

UMA PROPOSTA DE SUPERFÍCIE SELETIVA EM FREQUÊNCIA (FSS) MULTINÍVEL PARA APLICAÇÃO EM WI-FI 6E¹

M. V. S. Cardoso², G. W. Pereira³, R. H. C. Maniçoba⁴

Resumo – Por conta do crescimento considerável nos últimos anos, os sistemas de telecomunicação necessitam cada vez mais de redes de alta capacidade, com funcionamento eficiente. Nesta conjunção, as superfícies seletivas em frequência (FSS) têm destaque em diversas aplicações na área. O presente trabalho apresenta como objetivo principal propor uma FSS com o intuito de filtrar o espectro de frequência na faixa da aplicação para o padrão do Wi-Fi 6E. Além disso apresenta uma estrutura multinível com estabilidade em frequência a partir de um certo número de nível.

Palavras-chave: Superfícies seletivas em frequência; Wi-Fi 6E; Wireless.

INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia nos últimos anos, houve um grande progresso em se tratando de sistemas de telecomunicações, sendo motivado pela necessidade de troca rápida e eficaz de informações, além da demanda por dispositivos de menores dimensões e peso, multifuncionais e uma maior necessidade de garantir a comunicação eficiente de sistemas sem fio (*Wireless*). Neste contexto, as superfícies seletivas em frequência (FSS - *Frequency Selective Surfaces*) vêm se destacando em diversas aplicações na área.

Conhecidos como filtros espaciais, as FSSs são circuitos formados por arranjos periódicos de elementos que podem ser do tipo *patch*, abertura ou uma associação destes, capazes de realizar a filtragem de ondas eletromagnéticas [1]. De acordo com as características da geometria da célula unitária, do material dielétrico, da polarização da onda incidente e da periodicidade do arranjo, pode-se obter diferentes tipos de respostas em frequência [2].

Neste trabalho, propõe-se o projeto de uma FSS com o objetivo de filtrar o espectro de frequência para o padrão de aplicação do Wi-Fi 6E (padrão 802.11ax), que opera na faixa de 6.0 GHz e apresentar uma estrutura do tipo multinível com estabilidade em frequência. Por apresentar maior desempenho em relação a taxa de latência, transferência de dados e largura de banda disponível, o Wi-Fi 6E permite que aplicações que requerem uma alta largura de banda se torne viável [3].

MATERIAL E MÉTODOS

As FSSs propostas e construídas computacionalmente são formadas a partir de repetições da combinação de formatos quadrados e círculos, de forma que, cada

repetição é chamada de nível. No total foram propostas e construídas 15 FSSs do tipo *patch*, iniciando do nível um (N1) ao nível quinze (N15). Por padrão, para cada estrutura, o quadrado mais externo possui lado de 20mm e o maior círculo possui um raio de 9mm, já o segundo quadrado mais externo possui lado de 14mm e o segundo maior círculo possui um raio de 6mm, as demais repetições diminuem proporcionalmente a estas que foram citadas.

As estruturas possuem 27mm de periodicidade. Para a realização das simulações, foi utilizado um software baseado no método dos momentos. A figura 1 a seguir mostra a estrutura com elemento no nível quatro (N4), em formato 3D.

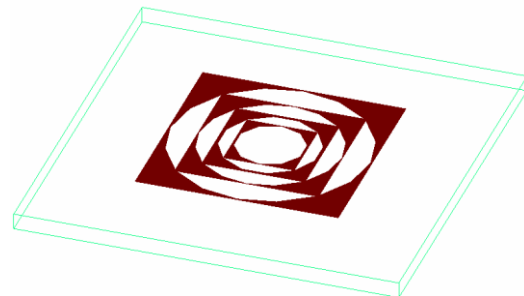


Figura 1 - Estrutura com elemento do tipo nível 4 (N4)

As estruturas propostas foram desenvolvidas utilizando o material FR4 Epoxy com 1.6mm de espessura como dielétrico. Na seção seguinte, serão apresentados os resultados numéricos obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura foi simulada utilizando o método dos momentos, e analisando os resultados obtidos de todas as estruturas na figura 3, percebe-se que a partir do nível 4 (N4), os resultados tornam-se estáveis. Além disso, vale

¹ Órgão financiador: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

² Bolsista UESB, Graduando da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – E-mail: marcusvitor0214@gmail.com

³ Graduando da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – E-mail: 201710666@uesb.edu.br

⁴ Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – E-mail: rhcmanicoba@uesb.edu.br

destacar que foi obtido uma resposta com independência de polaridade, ou seja, para a incidência de ondas de maneira vertical ou horizontal, temos resultados semelhantes.

A FSS apresentou resultado satisfatório na simulação, uma vez que, a ressonância ocorre no intervalo de frequência desejado. É possível observar que a estrutura gerou uma banda de filtragem com início em 4.65 GHz e término em 6.85 GHz, ou seja, uma largura de banda de filtragem de 2.2 GHz para a frequência de ressonância em 6.0 GHz (-38.71), quando observada utilizando o nível de -10dB de perda de inserção.

Dessa forma, a estrutura construída demonstrou ser capaz de filtrar (com a característica de independência de polarização) a banda de frequência do Wi-Fi 6E, atuante na frequência de 6 GHz.

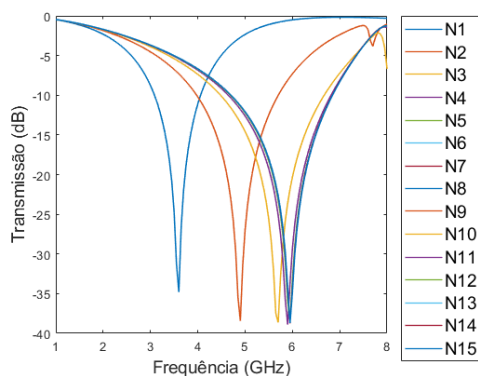


Figura 2 – Resultados obtidos, em termos de coeficiente de transmissão, para elementos com diferentes níveis.

CONCLUSÕES

Pode-se afirmar que se obteve sucesso no decorrer do projeto, uma vez que foi possível realizar o estudo de superfícies seletivas de frequência comparando resultado de células instaladas em estruturas simples e multicamada, com o objetivo de obter estruturas banda larga com estabilidade angular ou independência de polarização. Através desse estudo e de simulações computacionais, conseguiu-se alcançar resultados esperados, como por exemplo, uma estrutura com independência de polarização que atua no espectro do Wi-fi 6E.

AGRADECIMENTOS

A UESB (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia) pela bolsa de iniciação científica (IC) que auxiliou na dedicação ao projeto em questão. Agradecer também ao orientador professor Dr. Robson Hebraico e ao colega Guilherme Waldschmidt, e ao CPDS (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Software) pelo laboratório de informática.



UESB
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO SUDOESTE DA BAHIA



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CAMPOS, Antônio Luiz Pereira de Siqueira. "Estudo da Flexibilidade de Projetos de Superfícies Seletivas de Frequência". In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte-Nordeste de Educação Tecnológica, [s. n], João Pessoa-PB. Anais do II CONNEPI, 2007.
- [2] LIMA, Isaac Silva Sousa. Caracterização de FSS com geometria em forma de estrela de quatro braços. 2014. Dissertação de Mestrado.
- [3] Wi-fi Alliance. Wi-Fi 6E: Wi-Fi® in the 6 GHz band. Online. Acessado em 08/10/2022, <http://www.wi-fi.org>.