

Projeto de uma antena retangular de microfita

HFSS Ansys Designer

Ivander Gomes Ferreira Valim

Engenheiro de Telecomunicações - FT Unicamp

Este trabalho tem como objetivo projetar e simular, no HFSS (Ansys), uma antena patch retangular em tecnologia PCB, sintonizada para operar na frequência de 2,4 GHz, dentro da banda S. A antena apresenta uma largura de banda aproximada de 20 MHz e excelente casamento de impedância, com S11 próximo de -30 dB em relação a uma carga de 50 ohms. O projeto utiliza substrato Arlon 25N, com altura dielétrica de 25 mils e espessura de cobre de 0,5 oz. A simulação contempla a análise do padrão de radiação, diretividade e ganho da antena.

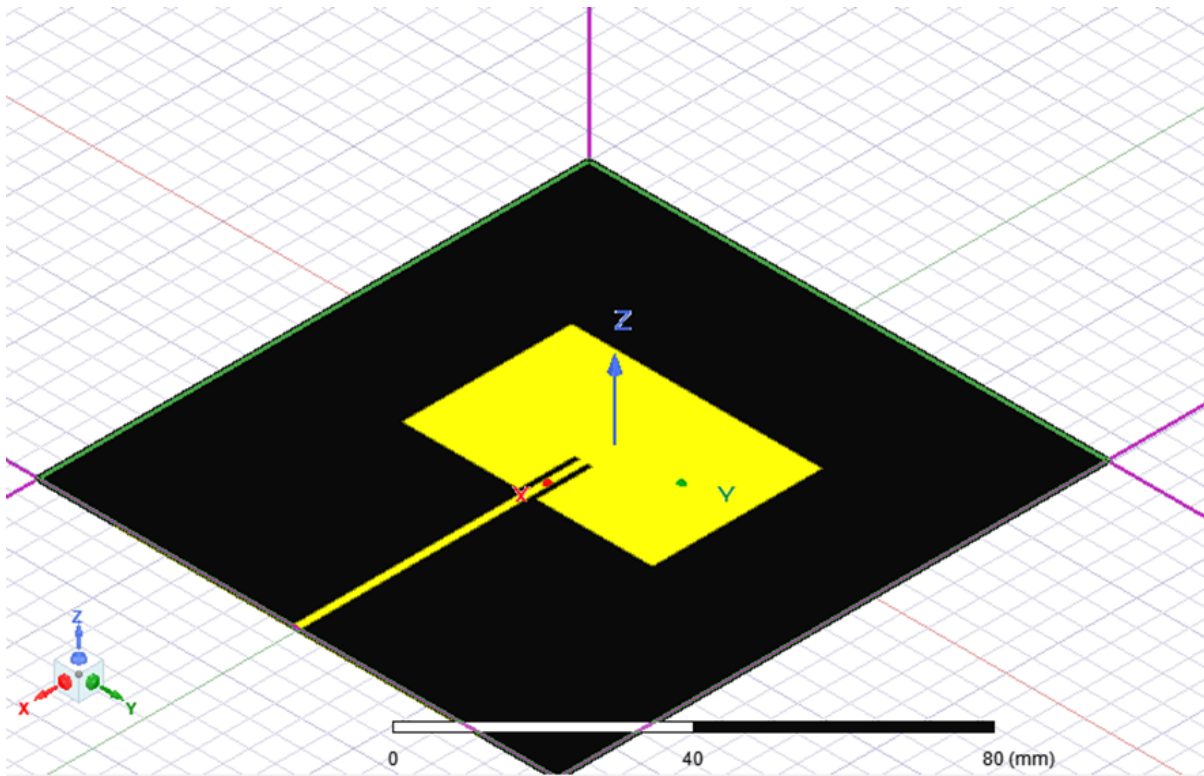


Figura 1 - Antena de microfita

Utilizando o GNU Octave, foram determinadas as dimensões ideais do patch para a frequência de operação desejada, ajustando-o de forma a otimizar o casamento de impedância. Para viabilizar esse ajuste, foi inserida uma linha de transmissão (LT) acoplada à estrutura da antena, posicionada de modo a garantir alimentação em um ponto com impedância mínima, localizado próximo ao centro do patch.

```
clear all;
clc;
epsr = 3.38;      % Constante dielétrica do dielétrico
h = 0.635e-3;    % Altura do dielétrico
z0 = 50;         % Impedância da microfita
A = (z0/60)*sqrt((epsr+1)/2)+(epsr-1)/(epsr+1)*(0.23+0.11/epsr);

if A > 1.52
    t = (8*exp(A)/(exp(2*A)-2));
end

if A <= 1.52
    B = 60*pi^2/(z0*sqrt(epsr));
    t = (2/pi)*(B-1-log(2*B-1)+((epsr-1)/(2*epsr))*(log(B-1)+0.39-0.61/epsr));
end

w = t*h/1e-3;    % largura da trilha em milímetros

d = w*t;
```

