



**Universidade Federal de Campina Grande**  
**Centro de Ciências e Tecnologia – CCT**  
**Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica**  
**Tópico Especial em Engenharia Elétrica**

## **Design MMI**

### **Resultados**

**Aluno: Lucas De Oliveira Lobo**

**Turma: 01**

**Matrícula: 119110030**

**Professor: Adolfo H.**

**20/05/2022**

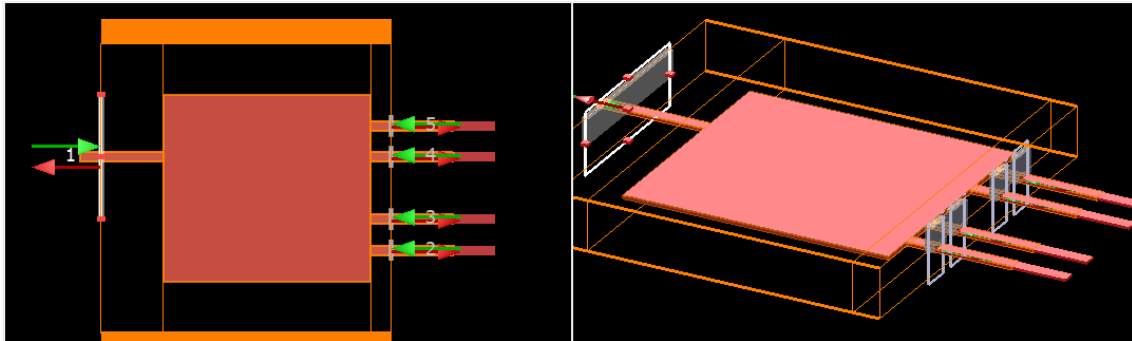
**Campina Grande - PB**

## Relatório de resultados

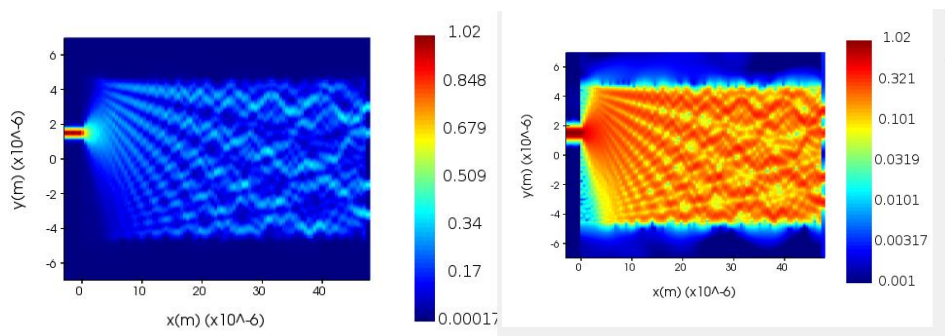
As dimensões usadas para o dispositivo foram calculadas usando o código CalculosMMI.ipynb

Inicialmente foi criado um MMI básico, e um script para automatizar a posição e largura de objetos dado uma mudança na espessura do MMI ou o numero de saídas, o script pode ser bastante melhorado, mas funciona bem.

Design inicial, sem levar em consideração o uso de tappers, simulando apenas uma entrada por motivos de simplificação, esse modelo possuía 6 um de largura, a largura do dispositivo não foi representada nesse modelo visto que isso poderia ser ajustado no EME:

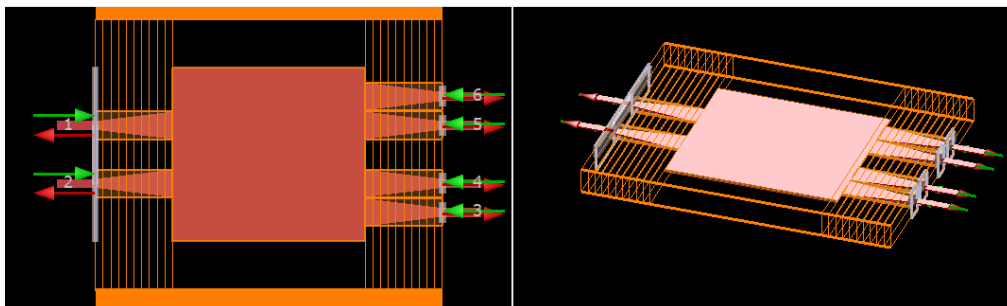


Resultados:

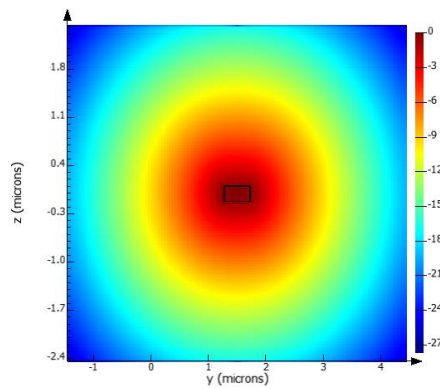


Nessa etapa do design, a maior preocupação era calcular um comprimento para o MMI possuir uma divisão de 2X4, como eficiência não era a preocupação a matriz de parâmetros S não foi anexada.

