

## INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO CAOS

Arthur Rodrigues Lima (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Cleverson Maranhão Porto Marinho(ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Dr. Elbert E. N. Macau (LAC/INPE)

### RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2003 pelo aluno Arthur, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação científica do ex-aluno Cléverson em andamento desde 2000, visando o estudo de sistemas dinâmicos que apresentam comportamento caótico, para posterior aplicação dos conhecimentos em sincronização dos mesmos. Este estudo inicial consistiu da abordagem de aspectos fundamentais que estarão sempre fazendo parte do estudo do Caos, tais como a iteração, a universalidade, os diagramas de bifurcação e expoentes de Lyapunov. Para um melhor entendimento desses temas, foi utilizado o software *Dynamics 2*, muito útil na visualização de trajetórias, diagramas de bifurcação, entre outros. Utilizando a programação em linguagem C++, foram simulados alguns sistemas de equações diferenciais, como o modelo de *Lorenz* para a atmosfera, que regem trajetórias caóticas, utilizando a integração numérica de Runge-Kutta. A partir deste entendimento de conceitos básicos, o estudo será agora direcionado para o estudo de escoamentos turbulentos sob abordagem da teoria do caos, desviando-se um pouco do que havia sido feito até então pelo bolsista Cléverson. Este trabalhou principalmente em cima de comunicação utilizando osciladores caóticos, como o oscilador de Chua. Foi estudado o método de Pecora e Carroll para a sincronização de sistemas caóticos, bem como a estabilidade assintótica via função de Lyapunov. E agora, mesmo com essa mudança no enfoque do estudo, boa parte do mesmo está adiantada, pois as características básicas do caos (dependência sensível, dimensão fractal, expoente de Lyapunov, auto semelhança, rota de bifurcação, etc) continuarão sendo as nossas guias.