

ESTUDO DE MODELOS DINÂMICOS NÃO LINEARES

Ana Gabriele Gomes Latta (aglatta@gmail.com)

Marcus Varanis (marcusvaranis@ufgd.edu.br)

Neste trabalho foi feita uma análise do comportamento dinâmico de um pêndulo físico com o objetivo de caracterizar um possível regime caótico dependendo das condições iniciais imputadas. Após a formulação da equação diferencial e sua respectiva resolução através do integrador Runge-Kutta de quarta ordem, foram aplicados os recursos de espaço de fase, análise temporal de períodos e transformada rápida de Fourier a fim de definir as amplitudes de excitação para as quais o sistema responde de forma linear e não-linear. Uma vez que sistemas reais são em sua maioria não lineares foram utilizadas ferramentas de visualização do comportamento dos mesmos. Sistemas caóticos são fortemente instáveis e por isso é importante que se caracterizem as regiões em que o caos determinístico se faz presente. Após a análise do comportamento do sistema e a definição do tipo de resposta dinâmica obtida normalmente sistemas de controle são aplicados. A fim de se analisar os sistemas que devem ser estudados com a utilização de restritos recursos financeiros, antes da construção de um modelo, geralmente são feitas simulações numéricas dos mesmos, pois assim pode-se desenvolver um projeto viável tendo como ponto de partida as regiões de instabilidade do sistema. Conforme alterava-se os valores do parâmetro que representa a amplitude da força de excitação do sistema, foram notadas diferentes respostas tanto no espectro temporal quanto na análise de frequências e de espaço de fase, ou seja, o mesmo apresenta sensibilidade as condições iniciais o que é uma característica dos sistemas não lineares. No primeiro caso, uma resposta uniforme nos períodos de oscilações no domínio do tempo foi observada, ou seja, um caso linear foi obtido. Conforme a condição foi modificada percebeu-se que a uniformidade decaiu exponencialmente até atingir um patamar não uniforme em $A=1.15$. Já em relação ao espaço de fase a resposta variou de um período de oscilação até uma infinidade deles para o último caso, e da mesma forma no domínio das frequências os picos variaram de um bem definido à desordem. O comportamento citado acima nos leva a crer que o sistema seja caótico em determinadas regiões, porém necessita-se da aplicação de ferramentas mais criteriosas para que seja confirmada a hipótese.

Palavras-chave: pêndulo, caos, dinâmica não-linear.