

CONSTRUÇÃO DE UMA TÉCNICA NUMÉRICA PARA O CÁLCULO DO MAIOR EXPOENTE DE LYAPUNOV

Maria Jeane de Sousa Xavier¹; Gilson Francisco de Oliveira Junior² e Samuel Bezerra Alves³

¹IF Sertão PE - Campus Salgueiro, mariajeane.sx@hotmail.com;

²UFCA - Campus Brejo Santo, gilson.francisco@ufca.edu.br;

³IF Sertão PE - Campus Salgueiro, samuelbezerraalves@gmail.com.

Sistemas caóticos são geralmente relacionados como modelos simplificados de sistemas complexos, como terremotos, clima e mercado financeiro. Uma importante característica de sistemas caóticos é a sua dependência exponencial às condições iniciais, que faz com que duas respostas, inicialmente próximas, de um mesmo sistema, tornem-se completamente descorrelacionadas em pouco tempo. Essa divergência de trajetórias é medida pelos chamados expoentes de Lyapunov. Se ele é positivo o sistema é caótico, se é nulo o sistema é periódico ou quase-periódico. No nosso trabalho, aprofundamos o conhecimento em sistemas lineares e não lineares dinâmicos. Foi feita uma revisão dos estudos de cálculo numérico com foco na resolução de sistemas lineares e não-lineares. Estudamos linguagem básica de programação com ênfase em Python, linguagem de programação usada na implementação dos métodos numéricos abordados. Através da realização do projeto, a bolsista pôde obter solidificar sua formação na resolução de equações diferenciais ordinárias de maneira analítica e numérica, além comparar soluções dessas equações para diferentes métodos numéricos. Pôde também obter series temporais ao realizar as simulações numéricas de alguns resultados da literatura e compreender o método de Runge-Kutta e Runge-Kutta de 4ª ordem para soluções dessas equações. Além disso, pode cálculos para o maior expoente de Lyapunov e propor uma técnica alternativa para o cálculo do expoente de Lyapunov local. Com a realização da pesquisa, concluímos que estudos de dinâmica não-linear e caos e de diversas técnicas numéricas para caracterizar e estudar a evolução temporal de sistemas dinâmicos caóticos é de fundamental importância na compreensão de sistemas complexos e na busca pela previsibilidade dos mesmos. Além disso, compreender e poder medir o maior expoente de Lyapunov é essencial na caracterização de um sistema complexo.

Palavras-chave: Dinâmica não-linear; Caos; Cálculo numérico.

Agradecimentos: Ao PIBIC - IF Sertão PE.