

1. Faça o download do Octave e instale-o no seu computador.
 - (a) Inicie o Octave e a partir da linha de comando e crie uma pasta de trabalho chamada MAE
 - (b) Mude-se para dentro da pasta MAE.
2. Introduza as seguinte matriz:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}, \quad b = [1 \ 0 \ 2]^T.$$

- (a) Determine A^{-1} , a matriz inversa da matriz A .
 - (b) Resolva o sistema $Ax = b$ utilizando A^{-1} .
 - (c) Resolva o sistema $Ax = b$ por factorização LU .
 - (d) Resolva o sistema $Ax = b$ através do comando `\`, disponível no Octave.
 - (e) Obtenha uma matriz D de dimensões 3×4 igual à matriz A acrescida de uma coluna igual ao vector b .
 - (f) Obtenha um vector z de dimensões 1×4 igual à segunda linha da matriz D .
3. Geração de vectores:
 - (a) Gere um vector de números compreendidos entre -1 e 0 , separados por 0.1 .
 - (b) Extraia do vector anterior um vector contendo as quatro primeiras entradas.
 - (c) Gere uma vector coluna com 5 entradas todas iguais a 0 .
 - (d) Gere uma vector coluna com 5 entradas todas iguais a 1 .
 - (e) Gere aleatoriamente vector coluna com 5 entradas.
4. Para fazer o gráfico de uma função, como por exemplo $y = \sin(3\pi x)$ com $0 \leq x \leq 1$, calculamos o valor da função num número suficientemente grande de pontos do intervalo, posteriormente esses pontos são unidos por linhas rectas. Este procedimento está resumido nos seguintes passos.
 - (a) Divida o intervalo em $N + 1$ pontos igualmente espaçados de uma distancia h e crie um vector x com esses pontos. Comece com $N = 10$.
 - (b) Crie um vector com os valores correspondentes da função $y = \sin(3\pi x)$.
 - (c) Efectue o gráfico da função no intervalo pretendido.

5. M-Files e funções.

- (a) Crie uma função que permita calcular a área de uma circunferência conhecendo o seu raio.
- (b) Crie uma função que permita calcular a área e o perímetro de uma circunferência conhecendo o seu raio.
- (c) Crie uma função que permita calcular a área de um triângulo conhecendo o comprimento da base e da altura.
- (d) Considere a equação do segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$. Crie uma função que permita calcular as raízes desta equação.
- (e) Crie um M-File com um *script* que permita calcular a área superficial de um cilindro de raio r e altura h .
- (f) Crie um M-File com um *script* que permita calcular o volume de um cone circular de raio r e altura h . Use o comando `input` para introduzir os dados.
- (g) Crie um M-File com um *script* que permita calcular a soma dos primeiros n números naturais.

6. Um tanque esférico armazena água para uma pequena vila. O volume de líquido que ele pode armazenar pode ser calculado por

$$V = \pi h^2 \frac{3R - h}{3}$$

em que V é o volume [m^3], h é a profundidade da água no tanque [m] e R é o raio do tanque [m].

- (a) Se $R = 3 m$, até que profundidade o tanque deve ser enchido para armazenar $30 m^3$? Use três iterações do método de Newton-Raphson para determinar a sua resposta. Determine o erro relativo depois de cada iteração.
- (b) Aproxime a resposta pelo método de Newton-Raphson de maneira a que o erro relativo seja inferior a 10^{-8} (use a função `nle_newtraph` da NMLibforOctave).