Para recepção de dados meteorológicos como a da constelação NOAA-N, é necessário, além do aparato eletrônico e de software, uma antena adequadamente dimensionada para este fim em específico, que possua uma grande área de cobertura e que dispense a necessidade de apontar para o satélite no momento da passagem pela região na qual a estação solo se encontra, ou seja, que tenha propriedades omnidirecionais. Devido ao tipo de modulação em RF que será captada pela antena, esta deverá adequar suas dimensões construtivas para banda VHF e possuir o mesmo tipo de polarização circular de onda plana, a qual, também o é da antena de transmissão do sinal a ser recebido.

polarização circular

A Rotação de Faraday é considerada no dimensionamento das antenas de transmissão do satélite e recepção no segmento solo, pois com a passagem da onda eletromagnética na atmosfera terrestre a onda plana sofre rotação na direção do eixo de propagação. Para solucionar este problema a polarização da onda plana propagada deverá ser do tipo circular, contornando os efeitos da Rotação de Faraday.

<<foto onda propagada e polarizada>>

<<cálculos polarização circular de onda plana>>

Tipos de antenas de polarizaçao circular e aplicações

Alguns modelos de antenas de polarização circular são mostrados abaixo. São modelos muito usados para aquisição de imagens de satélites meteorológicos, variando apenas as geometrias correspondentes à frequência nas quais irão sintonizar.

Antena Turnstile

Uma antena mais simples, com dois dipolos de meia onda defasados em 90º. Devido ao seu baixo ganho, muitas vezes se faz necessário adicionar um refletor como mostram as figuras

<<antena turnstile>><<antena turnstile com refletor>>

A antena DCA (Double Cross Antena)

A antena de “cruz dupla” possui quatro dipolos cruzados defasados em 90º, orientados em seu eixo a 30º como mostra a figura abaixo

<<figura DCA antena>>

Antena Quadrifilar Helicoidal ( QFH )

A mais utilizada para aplicações de aquisição de imagens no formato APT. Possui um diagrama de radiação muito bom e ganho adequado. Por possuir uma geometria mais elaborada necessita de cuidados com relação a observação de sua resistência mecânica e observar um possível ajuste no casamento de impedância com a linha de transmissão.

<<figura QHA>>

projeto e construção

A antena escolhida para o presente projeto foi a antena quadrifilar helicoidal. Como é demonstrado por Dascal (2015), a QFH possui o melhor desempenho para aquisição de sinais analógicos com relação ao ganho e altas elevações e diagrama de radiação com maior alcance. Serão destacados os parâmetros fundamentais para sua construção e testados em laboratório, tais como, ganho, impedância de entrada e comprovação das características omnidirecionais por meio dos diagramas de radiação.

Para uma sintonia em frequência central de 137,5 MHz necessária para recepção do sinal transmitido pela constelação NOAA, a antena QFH deve ter as medidas abaixo, segundo cálculos extraídos da calculadora <http://jcoppens.com/ant/qfh/calc.en.php>.

<<cálculos para dimensões>>

<<fotos das dimensões>>

testes de impedância

Ao alimentar o software “4NEC2” com as dimensões construtivas da antena, a simulação da impedância característica, gráfico de Smith, diagrama de radiação e gráfico de coeficientes de onda estacionária são gerados a fim de verificar se as dimensões e comportamento da antena submetida ao espectro de RF desejado, condizem com o esperado no projeto. Assim, pode-se ter uma ideia do que esperar dos resultados em laboratório.

<<fotos software 4nec2>>

modelo da antena – calculo

simulação

gráficos ganho

largura de banda

diagrama de radiação

Testes