dipolo 68 pés (próximo a um dipolo de meia onda para 40 metros) funciona bem de 40 a 17 metros, tendo um ganho adicional de 3 dB nessa última faixa. Para rádio-escuta de ondas curtas, um dipolo de 70 pés ([21,336 metros](#)) seria um comprimento ideal.

### **Construindo o dipolo**

O dipolo e a linha de alimentação são construídos a partir de dois pedaços de fio. Para calcular o comprimento do fio, divida o dipolo ao meio e adicione o comprimento da linha de alimentação. Corte os dois fios no mesmo comprimento. Para um dipolo com 88 pés e 65 pés de linha aberta, os dois comprimentos de fio seriam:  $(88 / 2) + 65 = 109$  pés. Cada fio torna-se a metade da antena e também metade da linha de alimentação. Atenção: não existem “quebras” no fio em qualquer lugar. Portanto, não há qualquer solda para dar “mau contato”! Dê uma olhada no artigo [The FFD ANTENNA: A Field-Friendly Doublet, with Notes on Related Designs](#) , de Charlie Lofgren, W6JJZ.

## Linha aberta *ladder* e acopladores

A linha aberta *ladder* está voltando ao uso como linha de alimentação de baixa perda. Se voltarmos no passado, veremos que essa era a única linha de alimentação que existia em uso! Quando eu digo linha aberta tipo *ladder* (*escada*) quero dizer exatamente isso. Não estou falando de linha aberta comercial tipo “fita de antena” para 450 Ohms. Linha aberta *ladder* normalmente é de fabricação caseira e terá perdas muito menores do que as fitas de 450 Ohms de fabricação comercial, especialmente quando molhadas. Veja o artigo [Balanced Transmission Lines in Current Amateur Practice, de Wes Stewart, N7WS](#). Ao fabricarmos uma linha aberta *ladder*, optamos por um longo fio 14 (ou maior), para que funcione melhor. Separadores de PVC modelo 168 da marca “flexweave” (NT: comuns nos EUA) são excelentes para se fabricar a linha aberta *ladder*. A impedância escolhida não é muito crítica, mas devemos mantê-la acima de 350 Ohms e talvez abaixo dos 600 Ohms. As simulações para as antenas discutidas aqui foi feitas usando uma linha aberta *ladder* de 450 Ohms.

Poucos fabricantes estão produzindo acopladores para linha paralela balanceada. Os fabricantes comerciais (MFJ, etc.) produzem acopladores para antenas com cabo coaxial e unifilares, normalmente utilizando baluns 4:1. A experiência tem demonstrado que baluns de tensão não funcionam bem em impedâncias complexas. Se você pretende usar um acoplador para cabo coaxial em linhas paralelas, deverá fazer ou comprar um balun de corrente de 1:1 ou 4:1. O balun 1:1 é na verdade apenas um choque de alta impedância e mantém a corrente constante nas linhas paralelas. Claro, se você puder encontrar um bom acoplador Johnson Matchbox a um preço razoável, vá em frente!

## Performance

Sem entrar numa grande quantidade de pormenores sobre padrões, a *Double Extended Zepp* irá produzir 3 dB de ganho na faixa para que foi projetada. Sobre as outras bandas (as menores), ela irá produzir ganho menor. Em cerca de um terço da frequência do projeto, a antena terá um ganho equivalente a um dipolo de meia onda. Esta antena é também útil para operação portátil ou como uma antena de perfil baixo para vizinhanças não amistosas. Como acontece com qualquer antena em polarização horizontal, este dipolo deve ser colocado o mais alto possível - de preferência a meio comprimento de onda ou mais da menor frequência a ser utilizada.

Copyright © 2001 Jerry W. Haigwood

Notas de Tradução: 88 pés equivalem a 26,8284 metros, e 44 pés a 13,4112 metros

Outras páginas interessantes sobre esse tipo de dipolo de 88 pés:

[http://www.w8ji.com/short\\_dipoles\\_and\\_problems.htm](http://www.w8ji.com/short_dipoles_and_problems.htm)

<http://www.w5dpx.com/HEDZ.htm>

<http://www.w5dpx.com/notuner.htm>