

Relatório de atividades - Grade de Bragg

Caio R. Correia de Oliveira

October 25, 2022

Atividades (19/10)

Montagem

Construção da grade no FDTD especificada pelos resultados obtidos no EME (Figure 1):

- Utilização de duas portas para medição
- Utilização de um monitor de *frequency-domain field and power* (DFT)
- O tempo de simulação foi definido inicialmente em 1000 fs (femto-segundos)
- FDTD mesh accuracy: 5
- As condições de fronteira foram definidas como consta a Figure 4

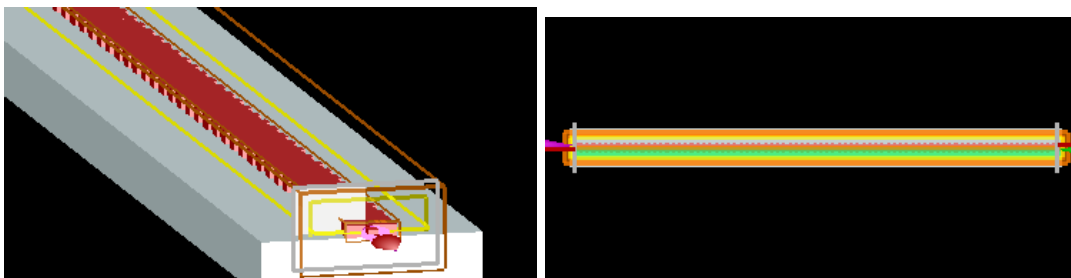


Figure 1: Montagem da grade no FDTD

x min bc	PML
x max bc	PML
y min bc	Anti-Symmetric
y max bc	PML
z min bc	PML
z max bc	PML

Figure 2: Condições de fronteira definidas no FDTD

Resultados

O resultados da simulação da transmissão na porta de entrada, ou seja, a reflexão em escala linear, encontram-se na Figure 3

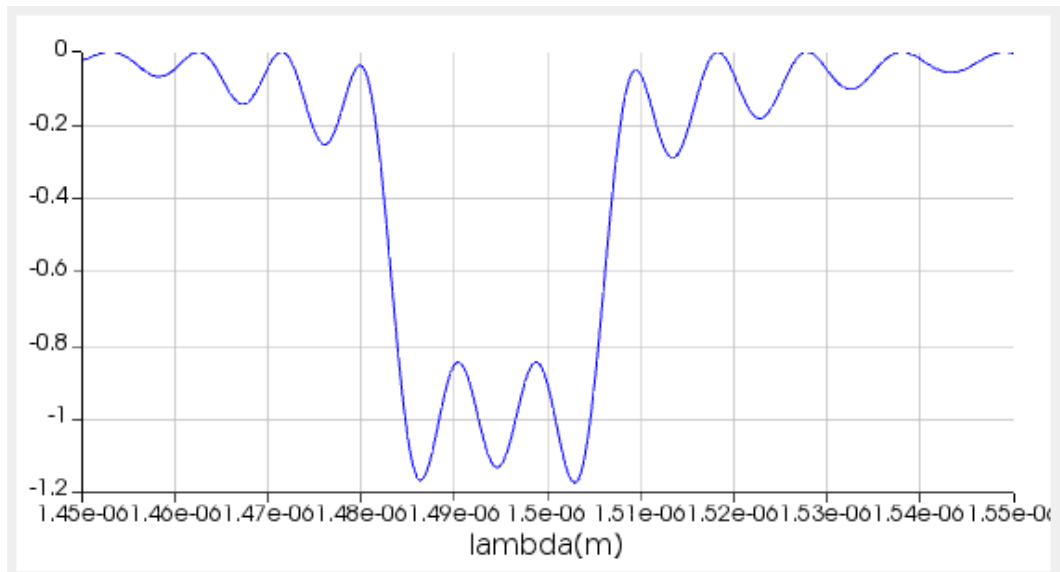


Figure 3: Gráfico da Reflexão x Comprimento de onda

Percebe-se que há vários desvios por parte da banda de meia potência, pelo comprimento de onda central e pelo formato ondulado do pico invertido.

