

Projeto de linha de transmissão

Leonardo Santos - GRR20196154

Para iniciar o exercício foi calculado a largura da linha de transmissão e a constante de permissividade relativa da placa de fenolite, utilizando a ferramenta indicada pelo professor, conforme ilustrado pela Figura 1. É válido relembrar que os valores de dimensionamento da placa como espessura da placa do dielétrico e espessura da linha de cobre foram tirados diretamente do anúncio do fabricante, e como o substrato dela é FR4, logo sua constante de permissividade dielétrica é de 4,5.

Microstrip Line Calculator

Diagram: A cross-section of a microstrip line on a substrate. The substrate has a relative permittivity ϵ_r and thickness h . The microstrip has a width W and thickness t .

Inputs:

- ϵ_r : 4.5
- h : 1.5 [mm]
- t : 35 [um]
- f : 1000 [MHz]

Buttons: Analyze, Synthesis

Results:

- Z_0 : 50 [ohm]
- W : 2.76708984 [mm]
- ϵ_{eff} : 3.34422745
- k : 0.5468297
- $\lambda/4$: 41.0122276 [mm]

[How to use]

1. Input the parameter of the circuit board and center frequency.
2. (1) When the characteristic impedance (Z_0) of the line width (w) is calculated. Input w , and click on [Analyze] button. (2) When the line width (w) of the characteristic impedance (Z_0) is calculated. Input Z_0 , and click on [Synthesis] button.
3. A calculation result is indicated.

Figura 1: Calculo da largura e da constante de permissividade relativa

Em seguida foram calculados os valores de comprimento da linha utilizando a carta de smith, conforme ilustrado pela Figura 2 a seguir:

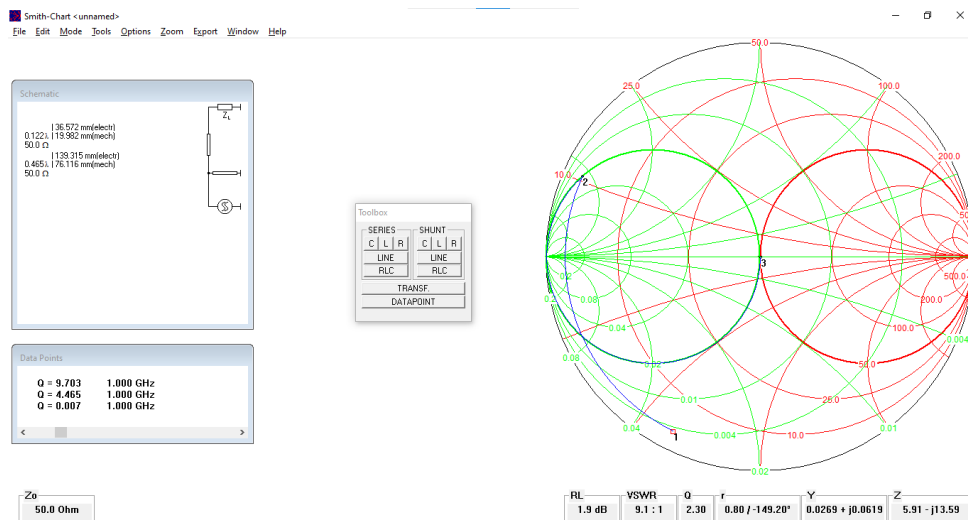


Figura 2: Calculo do comprimento das linhas de transmissão

Em seguida foi calculado o valor dos componentes que simulam a carga de entrada do circuito.

Como a antena utilizada para esse projeto é do tipo C, então, tem-se que a impedancia dela é de $Z_L = 3,81 - 30,8571j\Omega$.

Para simular a resistência foi utilizado um simples resistor de $3,81\Omega$.

Já para reatância, foi observado pelo sinal negativo se tratava de uma reatância capacitiva. Portanto a capacitância foi calculado da seguinte forma:

$$X_C = \frac{1}{\omega * C}$$

$$C = \frac{1}{2 * \pi * f_0 * X_C}$$

$$C = 5.16 \text{ pF}$$

Em seguida foi simulado o circuito no QUC's o qual o esquemático está ilustrado pela Figura 3 a seguir:

