

EMPREGO DAS FORMAS DE MONTAGEM DA ANTENA DIPOLO PARA MITIGAÇÃO DA INTERFERÊNCIA

Ten Lucas Henrique de Souza Rafael
ST Marcio Roberto Martins de Abreu

RESUMO

O emprego de equipamentos de comunicações em alta frequência exige um estudo minucioso para a obtenção do êxito. Por mais complexo que o sistema seja, ações simples como definição da altura de uma antena pode conduzir ao sucesso da exploração rádio. A altura de uma antena afeta diretamente a qualidade do enlace, e principalmente, na intensidade do sinal em estações receptoras e para que haja comunicação é exigida uma qualidade mínima do sinal.

Palavra-chave: frequência, enlace e comunicação.

1. INTRODUÇÃO

A forma de montagem da antena dipolo pode influenciar no desempenho das comunicações de alta frequência. O conhecimento do funcionamento do sistema de comunicação por alta frequência pode garantir o sucesso no emprego do equipamento, ainda que pareça algo simples, nesse caso, como é montada a antena dipolo. Para entender esse fenômeno, serão apresentados conceitos como *signal-to-noise* e ganho da antena.

2. DESENVOLVIMENTO

A relação sinal-ruído (SNR, do inglês “Signal-to-Noise Ratio”) é um parâmetro fundamental para a comunicação de alta frequência. Ela indica a diferença entre a intensidade do sinal recebido e o ruído local presentes no equipamento receptor. O SNR permite definir a qualidade do enlace, conforme a afirmação:

“A qualidade do sinal é indicada pela relação sinal-ruído (SNR), medido em decibéis (dB). Quanto maior o SNR, melhor será a qualidade do sinal” (Harris, 2005)

A importância da relação sinal-ruído reside no fato de que o ruído afeta a qualidade e a confiabilidade da transmissão de informações. Em uma comunicação de alta frequência, o sinal é geralmente atenuado à medida que se propaga

pelo canal, enquanto o ruído é adicionado ao longo do percurso. Portanto, uma relação sinal-ruído alta é desejável, pois indica que o sinal está mais forte em relação ao ruído, o que torna mais fácil a sua detecção e interpretação correta no receptor.

Uma relação sinal-ruído baixa pode resultar em diversos problemas na comunicação de alta frequência, como perda de informação, quando o sinal pode ficar tão enfraquecido em relação ao ruído que a informação transmitida não é mais discernível no receptor, resultando em perda de dados. Logo, entende-se que:

“O objetivo do operador de rádio é fornecer o mais forte possível sinal para a estação receptora. O melhor sinal possível é aquele que fornece a maior relação sinal-ruído (S/N) na antena receptora”. (U. S. Marine

Erros de decodificação: Quando a relação sinal-ruído é baixa, a presença de ruído pode interferir na recepção correta dos símbolos ou bits transmitidos, levando a erros de decodificação. Isso pode resultar em distorção de dados ou até mesmo na interpretação incorreta da mensagem.

Alcance limitado: Um sinal com baixa relação sinal-ruído pode ter um alcance efetivo mais limitado, pois a qualidade do sinal se deteriora mais rapidamente em relação ao ruído à medida que a distância aumenta.

Para melhorar a relação sinal-ruído em comunicações de alta frequência, são adotadas várias técnicas, como o uso de antenas de maior ganho, modulação eficiente, equalização do canal, codificação de erro e técnicas de cancelamento de ruído. Essas técnicas ajudam a minimizar os efeitos do ruído e maximizar a qualidade do sinal recebido, tornando a comunicação mais confiável e precisa. Quanto ao ganho da antena, podemos considerar a seguinte definição:

