

## Resenha

---

### Artigo

Faranda, D., Mestre, M. F., e Turchetti, G. (2012). Analysis of round off errors with reversibility test as a dynamical indicator. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, 22(09).

### Comentários

Sistemas dinâmicos de tempos discretos são amplamente usados devido ao fato de apresentarem uma rica estrutura (regular, caótica, intermitente e outros tipos de orbitas) em uma ou duas dimensões. Existe um grande número de ferramentas dinâmicas conhecidas como indicadores de estabilidade que permite uma melhor compreensão dos sistemas dinâmicos, como: expoente de Lyapunov, índice de alinhamento menor (SALI), índice de alinhamento generalizado (GALI), fator de crescimento exponencial médio das orbitas próximas (MEGNO), entre outros. Para avaliar a estabilidade dos mapas, realiza-se simulações computacionais, mas na computação, um número real é representado pelo seu ponto flutuante, e as operações aritméticas, como a soma e a multiplicação, implicam em um erro de arredondamento, que propaga a cada iteração.

Nesse artigo, os autores comparam a divergência entre órbitas e o erro de reversibilidade de sistemas dinâmicos de tempos discretos. Esses dois fatores são usados para explorar o comportamento do erro global induzido pelo erro de arredondamento na computação das órbitas. O erro de reversibilidade pode ser determinado se o mapa for reversível, apresentando um cálculo direto, uma vez que não requer o conhecimento da órbita exata. Tanto o erro de reversibilidade como a divergência da órbita calculada para o mesmo número de iterações em todo o espaço de fase fornecem uma visão das propriedades dinâmicas locais com um detalhe comparável com outros indicadores dinâmicos, e também podem ser vistos como o limite inferior do erro (Lower Bound Error). Foi realizado a comparação das flutuações induzidas pelo erro de arredondamento para um conjunto de condições iniciais com os resultados obtidos pela perturbação aleatória, e observou-se diferenças significativas para órbitas regulares devido à correlação com o erro de arredondamento, enquanto que para o caso caóticos, os resultados foram similares. De uma forma geral, o erro de reversibilidade fornece basicamente a mesma informação que a divergência de órbitas e é facilmente realizável a partir de um ponto de vista computacional, isto é, devido ao fato de que não requer a solução das equações variacionais.