A justificativa para os valores invertidos (e negativados) se encontra na direção de propagação da onda (para trás) em virtude do direcionamento da porta 1 (para frente).

Atividades (20/10)

Na montagem da simulação, procurou-se trabalhar agora com um mesh de *maximum mesh step* definido ao longo da grade, sobrescrito na região das grades sem demonstrar sobra. Houve também a tentativa de inserção de um monitor DFT atrás da porta de entrada (Figure 4)

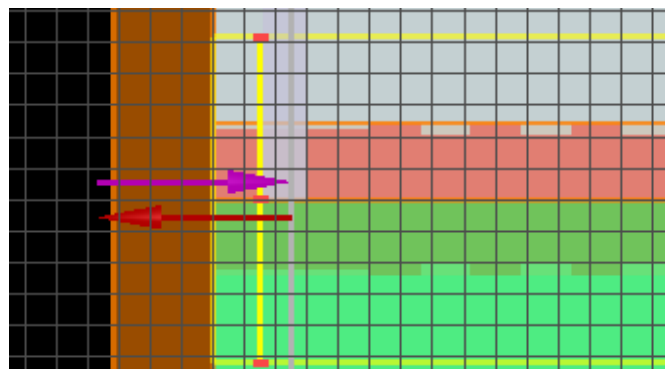


Figure 4: Inserção de um monitor DFT atrás da porta de entrada

Após diversas permutas de parâmetros de simulação (mesh step, FDTD accuracy e posicionamento do monitor), chegou-se nos seguintes parâmetros para gerar o resultado da Figure 5

- $dx = 0.05\mu m$; $dy = 0.001\mu m$; $dz = 0.02\mu m$
- Monitor frequency points: 300
- FDTD accuracy: 6

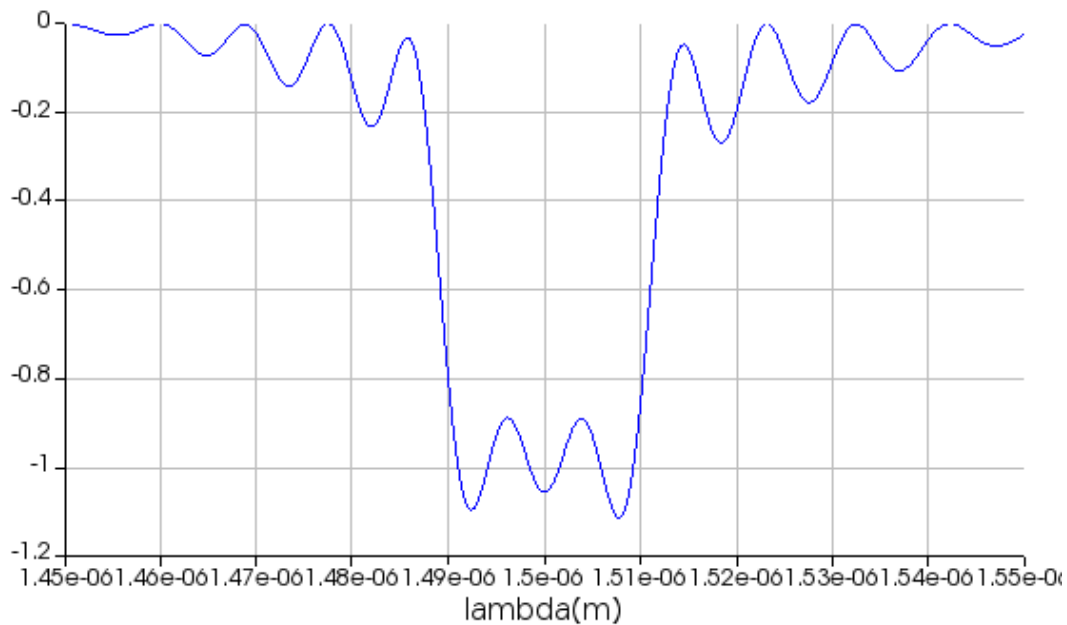


Figure 5: Gráfico da Reflexão x Comprimento de onda (Após mesh)

O resultado apresentado mostra boa compatibilidade em largura de banda a meia altura (FWHM) e comprimento central. Contudo ainda há a presença da oscilação no pico da curva, mostrando-se necessário averiguar.