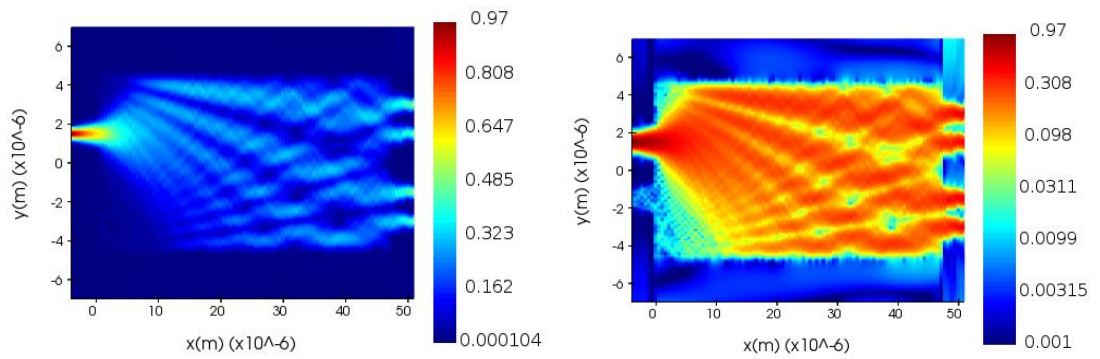
A segunda etapa foi anexar os tappers, a largura do MMI teve que ser ajustada para comportar os 4 guias mais largos na saída, e uma nova espessura de 9 um foi adotada, esse foi o modelo final:



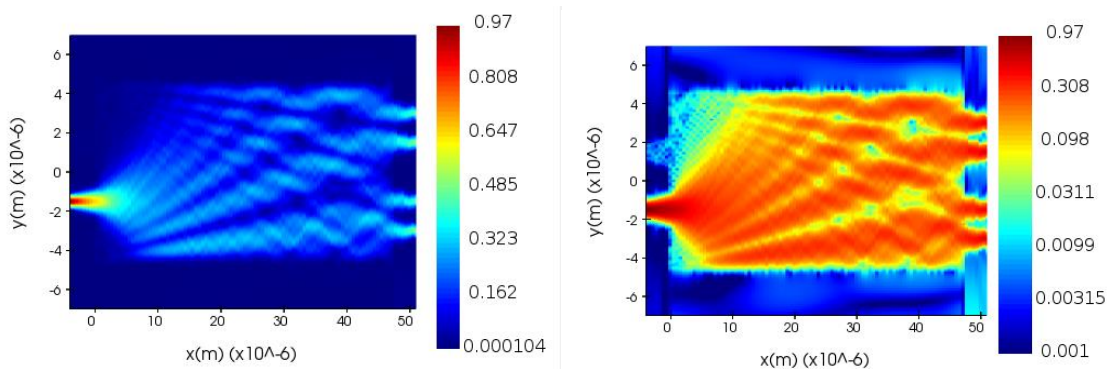
Importante destacar que mesmo que as portas de entrada sobreponham os 2 tappers, os modos de cada porta foram calculados tendo como base uma única entrada, então não existe interferência, esse foi o modo utilizado nas portas:



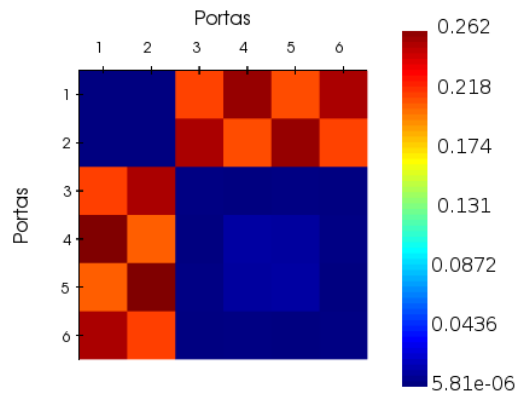
Os tappers apresentaram uma melhora significativa em relação ao MMI anterior:



Dessa vez a 2 porta também foi simulada, com os mesmos resultados:



