

1. Uma população de lapas têm um crescimento logístico dado pela expressão:

$$P_{t+1} = P_t + r_{\max} \left(1 - \frac{P_t}{K} \right) P_t$$

- Escreva uma função no R que descreva a população
- Estime o número de indivíduos da população nos próximos 20 anos, partindo de um valor inicial de 8, uma taxa de crescimento de 0,3 (r_{\max}) e uma capacidade de carga de 100 (K).
- Uma outra população idêntica tem um número inicial de 20. Faça as previsões para o mesmo período.
- Dois outros habitats têm uma capacidade de carga de 500 e 40. Com base nos parâmetros utilizados em (c) faça as previsões para os próximos 100 anos.

2. Num recife, a população de tubarões depende da de bodiões que são as suas presas principais. A abundância de bodiões (x) e de tubarões (y) é dada, respectivamente, por:

$$\frac{\partial x}{\partial t} = x(\alpha - \beta y)$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -y(\gamma - \delta x)$$

Sabendo que: a presa cresce a uma taxa alfa e é predada a uma taxa beta; o predador ganha vitalidade se consumir a presa a uma taxa delta; o predador morre a uma taxa gamma.

- Tendo em conta os seguintes parâmetros: alpha = 2, beta = 0,5, gamma = 0,2, delta = 0,6, modela a população de predador e presa, em função do tempo.
- Altere cada um dos parâmetros, adoptando valores maiores e menores, e comente os seus efeitos.

3. Pretende modelar duas populações: uma de um caranguejo (predador) e outra de uma espécie de camarão (presa) numa área intertidal. A dinâmica de cada uma das populações é dada pelas seguintes expressões:

$$dN < -(r * N) - (\alpha * N * P)$$

$$dP < -(\alpha * N * P) - (q * P)$$

- Modele a dinâmica populacional das duas espécies tendo em conta os seguintes parâmetros $r=1,15$, $\alpha=0,01$ e $q=0,4$ e as condições iniciais $N=500$ e $P=20$.
- Considere as condições iniciais $N=10000$ e $P=10$, e comente os resultados.
- Considere as condições iniciais $N=100$ e $P=100$, e comente os resultados.
- Tente investigar se seria possível a extinção de uma das populações e em condições isso poderia ocorrer.