

ESTUDO DA DINÂMICA DE SISTEMAS NÃO-LINEARES DESCRITOS POR MODELOS MATEMÁTICOS

Thainan Macedo Costa, Holokx Abreu Albuquerque

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma série de análises qualitativas de um modelo matemático que descreve o comportamento de um sistema financeiro composto por variáveis específicas. A proposta central é investigar como tais variáveis e parâmetros se relacionam e em quais condições o sistema pode apresentar comportamentos estáveis ou caóticos. Para isso, a pesquisa se fundamenta na Teoria do Caos e na teoria dos sistemas dinâmicos, campos consolidados no meio acadêmico e amplamente aplicados em diferentes áreas do conhecimento.

DESENVOLVIMENTO

Neste trabalho foi investigado um modelo de sistema financeiro de quatro dimensões por meio de ferramentas de análise numérica. A dinâmica do sistema foi explorada a partir de cortes bidimensionais no espaço de parâmetros, integrados utilizando o método de Runge-Kutta de quarta ordem, com passo fixo de 1×10^{-2} . Para complementar a análise, foram gerados atratores que permitiram visualizar e verificar a evolução das soluções do sistema. Com o auxílio de bacias de atração foi possível verificar para quais valores de condições iniciais levaria o sistema a determinadas dinâmicas.

RESULTADOS

A análise do modelo confirmou a presença de diferentes regimes dinâmicos, incluindo comportamentos caóticos, hipercaóticos e quase-periódicos. Esses resultados evidenciam a elevada complexidade do sistema financeiro estudado e a diversidade de padrões que podem emergir de sua dinâmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, este trabalho evidenciou a relevância da aplicação da Teoria do Caos e da teoria dos sistemas dinâmicos na análise de modelos financeiros, demonstrando a presença de comportamentos caóticos, hipercaóticos e quase-periódicos em um sistema de quatro dimensões. A complexidade observada reforça a necessidade de aprofundar estudos nessa área, tanto para ampliar a compreensão dos mecanismos que regem tais dinâmicas quanto para subsidiar o desenvolvimento de estratégias capazes de lidar com a imprevisibilidade inerente a sistemas financeiros. Dessa forma, os resultados obtidos não apenas contribuem para o entendimento teórico do tema, mas também podem servir de base para futuras pesquisas voltadas à modelagem, controle e aplicação prática em contextos econômicos reais.

Palavras chaves: Caos; Hiper-caos;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] YU, Haojie; CAI, Guoliang; LI, Yuxiu. Dynamic analysis and control of a new hyperchaotic finance system. **Nonlinear Dynamics**, [S.L.], v. 67, n. 3, p. 2171-2182, 6 set. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11071-011-0137-9>.
- [2] RECH, Paulo C.. Hyperchaos and Multistability in a Four-Dimensional Financial Mathematical Model. **Journal Of Applied Nonlinear Dynamics**, Joinville, v. 10, n. 2, p. 211-218, jun. 2021. L and H Scientific Publishing, LLC. <http://dx.doi.org/10.5890/jand.2021.06.002>.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Thainan Macedo Costa**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC**VIGÊNCIA:** 01/09/2024 a 31/08/2025 – Total: 12 meses**ORIENTADOR (A):** Holokx Abreu de Albuquerque**CENTRO DE ENSINO:** CCT**DEPARTAMENTO:** Departamento de Física**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências Exatas e da Terra / Física**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Fenômenos complexos em sistemas dinâmicos não lineares**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP3238-2024