



# Análise e Transformação de Dados

## Ficha Prática nº 1

Objetivo: Pretende-se adquirir competências de programação em MATLAB | Python.

Linguagem de Programação: MATLAB | Python.

Exercícios:

1. Considere a matriz  $A$ :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

1.1. Defina a matriz  $A$  no *Workspace* do MATLAB (ou em Python).

1.2. Defina uma matriz  $B$  com as mesmas dimensões de  $A$ , com valores inteiros aleatórios entre 2 e 9, seguindo uma distribuição uniforme.

1.3. Guarde as duas matrizes num ficheiro *.mat* de nome *abfile.mat* (apenas em MATLAB).

1.4. Limpe o *Workspace* do MATLAB (apenas em MATLAB).

1.5. Carregue as matrizes armazenadas no ficheiro *abfile.mat* (apenas em MATLAB).

1.6. Elimine a segunda coluna de  $A$  e a terceira coluna de  $B$ .

1.7. Concatene a matriz coluna  $C_A = \begin{bmatrix} 10 \\ 30 \end{bmatrix}$  no início de  $A$  e a matriz coluna  $C_B = \begin{bmatrix} 20 \\ 50 \end{bmatrix}$  no final da matriz  $B$ .

1.8. Obtenha a matriz  $C_p$  que é formada pela primeira linha de  $A$  e pela última linha de  $B$ .

1.9. Crie uma matriz  $C$  a partir da:

1.9.1. Soma de  $A$  e  $B$ ;

1.9.2. Subtração de  $B$  a  $A$ ;

1.9.3. Multiplicação de  $A$  pela transposta de  $B$ ;

1.9.4. Multiplicação elemento a elemento de  $A$  e  $B$ ;

1.9.5. Divisão à direita de  $A$  e  $B$ ;

1.9.6. Divisão à direita elemento a elemento de  $A$  e  $B$ .

2. Considere a seguinte função dependente do tempo  $f(t) = \sin(2\pi t) + \sin(\pi t)$ .

2.1. Crie um vetor tempo  $t$  que permita obter valores para  $f(t)$  entre -10 e 10 segundos. Considere uma diferença de 0.01s entre valores do vetor tempo. Indique a dimensão do vetor tempo.

2.2. Represente graficamente a evolução de  $f(t)$  em função do tempo.

3. Realize o exercício 2, mas recorrendo a cálculo matemático simbólico.
4. Crie um *script* para representar graficamente a função  $f(x,y) = \sin(xy) + \cos(x)$  recorrendo a cálculo numérico e a cálculo simbólico. Considere que  $x$  e  $y$  assumem valores entre -4 e 4 com um passo adequado à visualização gráfica da função.
5. Crie um *script* para encontrar os coeficientes de um polinómio de grau 2 que se ajusta a uma dada série temporal, pelo método dos mínimos quadrados, e para representar graficamente, no mesmo gráfico, os dados originais e o resultado do ajuste. Considere que a série temporal é definida para um intervalo de tempo de 0 a 10 segundos (passo de 1s) com os seguintes valores:  
 $y = [0 \ 0.7 \ 2.4 \ 3.1 \ 4.2 \ 4.8 \ 5.7 \ 5.9 \ 6.2 \ 6.4 \ 6.3]$ .
6. Desenvolva uma função não recursiva que calcule o fatorial de um número.
7. Desenvolva uma função não recursiva que calcule os primeiros  $N$  números da série de *Fibonacci*.
8. O modelo de *Nicholson–Bailey* foi criado para simular a coevolução de duas populações, uma de hospedeiros e outra de parasitas. O modelo é baseado em equações de diferença que descrevem o crescimento de ambas as populações. Mais concretamente, o modelo assume que os parasitas procuram hospedeiros de forma aleatória e que ambos (parasitas e hospedeiros) se encontram distribuídos de forma não contígua no espaço. Matematicamente o modelo é descrito por:

$$H_{g+1} = kH_g e^{-aP_g}$$

$$P_{g+1} = cH_g \left(1 - e^{-aP_g}\right)$$

Nas equações anteriores  $H_g$  e  $P_g$  representam o tamanho da população de hospedeiros e da população de parasitas na geração  $g$ , respetivamente, sendo  $g$  definido de 0 a  $N$ .  $k$  representa a taxa de reprodução dos hospedeiros,  $c$  representa o número médio de ovos viáveis depositados pelos parasitas num único hospedeiro, e  $a$  representa a probabilidade de um determinado parasita encontrar um hospedeiro durante a sua vida.

- 8.1. Desenvolva uma função que permita simular a evolução de ambas as populações.
- 8.2. Desenvolva também um *script* que chame a função desenvolvida e represente graficamente a evolução de ambas as populações, considerando, por exemplo, os seguintes casos:
  - 8.2.1.  $a=0.025$ ;  $k=1.0$ ;  $c=2$ ;  $N=30$ ;  $H_0=20$ ;  $P_0=10$ .
  - 8.2.2.  $a=0.025$ ;  $k=1.5$ ;  $c=2$ ;  $N=30$ ;  $H_0=20$ ;  $P_0=10$ .
  - 8.2.3.  $a=0.025$ ;  $k=1.5$ ;  $c=2$ ;  $N=30$ ;  $H_0=15$ ;  $P_0=10$ .