

A Ciência e os caminhos do desenvolvimento

Análise de Propagação das Ondas Magnéticas e Elásticas Acopladas em Meios 1D

João Bosco Maciel Filho, Viatcheslav Ivanovich Priimenko, David da Costa de Pinho

Neste projeto está sendo investigado um modelo matemático para análise da propagação de ondas magnéticas e elásticas totalmente acopladas em meios 1D considerando o efeito magneto-elástico, cuja teoria se refere ao efeito de interação do campo eletromagnético com as deformações em meios contínuos. O modelo matemático, o qual está fundamentado no trabalho de Dunkin e Erigen (1963), é estudado, e com foco no caso 1D temos que as principais equações que governam o processo de acoplamento das ondas elásticas e eletromagnéticas são escritas como:

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left((\lambda + 2\mu) \frac{\partial u}{\partial x} - \mu_e h^0 h \right) + F, \quad (x, t) \in Q_T$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(v_H \frac{\partial h}{\partial x} - h^0 \frac{\partial u}{\partial t} \right), \quad (x, t) \in Q_T$$

Onde o problema proposto é determinar as funções $u, h: Q_T \rightarrow R$. A metodologia é baseada na teoria da magneto-elasticidade, na teoria das equações diferenciais e ordinárias, no formalismo de Ursin e em programação utilizando-se o MatLab.

Em uma análise de dispersão e atenuação das ondas que se propagam através de um meio poroso 1D foi verificado o comportamento das velocidades dessas ondas ao longo da frequência e a influência causada pela a variação da magnitude do campo magnético externo nestas velocidades.

A partir de conceitos e metodologias apresentadas por outros autores, será possível obter uma solução analítica para o sistema de equações do modelo considerando um meio poroso homogêneo. Um código computacional será implementado para validar os cálculos desenvolvidos.

Com isso, está sendo criado um algoritmo matemático recursivo para realizar simulações numéricas, com meta de criar um arquivo de dados para a avaliação do processo de propagação das ondas elásticas e magnéticas acoplados/desacoplados em meios 1D estratificados e análise da influência exercida pela variação dos parâmetros físicos no meio poroso.

Palavras-chave: Modelo matemático, Magneto-elasticidade, Meios 1D estratificados.

Instituição de fomento: CNPq, UENF