

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. Use o Octave como máquina de calcular e efectue as seguintes operações: $1001 + 399$, $1001 - 399$, 11×99 , $1001/399$, 39^3 e $\sqrt{598}$.

3. Depois de escreva cada um dos seguintes comandos introduza o número $x = 12.345^{-5}$. O que verifica?

```
>> format long
```

```
>> format short
```

```
>> format long e
```

```
>> format short e
```

4. Introduza as variáveis $x = 4$ e $y = -16$ e calcule $x^4 - y$, $2yx^3$ e $2y\pi$.
5. Digite o nome das seguintes variáveis fixas: `realmax`, `realmin` e `eps`. Qual o significado de cada uma das seguintes variáveis?
6. Analise as variáveis existentes no ambiente de trabalho.
 - (a) Escreva `who`. Que resultado produz este comando?
 - (b) Escreva `whos`. Que resultado produz este comando?
 - (c) Apague da memória uma das variáveis usando o comando `clear`.
 - (d) Apague da memória todas as variáveis usando o comando `clear all`.

7. Introduza os vectores $v = [2 \ -1 \ 3]$ e $u = \begin{bmatrix} 6 \\ -3 \\ 4 \end{bmatrix}$.

- (a) Determine v^T
- (b) Calcule $2u$
- (c) Calcule $v^T + u$
- (d) Digite o comando `length(v)`. Qual o resultado?

- (e) Digite o comando `sort(u)`. Qual o resultado?
- (f) Altere a segunda coordenada de v para 7.

8. 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 .

9. 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 um vector coluna com 5 entradas todas iguais a 0 .
- (d) Gere um vector coluna com 5 entradas todas iguais a 1 .
- (e) Gere aleatoriamente um vector coluna com 5 entradas.

10. Guardar as variáveis existentes no ambiente de trabalho.

- (a) Guarde todas as variáveis existentes num ficheiro chamado *temp* usando o comando `save`.
- (b) Guarde as variáveis D e z num ficheiro chamado *dados* usando o comando `save`.
- (c) Encerre o Octave usando o comando `quit` ou `exit`.
- (d) Inicie o Octave e recupere as variáveis D e z usando o comando `load`.

11. 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.

12. 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.

13. Sistema de numeração de virgula flutuante

- (a) Qual o significado das variáveis fixas `realmax`, `realmin` e `eps`.
- (b) Se $x = 2.5e200$ e $y = 1.0e200$ calcule xy . O que se verifica?
- (c) Se $x = 2.5e - 200$ e $y = 1.0e - 200$ calcule xy . O que se verifica?

14. 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).