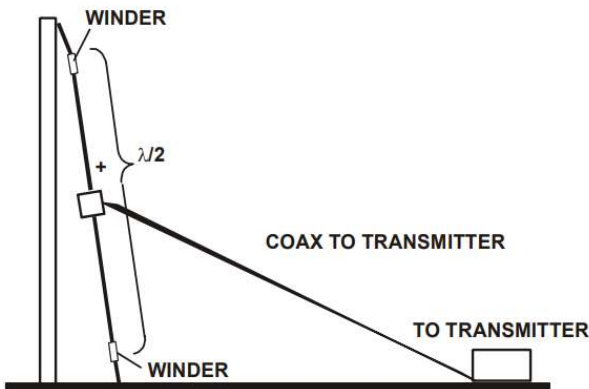


“O ganho da antena é uma medida de como a antena concentra a energia disponível de uma frente de onda esférica para um número limitado de direções” (Carr, 2001)

Uma maneira de melhorar a SNR é através do aumento de ganho da antena, pois quanto maior o ganho da antena maior será o sinal de chegada no receptor. O ganho da antena pode ser obtido pela utilização de determinados modelos de antenas, materiais ou até mesmo com a utilização de antenas em determinadas alturas do solo.

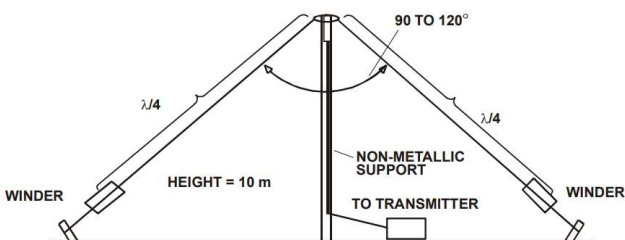
Outra forma de obter maior ganho da antena é através da forma de montagem. A antena dipolo, que é constituída por dois fios, pode ser montada de diversas formas e em diversas alturas com relação ao solo. Dentre as formas de montagem, pode-se citar: dipolo vertical, VEE invertido, dipolo horizontal, VEE e Sloping VEE.

Figura 01- Antena vertical.



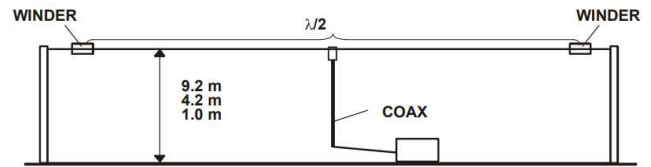
Fonte: Harris, 2004.

Figura 02- Antena VEE invertido



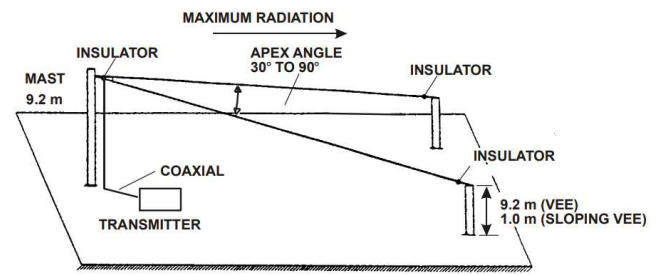
Fonte: Harris, 2004.

Figura 03- Antena dipolo horizontal



Fonte: Harris, 2004.

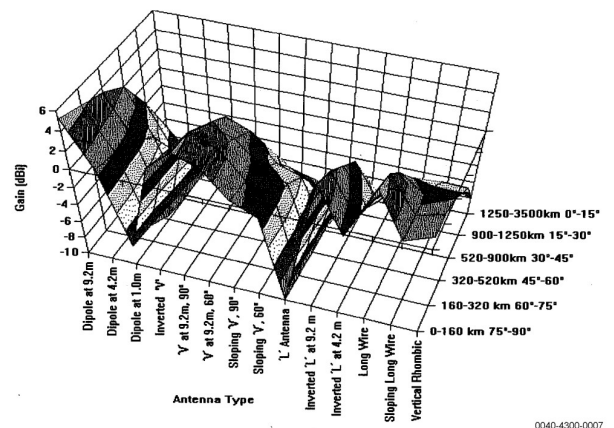
Figura 04- Antena vee e sloping vee



Fonte: Harris, 2004.

Nota-se que o mesmo material possui diversas formas de montagem. E como obter vantagem disso? Através da montagem que permite maior ganho de sinal. O manual *RF-1940/ RF-1941 SERIES HF MANPACK ANTENNA INSTRUCTION MANUAL* apresenta diversos gráficos que evidenciam a montagem de melhor ganho conforme a distância entre as estações e a frequência de operação.

