

ABSTRACT (da comunicação na Universidade da Beira Interior)

(Título) **Sobre Sistemas Dinâmicos: abordagem histórica do caos determinístico e sincronização de sistemas caóticos**

A comunicação tem duas partes distintas, uma de carácter histórico e outra de apresentação de pesquisa realizada.

A 1ª parte consiste numa breve revisão sobre a evolução da Teoria do Caos Determinístico, desde o contributo fundamental (1887) de Henri Poincaré no estudo do Problema Restrito dos Três Corpos (PRTC) até à definição de sistema dinâmico caótico (1975) de Tien-Yien Li e James Yorke. É dada especial ênfase ao papel de Poincaré como pioneiro na demonstração da dependência sensível às condições iniciais, contrariando a frequente/popular atribuição desta descoberta a Edward Lorenz (1960), e é feito o enquadramento do seu contributo no paradigma dominante – o Determinismo inspirado na Mecânica Newtoniana. Embora a pesquisa teórica de Poincaré no PRTC fosse suficientemente clara quanto à existência de comportamento determinístico caótico, a evidência para a comunidade científica fornecida por seu contributo só foi possível através de um trabalho de Lorenz sobre o clima. Enquanto era assumido pela maioria dos físicos da época que a incerteza nos resultados fornecidos por um sistema modelado por leis (matemáticas) totalmente determinísticas diminuía sempre que aumentava o rigor nas condições iniciais nele introduzidas, o estudo de Poincaré mostrou o contrário, clarificando que as questões do determinismo e da previsibilidade são distintas. São ainda abordadas as “ferramentas” topológicas desenvolvidas por Poincaré que se revelaram fundamentais no estudo do PRTC e que conduziram à abordagem qualitativa dos sistemas dinâmicos não-lineares.

Na 2ª parte é relativa à investigação realizada em sincronização de sistemas dinâmicos caóticos. Em tempo discreto, é apresentado o estudo de um esquema de ligação não-linear que surge de forma natural a partir da família de transformações quadráticas complexas analíticas. Trata-se de uma ligação assimétrica entre transformações quadráticas reais. Quando não é alcançada sincronização prática no sentido de Kapitaniak, mas a diferença entre as variáveis dinâmicas dos dois sistemas é limitada, é aplicado uma técnica de controle de caos. Obtém-se ainda sincronização idêntica e generalizada estável com algumas variantes da ligação original, privilegiando a ausência de simetria. Duas delas constituem uma generalização ao uso de parâmetros de ligação distintos. Por análise da diferença entre as variáveis dinâmicas dos sistemas ligados (erro de sincronização), são estabelecidos alguns resultados que garantem a sua sincronização estável.