

# Análise Numérica

## Trabalho Computacional 2

O objetivo deste trabalho é o estudo numérico de um modelo epidemiológico designado por SIR. Este modelo consiste num sistema de três equações diferenciais ordinárias que descreve a evolução temporal do número de indivíduos Susceptíveis, Infectados e Recuperados numa certa população alvo durante um surto epidémico. Concretamente,

$$\begin{cases} S'(t) = -\beta S(t)I(t) \\ I'(t) = \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) \\ R'(t) = \gamma I(t) \end{cases} .$$

Símbolo	Descrição
$S(t)$	fracção de indivíduos susceptíveis no instante $t$ .
$I(t)$	fracção de indivíduos infectados no instante $t$ .
$R(t)$	fracção de indivíduos recuperados no instante $t$ .
$\beta, \gamma > 0$	parâmetros do modelo

- Usando um método numérico que julgue adequado, construa um módulo que, dados os parâmetros do modelo e as fracções iniciais de indivíduos susceptíveis, infectados e recuperados, retorne a evolução temporal da situação num horizonte  $T > 0$ .
- Nos anos 60 do século passado ocorreu um surto epidémico de gripe em Hong Kong, que se iniciou com dez indivíduos infectados numa população de 7,9 milhões. Admitindo que o modelo anterior é aplicável com  $\beta = 1/2$  e  $\gamma = 1/3$ , obtenha as previsões do modelo relativamente a **i.** pico da epidemia; **ii.** número máximo de indivíduos afectados; **iii.** final do surto epidémico.
- No cenário da alínea anterior, os indivíduos recuperados tornam-se imunes a esta estirpe de gripe. Simule, para a mesma população, um segundo surto epidémico (depois de o primeiro ter terminado).
- As autoridades de saúde podem tomar medidas que conduzem à redução do parâmetro  $\beta$ . Qual deve ser a redução para que o número máximo de indivíduos infectados não exceda os 2% da população?