Figura 05 – Ganho da antena comparado ao tipo de antena

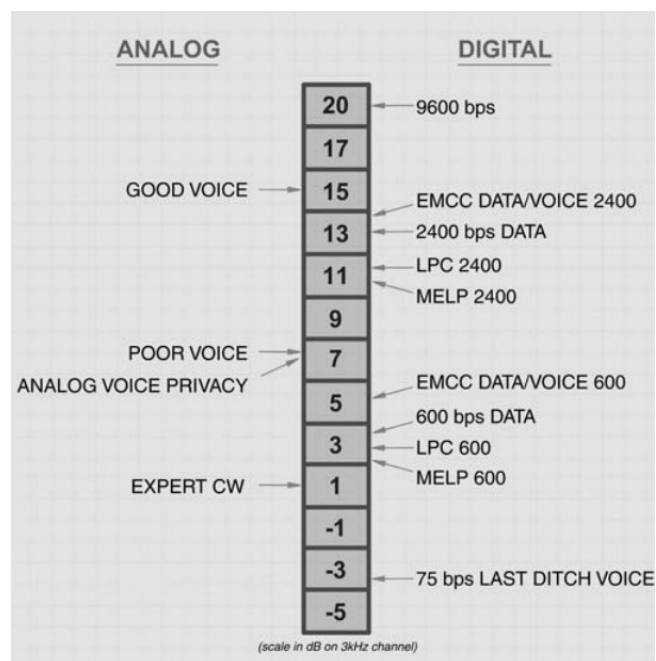


Fonte: Harris, 2004.

Através da interpretação gráfica, nota-se que para a operação próxima de 3 MHz e uma distância de 0 a 160 Km entre as estações, a antena dipolo meia onda com altura de 9,2 metros de altura do solo garante um ganho de 4,0 dBi, e que a mesma antena montada a 4,2 metros de altura do solo possui um ganho de 10 dBi. Observa-se que a diferença é de 14 dBi por uma diferença de 5 metros de altura na antena transmissora.

O livro *Radio Communications in the Digital Age*, Harris 2005, estabelece os valores de sinal ruído necessários para que o equipamento rádio seja sensibilizado. Ele estabelece que para um canal com largura de 3 KHz, e codificador de voz MELP 600, é necessário uma SNR de 3 db para que o receptor seja sensibilizado, conforme a imagem abaixo.

Figura 6 – Comparação de desempenho entre sinal analógico e sinal digital



Fonte: Harris, 2005.

Nota-se que a ação do ruído reduz o SNR no receptor, e que o receptor necessita de um determinado valor de SNR para que seja sensibilizado. Além disso, quanto maior o ganho da antena maior será o valor de SNR. Se a altura da antena influencia no ganho da antena, logo a montagem da antena é fator de mitigação da interferência.

3. CONCLUSÃO

Após a exposição dos fatos e argumentos, conclui-se que a forma em que se monta uma antena dipolo é fundamental para mitigação dos efeitos de

ruídos sobre um sistema de enlace rádio.

Além disso, percebe-se que rádio operadores e gestores dos sistemas de comunicações militares do Exército Brasileiro devem conhecer profundamente as formas de montagem das antenas e seus respectivos ganhos para o planejamento de comunicações militares.

Abstract

The use of high frequency communications equipment requires detailed study to be successful. No matter how complex the system is, simple actions such as defining the height of an antenna can lead to successful radio exploration. The height of an antenna directly affects the quality of the link, and mainly, the signal strength at receiving stations and for communication to occur, a minimum signal quality is useful.

Keywords: *frequency, link and communication.*

4. REFERÊNCIAS

Harris, Digital communications. **Radio Communications: In the Digital Age. HF technology**, Usa: Harris Corporation, 2005. 98 p. v. 2.

Harris, Digital communications. **RF-1940/RF-1941 SERIES: HF MANPACK ANTENNA INSTRUCTION MANUAL**. New York, USA: Harris, 2004. 41 p.