Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 7, n. 1, 2020.

Trabalho apresentado no XXXIX CNMAC, Uberlândia - MG, 2019.

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

---

Comportamento numérico da energia com base no estudo do artigo "Rates of Decay for Porous Elastic System Weakly Dissipative"

Mauro de Lima Santos PDM/PROFMAT - UFPA - BELÉM/PA
Anderson David de Souza Campelo PDM/PROFMAT/PPGME - UFPA - BELÉM/PA
Antonio Jorge Santana Teles FCT - UFPA - BELÉM/PA
Kalil Brito Souza de Almeida FEEB - UFPA - BELÉM/PA

1 Introdução

O modelo proposto consiste na análise numérica de Equações Diferenciais Parciais utilizando o método de Discretização por Diferenças Finitas. Neste estudo, pretendemos analisar numericamente o comportamento da energia de soluções quando submetida a dissipações do tipo finito, ora na 1ª equação, ora na 2ª equação do sistema.Percebemos que a energia decai exponencialmente, se e somente se, um relação entre os coneficientes for satisfeita.
O objetivo do projeto consiste em resolver uma Equação Hiperbólica através da análise numérica do método de Discretização por Diferenças Finitas utilizando o software MATLAB.

2 Desenvolvimento

Para o estudo proposto devemos considerar o seguinte sistema:

$$\begin{cases} \rho u_{tt} - \mu u_{xx} - b\phi_x + \gamma u_t = 0, in(0,L)(0,\infty), \\ J\phi_{tt} - \delta\phi_{xx} + bu_x - \xi\phi + \tau\phi_t = 0, in(0,L)(0,\infty) \end{cases} \tag{1}$$

Utilizando um esquema em diferenças finitas explícito, a energia numérica do sistema é dada por:

$$\mathrm{E}^n = \frac{\Delta x}{2}\Sigma_{k=0}^{K}[\rho\frac{(u_k^{n+1}-u_k^n)}{\Delta t}^2 + J\frac{((_k^{n+1}-_k^n)}{\Delta t}^2 + \delta\frac{(_{k+1}^{n+1}-\phi_k^{n+1})}{\Delta x}\frac{((\phi_{k+1}^n-\phi_k^n)}{\Delta x} + \mu\frac{((u_{k+1}^{n+1}-u_k^{n+1})}{\Delta x}\frac{((u_{k+1}^n-u_k^n)}{\Delta x} + \xi\frac{((\phi_{k+1}^{n+1}+\phi_k^{n+1})}{2}\frac{((\phi_{k+1}^n+\phi_k^n)}{2} + b\frac{((u_{k+1}^{n+1}-u_k^{n+1})}{\Delta x)}\frac{((\phi_{k+1}^n+\phi_k^n)}{2} + b\frac{((\phi_{k+1}^{n+1}+\phi_k^{n+1})}{2}\frac{((u_{k+1}^n-u_k^n)}{\Delta x}](2)$$

nas figuras, 2 e 4, vemos que a energia decai exponencialmente quando $\frac{\delta}{J} = \frac{\mu}{\rho}$. Do contrário a energia torna-se mais lenta como nas figuras 1 e 3:

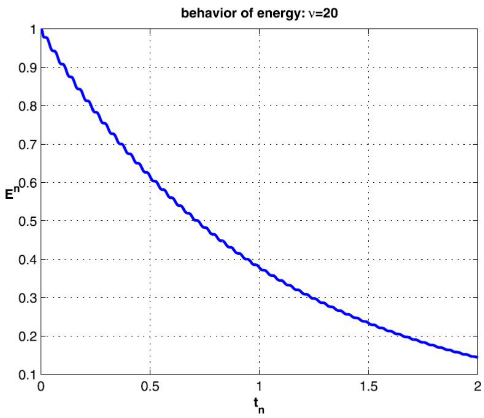

Figura 1: $\tau > 0, \gamma = 0$

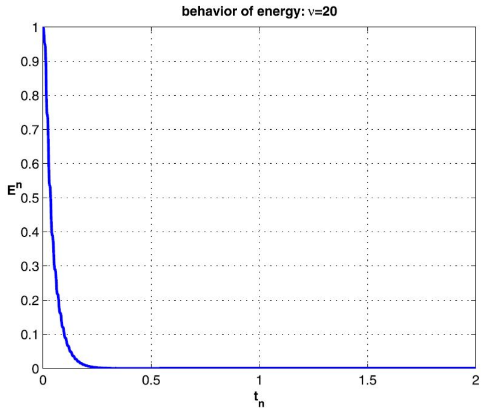

Figura 2: $\tau > 0, \gamma = 0$

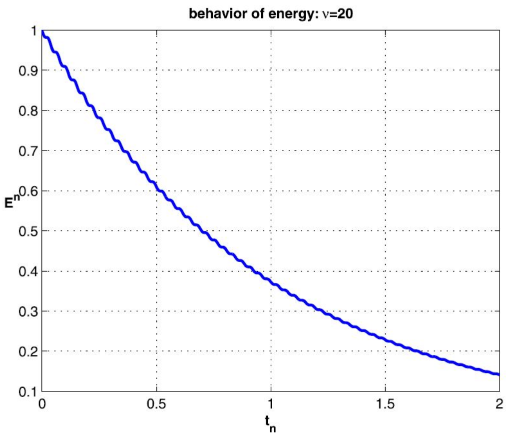

Figura 3: $\tau = 0, \gamma > 0$

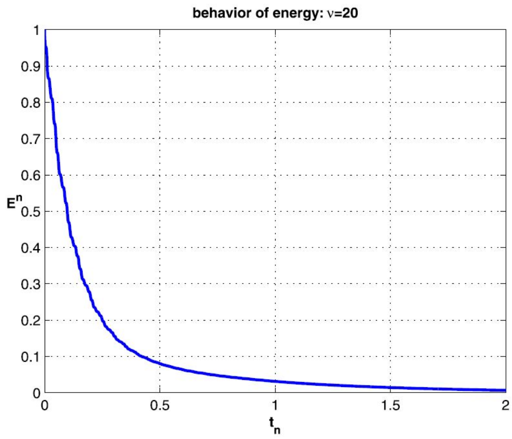

Figura 4: $\tau = 0, \gamma > 0$

Referências

[1] CUMINATO, J. A.; JUNIOR, M. M. Discretização de Equações Diferenciais Parciais: técnicas de diferenças finitas. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora SBM, 2013. 367 p.

[2] SANTOS, M. L.; CAMPELO, A. D. S.; JUNIOR, D. S. A. Rates of Decay for Porous Elastic System Weakly Dissipative. Acta Applicandae Mathematicae, 2, 151, maio, 2017.