

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

**Filtro de microondas rejeita-faixa com estrutura EBG usando o Método dos Elementos Finitos**Fiterlinge Martins de Sousa<sup>1</sup>Leo César Parente de Almeida<sup>2</sup>Fabio Barros de Sousa<sup>3</sup>Jorge Everaldo de Oliveira<sup>4</sup>Marcos Benedito Caldas Costa<sup>5</sup>

Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, UFPA, Belém, PA

**1 Introdução**

Filtros de microondas desempenham um papel importante nos sistemas de comunicação em que são amplamente utilizados para eliminar frequências indesejadas de sinal, enquanto que permitem boa transmissão das frequências desejadas [1].

Neste trabalho é apresentado um filtro rejeita-faixa com estruturas EBG (Electromagnetic Band Gap). O software comercial Ansoft HFSS (High Frequency Structure Simulator) foi utilizado para projetar e simular o referido filtro. O Ansoft HFSS utiliza o método numérico denominado de Método dos Elementos Finitos (Finite Elements Method - FEM).

O Ansoft HFSS emprega o FEM, meshing adaptável e gráficos para dar-lhe uma performance inigualável e conhecimento para todos os seus problemas 3D EM. Ansoft HFSS pode ser usado para calcular parâmetros como S-Parameters, frequência de ressonância, e Campos.

**2 Projeto do filtro**

Com o intuito de se obter características de filtro rejeita-faixa, o filtro, além da linha de transmissão e do substrato, possui furos no plano terra [2]. Neste trabalho os furos possuem dois tamanhos diferentes. Esta diferença no tamanho dos furos visa obter dupla banda de rejeição. A parte superior do filtro é mostrado na Figura 1, sendo possível verificar como são dispostos os furos mencionados.

---

<sup>1</sup>fiterlinge@ufpa.br<sup>2</sup>leocesarparente@gmail.com<sup>3</sup>fabiufpa@gmail.com<sup>4</sup>joeveraldo@yahoo.com.br<sup>5</sup>marcosta@ufpa.br

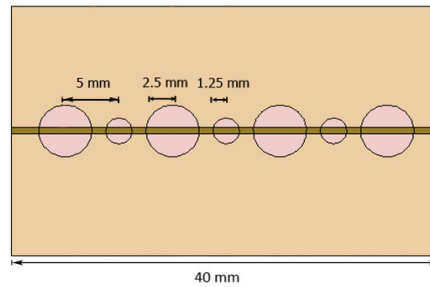


Figura 1: Projeto do filtro.

### 3 Simulações e resultados

Na Figura 2 é possível observar os parâmetros S ( $S_{11}$  e  $S_{12}$ ). O Parâmetro  $S_{12}$  tem maior magnitude em duas bandas especificamente, sendo a primeira entre 5 e 7 GHz e a segunda entre 11 e 13 GHz, caracterizando portanto duas bandas de rejeição.

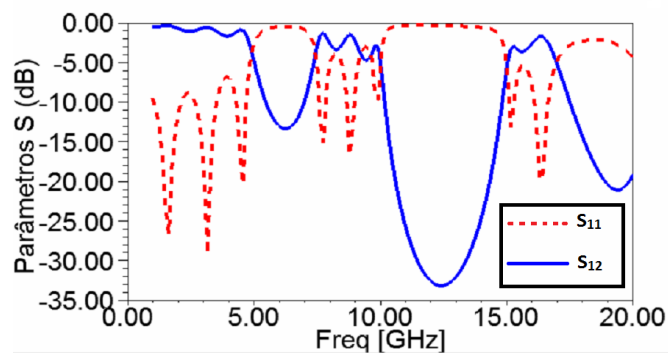


Figura 2: Curvas simuladas  $S_{11}$  e  $S_{12}$  em função da frequência com estrutura EBG de 7 períodos.

### 4 Conclusões

Este trabalho apresentou os resultados iniciais de um filtro rejeita-faixa com dupla banda de rejeição. Ficou evidente, portanto que a variação nos raios dos furos no plano terra são de suma importância para a obtenção de duas bandas de rejeição para um dispositivo com sete furos.

### Referências

- [1] Felix D. Mbairi and Hjalmar Hesselbom. Microwave bandstop filters using novel artificial periodic substrate electromagnetic band gap structures. *Components and Packaging Technologies, IEEE Transactions on*, 32:273–282, year = 2009,.
- [2] Marcos V. Cardoso and Fátima S. Correra. Optimized design of lowpass filter with ultra-wide stopband using two simultaneous ebg structures. *MOMAG2012*, 2012.