



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG**  
**Coordenadoria Geral de Pesquisa – CGP**  
Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bloco 06 – Bairro Ininga  
Cep: 64049-550 – Teresina-PI – Brasil – Fone (86) 215-5564 – Fone/Fax (86) 215-5560  
E-mail: pesquisa@ufpi.br; pesquisa@ufpi.edu.br

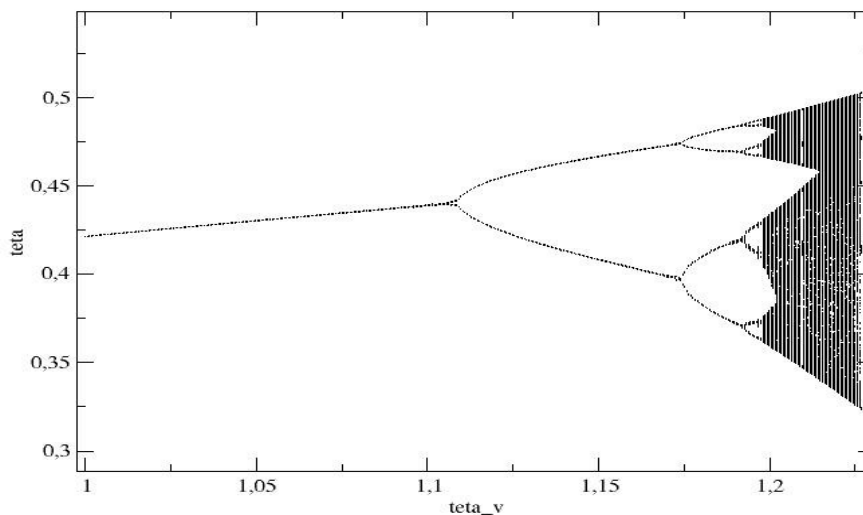
### **ESTUDO DO MODELO DE BURRIDGE KNOPOFF BIDIMENSIONAL**

*Natanael de Carvalho Costa (bolsista do PIBIC/CNPq), José Pimentel de Lima (Orientador,  
Depto de Física – UFPI)*

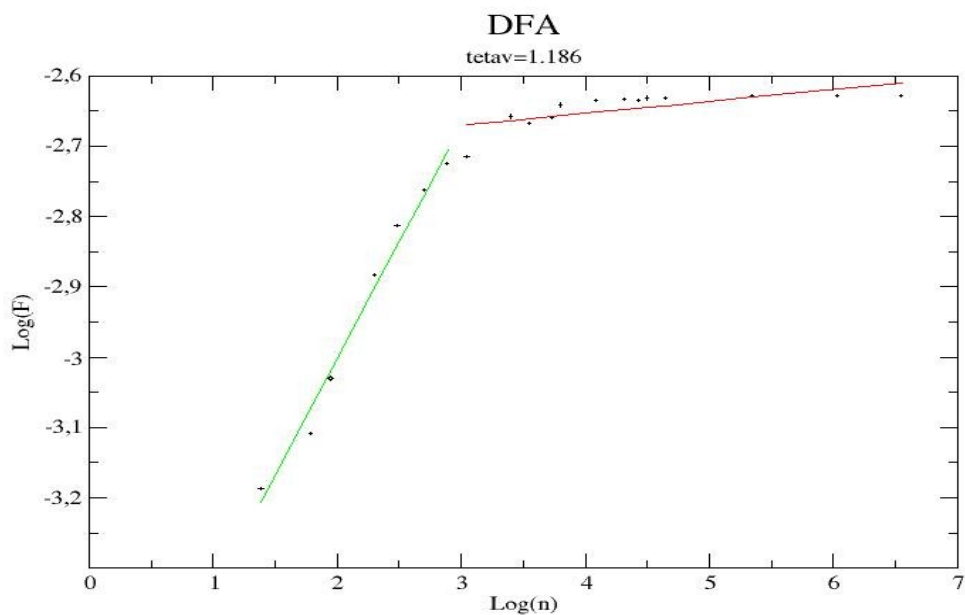
Fizemos neste trabalho a análise do Modelo de Burridge-Knopoff bidimensional para um bloco tendo dependência em relação ao ângulo da *pulling velocity*, o parâmetro de anisotropia ( $k$ ) e o parâmetro de atrito ( $\gamma$ ), tal como proposto por [1,2]. Este modelo contempla uma novidade, pois os demais derivados do modelo BK[3,4], embora bidimensionais, moviam-se apenas em uma dimensão. Desta maneira, devido à adição de mais um grau de liberdade, obtivemos como resultado três regimes: *creep*, *stick-slip* e *creep and stick-slip motion*, onde este último ainda não tinha sido observado.

Analisando *stick-slip motion*, observamos que este exibe um regime caótico, tal como mostrado na figura, onde  $1 < \theta v < 1,28$ ,  $k=18,95$  e  $\nu=0,001$ .

Diagrama de bifurcacao



Após isso, analisamos os resultados do diagrama acima por métodos estatísticos. Fixamos um valor de  $\theta_v$  e transformamos os resultados em séries temporais encontrando assim os *Expoentes de Hurst*[2], pelo método de *Detrended Fluctuation Analysis*[6]. Para o valor de  $\theta_v=1,186$ , obtemos o gráfico abaixo, onde é nítido que há duas regiões, havendo persistência a curto alcance e anti persistência a longo alcance.



#### Referências bibliográficas

- [1] Vasconcelos, G. L., *Physica A* 342 (2004) 178 – 185.
- [2] V. B. Ryabov, K. Ito, *Pure appl. Geophys.* 158 (2001) 919.
- [3] Carlson, J.M.; Langer, J.S.; Shaw, B.E.; *Rev. Mod. Phys.*, vol.66, N2, 1994.
- [4] Carlson, J.M., *Phys. Rev. A*, 44, 6226, 1991.
- [5] Turcotte, D. L. *Fractals and Chaos in Geology and Geophysics*, 2nd ed., Cambridge University Press, (1997).
- [6] Stanley, H.E.; Peng, C.K.; Havlin, S.; Goldberger, A.L.; *Chaos* 1995;5:82-87.