

DINÂMICA DO MAPA DE HÉNON

Maria Vanessa Ernesto da Silva Veloso¹

Antônia Flávia Costa de Souza²

Willames Ferreira de Magalhães³

RESUMO: O Mapa de Hénon, proposto genuinamente pelo matemático e astrônomo francês Michel Hénon no ano de 1976, nada mais é do que a seção de Poincaré do sistema de Lorenz, sendo este um matemático conhecido pela metaforização do efeito borboleta. O Mapa de Hénon é constituído por um conjunto de duas equações discretas que depende de dois parâmetros principais: um referente à não linearidade e outro à dissipação de energia. O sistema em questão é considerado um dos principais modelos estudados em sistemas dinâmicos não lineares, pois, apesar da sua formulação simples, é capaz de exibir comportamentos complexos, incluindo atratores caóticos que vão desde órbitas periódicas estáveis à trajetórias caóticas. Tais comportamentos auxiliam na compreensão de sistemas físicos, biológicos, econômicos e tantos outros das ciências aplicadas, no que se refere, por exemplo, à transição de turbulência, geometria fractal de atratores caóticos e sincronização. Como o Mapa de Hénon não possui solução analítica, para seu estudo é necessário a utilização de métodos computacionais para obtenção de valores numéricos imprescindíveis na construção de diagramas específicos que permitem a compreensão da dinâmica apresentada, e neste trabalho serão mostrados: o espaço de fases, o diagrama de bifurcação e a série temporal de variáveis dinâmicas. Para tanto, a metodologia utilizada foi a elaboração de programas computacionais a partir da linguagem de programação Python, cujos resultados gráficos foram obtidos graças à funcionalidade da biblioteca *matplotlib*. Assim, a conclusão trazida neste trabalho é que a matemática aplicada aos sistemas dinâmicos não lineares possibilita ao estudante de graduação a compreensão de comportamentos regulares e caóticos em diferentes áreas das ciências e engenharias.

Palavras-chave: Sistemas dinâmicos. Caos. Regularidade.

Referências

HÉNON, Michel. A two-dimensional mapping with a strange attractor. *Communications in Mathematical Physics*, Berlin, v. 50, n. 1, p. 69-77, 1976.

ALLIGOOD, Kathleen T.; SAUER, Tim D.; YORKE, James A. *Chaos: An Introduction to Dynamical Systems*. New York: Springer, 1996.

STROGATZ, Steven H. *Nonlinear Dynamics and Chaos: with Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*. 2. ed. Boulder: Westview Press, 2015.

¹ Universidade Regional do Cariri, e-mail: mariavanessa.ernestodasilva@urca.br

² Universidade Regional do Cariri, e-mail: flavia.costa@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, e-mail: willames.magalhaes@urca.br