

MÉTODOS MATEMÁTICOS DA BIOLOGIA

ANO LECTIVO DE 2007/2008

TRABALHO 4

Prazo de entrega: 13-12-2007

Seja $g(t)$ a concentração de uma proteína, no instante t , na presença de uma substância química S com concentração s_0 . Considere que o modelo que descreve a dinâmica de g é o seguinte

$$\frac{dg}{dt} = k_1 s_0 - k_2 g + \frac{k_3 g^2}{k_4 + g^2},$$

onde k_1, k_2, k_3 e k_4 são constantes positivas.

1. Fazendo mudanças de variável obtenha o sistema

$$\frac{dx}{d\tau} = s - rx + \frac{x^2}{1 + x^2},$$

com $r > 0$ e $s \geq 0$. Relacione r e s com os parâmetros originais.

2. Trace o gráfico de $\frac{dx}{d\tau}$ versus x , considerando $s = 0$, $r = 0.4$. Repita o exercício, usando o mesmo sistema de eixos, considerando novamente $r = 0.4$ e vários valores positivos para s .
3. Fixe $r = 0.4$ Represente um diagrama de estabilidade em função do parâmetro s .
4. Discretiza a equação usando um método numérico que ache adequado e indique as propriedades de convergência e estabilidade desse método.
5. Faça gráficos da solução numérica que lhe permitam ilustrar o comportamento qualitativo do modelo.