Atividades (21/10) - (22/10)

Para esse período, focalizou-se em possibilidades de cálculos alternativos para o FDTD com diferentes e altas precisões de simulação levando em resultados geralmente parecidos com a Figure 5.

Como destaque, mostrou-se resultados diferentes e interessantes ao alterar o tempo de simulação para 5x a 15x maior, seguido de redução do FDTD accuracy e remoção do mesh. Os resultados são mostrados na Figure 6

É notório que, em relação ao formato do pico da curva, o problema de ondulação foi consideravelmente ajustado. Contudo, houve uma perda de precisão quanto ao centro de banda e sua extensão.

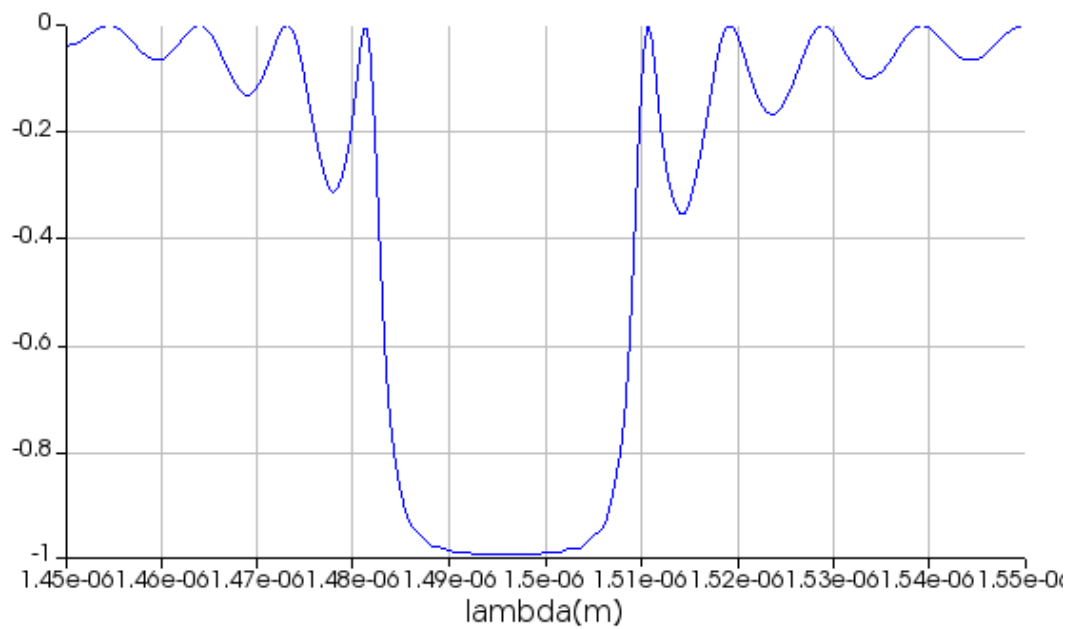


Figure 6: Gráfico da Reflexão x Comprimento de onda (Com remoção de mesh e aumento no tempo de simulação para 15000 fs)

Atividades (24/10)

Nesse período houveram permutações das variáveis de simulação e estudos acerca de metodologias de simulação e suas diferenças, destacando-se o formato matricial de cálculo para periodicidade no EME.

Os resultados obtidos com altos tempos de simulações mostraram-se idênticos ou parecidos com a [Figure 6](#), sem mostrar melhorias significativas.