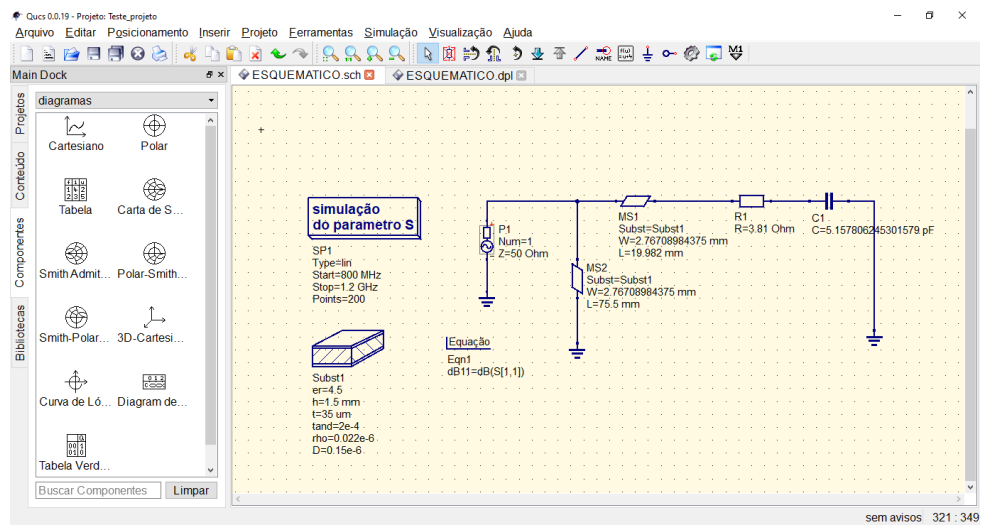


Figura 3: Esquemático do QUCs

Observe que a o comprimento da malha em paralelo, sofreu um leve ajuste, pois foi observado que na frequência desejada o circuito apresentava uma atenuação de -12dB aproximadamente, e portanto não satisfazia os critérios esperados pelo circuito.

Então, realizando um ajuste fino de um dos comprimentos alcançou-se a atenuação de -20dB , que é o comportamento esperado do circuito.

O resultado da simulação esta ilustrada pela Figura 4 a seguir:

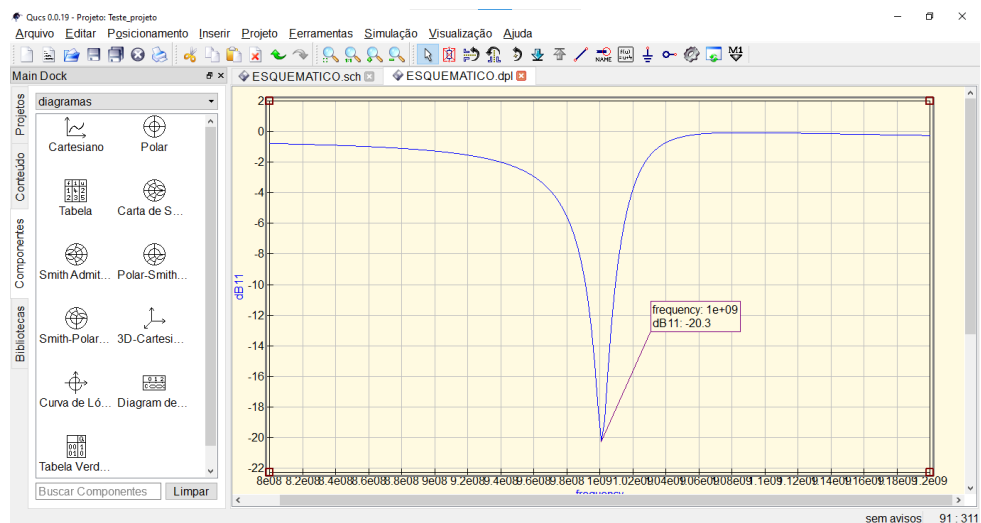


Figura 4: Resultado da Simulação do QUCs

Em seguida foi dado inicio a etapa de projeto do circuito impresso.

A primeira etapa consistia no desenvolvimento do esquemático do circuito o qual esta ilustrado pela Figura 5 a seguir:

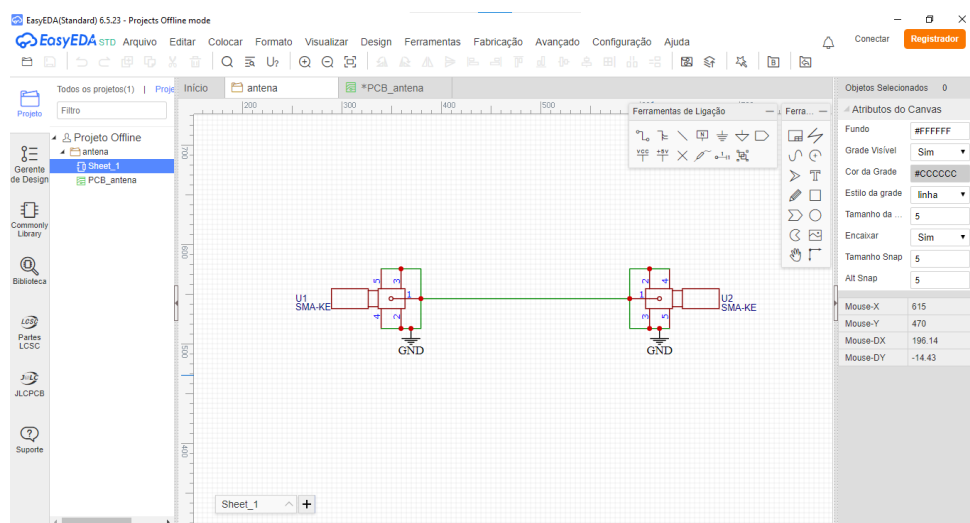


Figura 5: Esquemático da placa de circuito impresso

Em seguida foi feito o design propriamente dito da PCB, o qual esta sendo ilustrado pelas Figura 6 e Figura 7 a seguir:

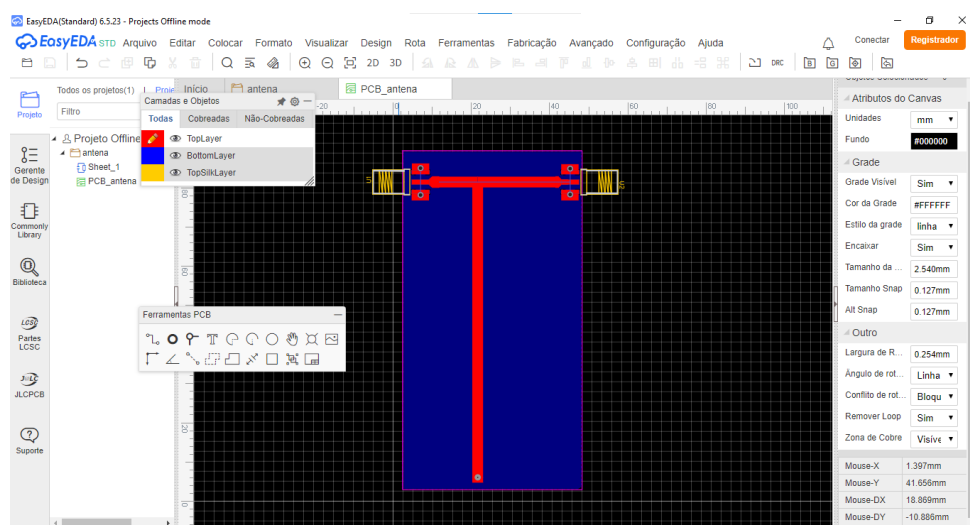


Figura 6: Projeto da placa de circuito impresso

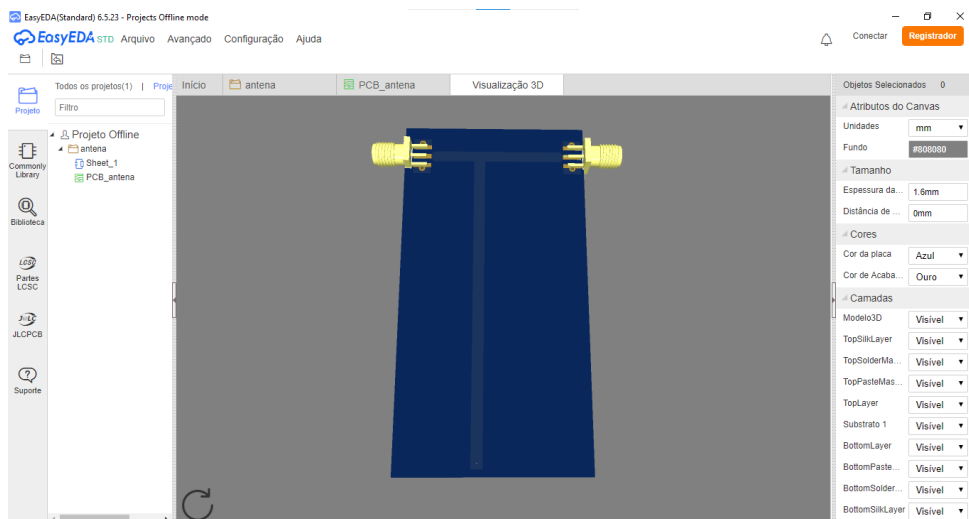


Figura 7: Imagem 3D da placa de circuito impresso