**ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DE ONDAS PLANAS ATRAVÉS DE UM DIELÉTRICO NÃO HOMOGÊNEO USANDO O FEM**

**Instituição:** Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul

**Área temática: Telecomunicações/Teoria Eletromagnética, Micro-ondas, Propagação de Ondas, Antenas.**

BERNARDO, Maria Luiza Militão (mluizamilitaob@hotmail.com); C. E Rubio-Mercedes.

Durante as últimas décadas, a investigação acerca da propagação de ondas eletromagnéticas em estruturas periódicas tem desempenhado um papel fundamental na evolução de diversas aplicações, que exploram de forma aprofundada as vantagens proporcionadas pela periodicidade dos materiais para o controle preciso da propagação das ondas de luz. Esses avanços têm potencial para revolucionar áreas cruciais como comunicação, tecnologia de sensores e computação quântica, oferecendo soluções mais eficientes e sofisticadas em relação às tecnologias convencionais. Um notável exemplo dessas aplicações são os Cristais Fotônicos (PCs), que consistem em estruturas periódicas elaboradas com materiais dielétricos. O dielétrico não homogêneo é caracterizado pela sua variação espacial da constante dielétrica, que resulta em uma mudança gradual das propriedades ópticas do meio ao longo do espaço. Essa não homogeneidade pode ser causada por diversas razões, como variações na composição material ou na geometria do dielétrico. A metodologia empregada no projeto consiste em uma análise da propagação de ondas eletromagnéticas em estruturas periódicas, utilizando o Método dos Elementos Finitos em uma dimensão (FEM-1D). O objetivo principal é investigar as características de propagação de ondas TE e TM em estruturas compostas por materiais dielétricos e/ou metálicos, com variação contínua do perfil do índice de refração. Inicialmente, a modelagem do problema é realizada, definindo-se as dimensões e propriedades da estrutura periódica a ser analisada. A formulação matemática é desenvolvida, levando em conta as equações de Maxwell para as ondas TE (Transverse Electric) e TM (Transverse Magnetic), bem como as condições de contorno e a natureza periódica do meio. A seguir, é realizada a discretização da estrutura, dividindo-a em elementos finitos e aplicando a discretização espacial necessária para a solução numérica. A implementação de um código de simulação baseado no FEM-1D é feita utilizando linguagem em python. A partir do código implementado, o problema é resolvido para diferentes condições de contorno e parâmetros da estrutura periódica. Os resultados numéricos obtidos, como os coeficientes de reflexão e transmissão, são analisados, as simulações revelaram resultados notáveis. Primeiramente, ao analisar o coeficiente de reflexão no Modo TE em relação ao ângulo de incidência, notou-se flutuações significativas. Isso indica uma sensibilidade da estrutura a diferentes ângulos de incidência das ondas eletromagnéticas. Além disso, ao examinar a amplitude do campo elétrico ao longo da estrutura, observou-se como a intensidade da componente elétrica da onda varia em resposta às mudanças nos parâmetros da estrutura, como o ângulo de incidência e a geometria da estrutura. O estudo demonstrou a aplicação bem-sucedida do Método dos Elementos Finitos em uma dimensão (FEM-1D) na análise de propagação de ondas eletromagnéticas em estruturas periódicas compostas por materiais dielétricos. Os resultados numéricos obtidos permitiram uma análise detalhada das características de reflexão e transmissão nessas estruturas, com ênfase na influência da discretização. Os resultados almejados foram plenamente atingidos, culminando em uma análise abrangente das características de reflexão e transmissão presentes nas estruturas estudadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** ESTRUTURAS PERIÓDICAS, BANDAS FOTÔNICAS.

**AGRADECIMENTOS:** O presente trabalho foi realizado com apoio da CNPq/UEMS, MS, Brasil, Programa de Iniciação Científica.