Dessa vez a transmissão é um parâmetro importante, logo a matriz S de transmissão também foi analisada:

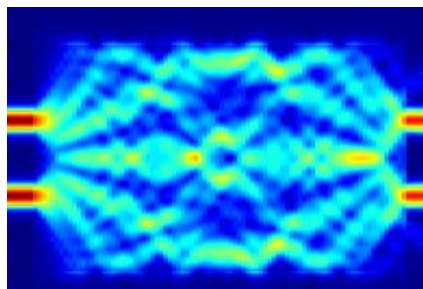


	1	2	3	4	5	6
1	2.17241e-05	5.80568e-06	0.212162	0.255831	0.20957	0.250651
2	5.80568e-06	2.17241e-05	0.250651	0.20957	0.255831	0.212162
3	0.212995	0.250784	0.00121246	0.000212234	0.00115945	0.000766812
4	0.26156	0.204975	0.000178732	0.00899923	0.00809438	0.0013391
5	0.204975	0.26156	0.0013391	0.00809438	0.00899923	0.000178733
6	0.250784	0.212996	0.000766812	0.00115945	0.000212234	0.00121246

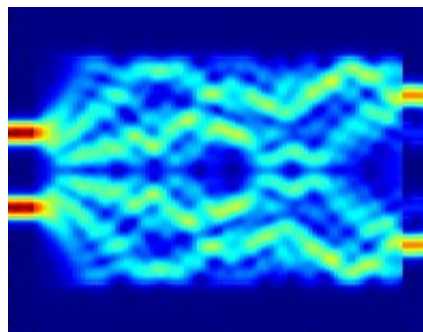
Podemos ver que não temos a transferência de 25% em todas as portas, o que era esperado teoricamente, porém os resultados são bastante satisfatórios.

Foi notado um efeito interessante aparece quando as portas são excitadas com a mesma entrada:

Modos pares resultavam em apenas as portas centrais sendo excitadas:

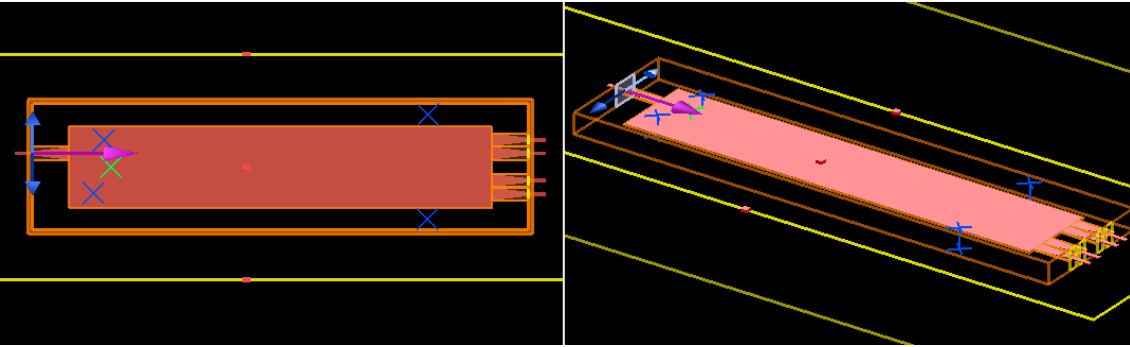


Enquanto modos Impares resultavam em um campo concentrado nas portas exteriores:

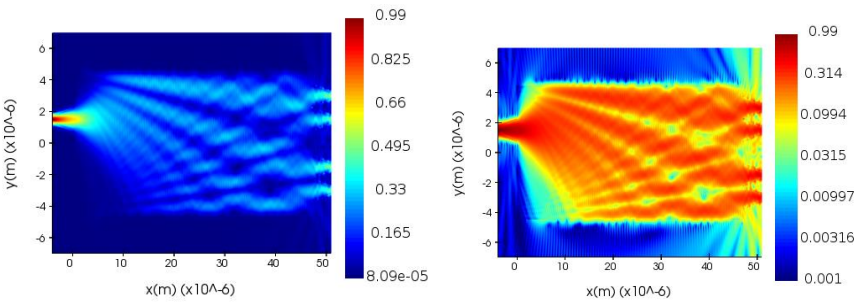


Esse efeito talvez possa ser explorado para separação ou detecção de modos.

Por fim foi feita a simulação usando o VarFDTD para comparar com os resultados obtidos anteriormente, devido a simetria, só foi analisada a entrada de cima, também foi possível ver as reais dimensões do dispositivo:



Os resultados foram bastante semelhantes com os do EME:



Inclusive na diferença de potência entre as portas:

