**Controle adaptativo.** Considere um sistema cujo modelo dinâmico é dado por:

sendo a variável de interesse (a ser controlada), a entrada e parâmetros não conhecido. Sabe-se apenas que .

Para as simulações, considere e .

**1) (MRAC)** O objetivo do controlador adaptativo a ser desenvolvido é prover uma resposta em malha fechada de tal forma que o sistema se comporte o mais próximo possível do modelo de referência dado por:

sendo a referência (set point) e =1/10.

Projete o controlador adaptativo por modelo de referência, indicando as leis de adaptação e controle e demonstre que o erro de acompanhamento .

Faça simulações considerando estimativas iniciais para e (e ) com entrada degrau ou senoidal com período de 2s.

Verifique se o erro de acompanhamento tende a 0 e se as estimativas paramétricas estão tendendo ao valor dos parâmetros reais.