Resultados e Discussões

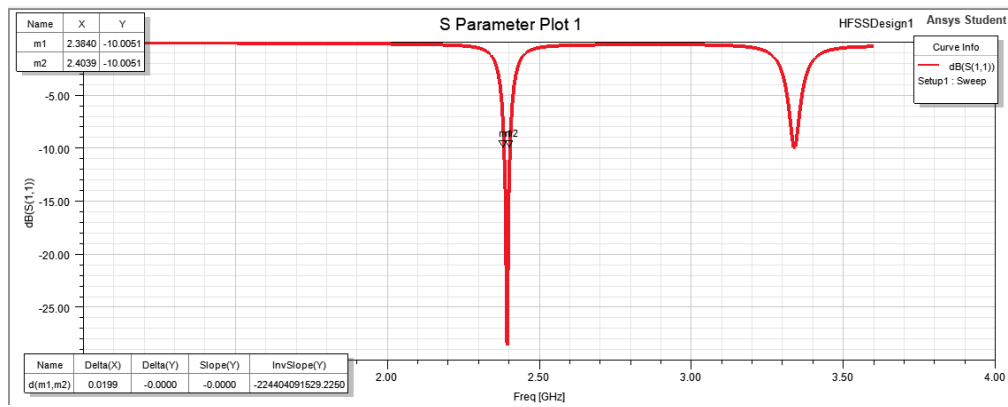


Figura 2 - Casamento de Impedância : parâmetro S
Fonte: autores.

Através do gráfico 1, é possível notar a sintonização da antena microfita em 2,4GHz, atenuando aproximadamente -30 dB em sua frequência central, configurando um casamento aceitável, com uma pequena ressonância de uma segunda frequência em 3.3GHz que não altera o padrão de radiação da antena.

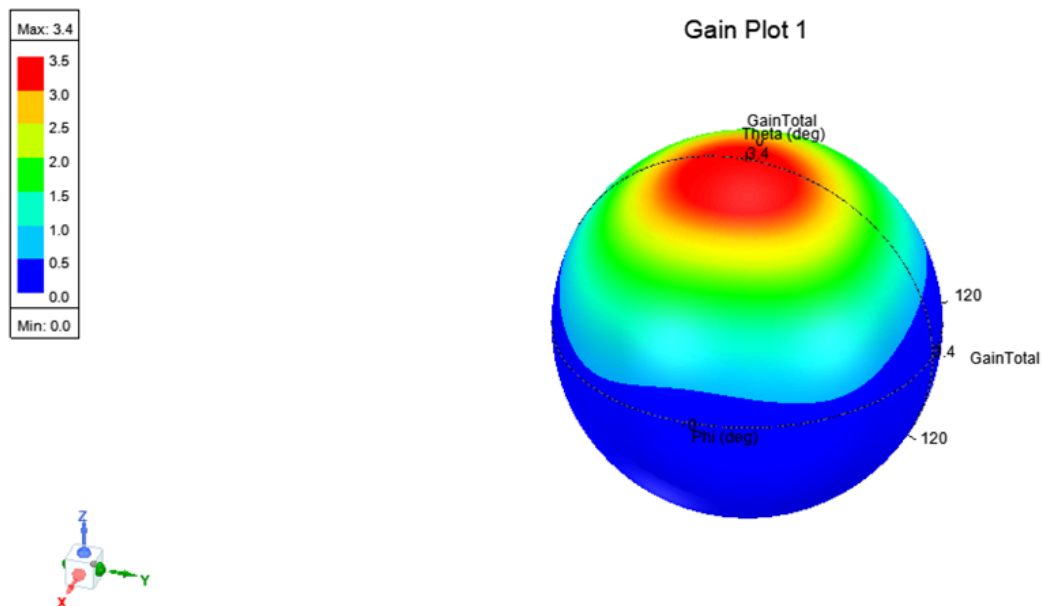


Figura 3 - Padrão de radiação
Fonte: autores.

Visualizamos a radiação emitida pela antena através da figura 3, onde podemos constatar maior intensidade do campo eletromagnético na direção Z, concordando com seu ganho e diretividade exposto na figura 4.

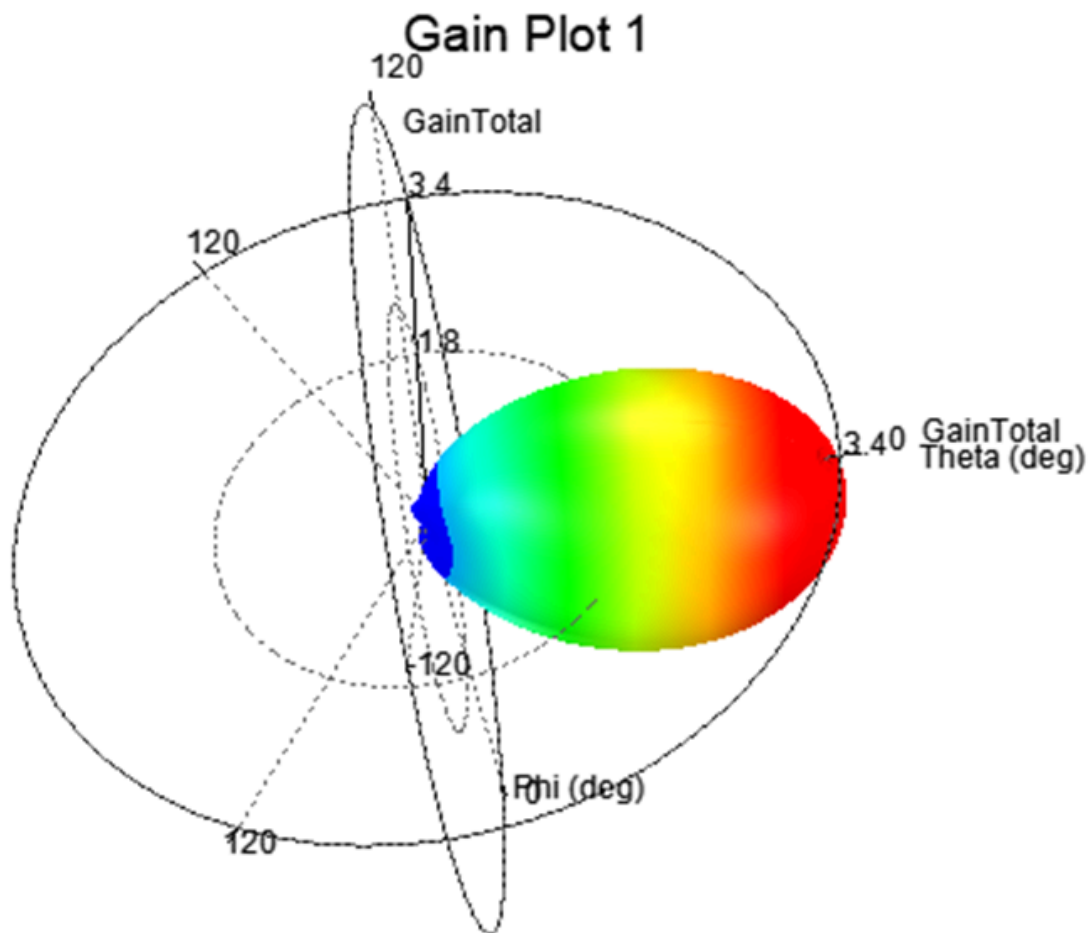


Figura 4 - Ganho e Diretividade
Fonte: autores.

Considerações

Utilizando o HFSS (Ansys), foi projetada uma antena patch retangular com frequência central de 2,4 GHz e largura de banda aproximada de 20 MHz. Para garantir um casamento de impedância eficiente, foi incorporada uma linha de transmissão à estrutura, resultando em um nível de retorno (S11) em torno de -25 dB. A configuração permite uma interface eficaz entre o espaço livre e uma guia de onda, otimizando a transferência de energia.