

Estudo da Dinâmica dos Osciladores de Van der Pol e de Duffing Amortecido Acoplados

César Manchein¹, Leticia Vieira Debacker²

Palavras-chave: caos, osciladores acoplados, estruturas periódicas.

O estudo de sistemas compostos por osciladores têm sido de grande importância para que haja o entendimento de determinados fenômenos encontrados na natureza. Por outro lado, quando tais sistemas são acoplados entre si, podem apresentar novos comportamentos que ainda não são totalmente conhecidos ou compreendidos. Apoiados nesta motivação realizamos um estudo detalhado da dinâmica de dois osciladores acoplados – que apresentam atratores com diferentes formas – descrevendo qual o efeito do acoplamento entre si. Os dois osciladores são conhecidos na literatura como: o oscilador de Van der Pol e o oscilador de Duffing amortecido. Ambos foram estudados independentemente por mais de três décadas. Neste trabalho investigamos numericamente o sistema de osciladores acoplados utilizando o espectro de Lyapunov, diagramas de bifurcações e inspeção dos atratores associados a determinados conjuntos de parâmetros. Através de espaços de parâmetros para o maior expoente de Lyapunov e de diagramas de bifurcação caracterizamos a existência de comportamentos comuns ou similares para conjuntos específicos de parâmetros que possuem uma estrutura/forma tipo camarão (amplamente estudada na literatura). Em outras palavras, como principal resultado deste estudo detectamos a presença de estruturas periódicas auto similares organizadas e imersas em domínios caóticos, para diferentes espaços de parâmetros do sistema estudado. Observamos ainda que cada uma das estruturas ao longo de uma das sequências detectadas apresentam uma lei de formação para os períodos cuja a estrutura posterior apresenta um período $q+2$ em relação ao período q da estrutura anterior (com o período do primeiro camarão da sequência sendo $q=3$).

¹ Orientador, Professor do Departamento de Física - CCT-UDESC – dfi2cm@joinville.udesc.br

² Acadêmica do Curso de Engenharia Civil - CCT-UDESC, bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq.