

# Técnicas de Modelagem de Sistemas Dinâmicos

## Exercício #1

Procure um modelo matemático *pronto para simular* com as seguintes características:

- não linear;
- em tempo contínuo;
- estável em malha aberta;
- não autônomo (precisa ter entrada(s)). Pode ser SISO, MISO, SIMO ou MIMO;
- a parâmetros concentrados;
- preferencialmente, invariante no tempo (mas isso não é uma exigência).

O modelo pode ser de qualquer processo ou sistema, à sua escolha. Busque em livros, periódicos, Internet. Cada membro da turma deverá ter um modelo diferente. Tipicamente, o modelo consistirá de uma ou mais equações diferenciais ordinárias com parâmetros conhecidos e possivelmente constantes (isso não é uma exigência). Uma vez escolhido o modelo, realize as seguintes tarefas:

1. simule o modelo usando algum esquema de integração numérica, e.g. Runge-Kutta de 4a ordem (adapte os arquivos em Crod\_matlab.zip) para seu caso. O uso de Simulink e semelhantes não é permitido ao longo do semestre. Simule para as seguintes entradas: degrau, pulso, senoidal, aleatória. Em todos os casos, as simulações devem ser feitas em torno de UM ponto de operação. Defina-o. As amplitudes e a duração dos sinais devem ser escolhidas de forma conveniente. No caso da entrada senoidal, escolha uma frequência;
2. *por simulação*, mostre que seu modelo é não linear usando o princípio da superposição;
3. *por simulação*, mostre que seu modelo é não linear usando pontos de operação diferentes.