

## Modelagem do Fluxo de Energia em Placas Finas Pelo Método dos Elementos Espectrais de Energia

Nivaldo B. F. Campos (PQ), José Maria C. Dos Santos (PQ), Rodrigo G. Mamone (IC)

### Resumo

Neste projeto foi utilizado o Método dos Elementos Espectrais de Energia (ESEM) para modelar a densidade de energia e o seu fluxo em placas finas isotrópicas com condições de contorno arbitrárias, como alternativa a outros métodos de análise dinâmica. Os resultados obtidos foram comparados com os dados pelo método clássico, no qual os valores procurados são obtidos a partir do campo de deslocamentos da placa.

*Palavras Chave: Método dos Elementos Espectrais de Energia, Análise do Fluxo de Energia, Placas*

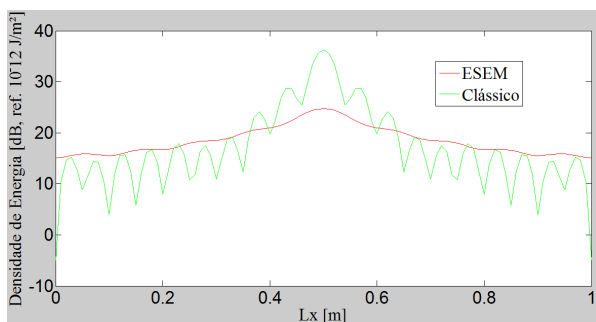
### Introdução

Dos métodos de análise dinâmica, o Método dos Elementos Espectrais<sup>1</sup>, quando passível de utilização, é um dos mais precisos e de baixo custo computacional. Por se basear em uma aplicação deste, o ESEM<sup>2</sup>, dentro das limitações das equações da Análise do Fluxo de Energia, também tem essas características.

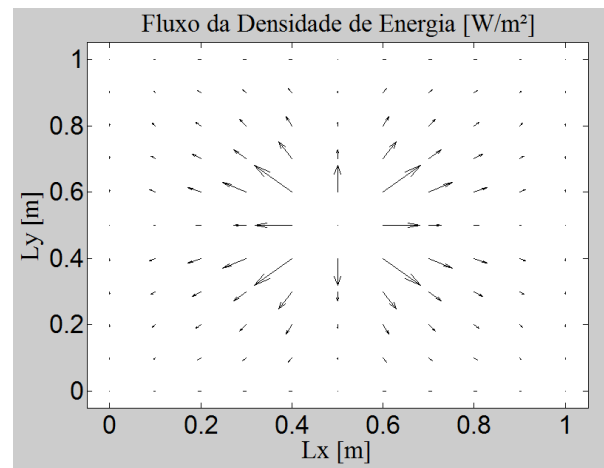
Neste trabalho, o método, foi utilizado para a modelagem de placas finas isotrópicas com condições de contorno arbitrárias.

### Resultados e Discussão

Após a utilização do método proposto e da formulação desenvolvida foram obtidos resultados e esses foram comparados, para o caso da placa simplesmente apoiada em todos os lados, com o método clássico, no qual esses valores são obtidos a partir do campo de deslocamentos. Os valores são dados para uma placa com  $L_x = 1$  m,  $L_y = 1$  m,  $\nu = 0.3$ ,  $\eta = 0.1$ ,  $h = 0.01$  m,  $\rho = 2700$  Kg/m<sup>3</sup> e  $E = 70$  GPa com excitação no centro dada por uma força de magnitude de 1.0 N para uma banda de 1/3 de oitava com frequência central de 12500 Hz.



**Figura 1.** Comparação dos valores de densidade de energia para  $y=0.5$  m.



**Figura 2.** Fluxo da densidade de energia.

A partir da Figura 1 é possível visualizar que o método modelou satisfatoriamente a densidade de energia média na placa, sendo apresentado o seu fluxo, calculado pelo ESEM, na Figura 2.

### Conclusões

Pelos resultados obtidos observou-se que a utilização do ESEM com a formulação desenvolvida foi eficiente para o caso apresentado, e além disso espera-se que haja eficiência para outras condições de contorno arbitrárias já que as equações do EFA não se dão para condições específicas.

### Agradecimentos

Agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio.

<sup>1</sup> Doyle, J. F. *Wave propagation in structures: spectral analysis using fast discrete Fourier transforms*; Springer: New York, 1997

<sup>2</sup> Santos, E. R. O.; Arruda J. R. F.; Dos Campos J. M. C. Modelling of coupled *Vib.* **2008**, *316*, 1-24.