

## Projeto Computacional 1

Considere um ecossistema formado por  $x$  coelhos e  $y$  raposas. Os coelhos dispõem de alimentação infinita, e as raposas podem comer os coelhos que conseguirem apanhar.

- (a) Descreve o ecossistema ao avançar do tempo por meio de um sistema de EDO (equações as derivadas ordinarias), utilizando as seguintes propriedades observadas num tempo limitado  $t \leq T$  :
- A taxa de nascimento dos coelhos é  $a$  (constante), os coelhos podem morrer só se apanhados das raposas;
  - $b$  (constante) é a taxa de morte das raposas;
  - $c$  (constante) descreve a percentagem para cada raposa no apanhar (matar) um qualquer dos coelhos;
  - $d$  (constante) é a taxa de proliferação das raposas, que é vista como uma percentagem da quantidade dos coelhos que cada raposa pode apanhar;
  - O numero das capturas possíveis neste ecossistema é  $xy$ , ou seja cada raposa pode preda cada coelho, e viceversa cada coelho pode ser comido por qualquer raposa.
- (b) Determine os valores de equilíbrio das populações  $x$  e  $y$ .
- (c) Resolva o sistema com  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = d = 0.01$ : por varias condições iniciais  $x(0) = x_0$ ,  $y(0) = y_0$  e varios  $T$  de poucas unidades até as centenas. Use um metodo Runge-Kutta eficiente tal que garante que a solução ao tempo  $T$  seja aproximada com uma tolerância menor de  $10^{-2}$  para ambas as populações das raposas e coelhos.
- (d) Teste o seu método quando as seguintes políticas são implementadas: permitir a caça as raposas (i.e. aumentar a taxa  $b$ ), permitir a caça aos coelhos (i.e. diminuir a taxa  $a$ ), condições mais favoráveis à presa dos coelhos por parte das raposas (i.e. aumentar a taxa  $c$ ), condições mais favoráveis a proliferação das raposas (i.e. aumentar a taxa  $d$ ).