

**U.C. 21180**

**Computação Numérica**

**11 a 21 de janeiro de 2019**

”

**E-fólio B** | Instruções para a realização do E-fólio



- Leia estas instruções na totalidade antes de iniciar a resolução da prova.
- Este enunciado constitui o elemento de avaliação designado por "e-fólio B" no âmbito da avaliação contínua e tem a cotação total de 4 valores. A sua resolução deve ser entregue até às 23h55 do dia final do período de realização pelos alunos que escolheram a modalidade de avaliação contínua.
- A resolução deve ser entregue através de um único ficheiro compactado .zip que:
  - (i) contém os ficheiros .m que constituem o código dos programas, prontos a serem executados;
  - (ii) contém um ficheiro de nome relatorio.pdf com um relatório simples e sucinto com informações solicitadas e/ou complementares de modo a permitir uma fácil compreensão do trabalho realizado. É desnecessário incluir uma listagem integral do código;
  - (iii) O nome do ficheiro .zip a entregar deve seguir a seguinte convenção para o seu nome,

NumeroAluno-PrimeiroNome-Apelido-CodigoUC-efB.zip

Por exemplo, um aluno com número 327555, nome Paulo ... Costa e UC 21180, deverá dar o seguinte nome ao ficheiro,

327555-Paulo-Costa-21180-efB.zip

- O ficheiro deve ser única e exclusivamente entregue através do recurso "E-fólio B" disponibilizado na plataforma (Nota: apenas é visível para os alunos inscritos em avaliação contínua), não sendo aceites trabalhos enviados por outras vias, como por exemplo por e-mail.

- Esta é uma prova de avaliação individual e não "um trabalho de grupo". A sua resolução deve provir unicamente do conhecimento adquirido e trabalho original desenvolvido pelo próprio aluno. Os alunos deverão saber distinguir claramente entre discutir os conteúdos abordados na unidade curricular (permitido) e discutir a resolução específica do e-fólio (não permitido).

### Grupo I [4 valores]

- 1.1. [4] Escreva uma função `sol_lu_mat()` para o ambiente de computação científica Octave que utilizando o método de decomposição LU de matrizes calcule a matriz solução de um sistema de equações matricial  $AX = B$ ,

```
function X=sol_lu_mat(A,B)
%
% Solução de sistema de equações matricial AX=B
% Metodo de decomposição A=LU
% A: Matriz de coeficientes
% B: Matriz de termos independentes
% X: Matriz com a solução do sistema
```

A função deve ser implementada no ficheiro `sol_lu_mat.m`.

Um sistema de equações matricial  $AX = B$  é equivalente a vários sistemas de equações  $Ax = b$ , um por cada coluna de  $B$  e tendo todos a mesma matriz  $A$ . Este sistema pode beneficiar muito da decomposição  $A = LU$  dado que a decomposição é a mesma para a resolução de todos os subsistemas de equações  $Ax = b$ .

A função `X=sol_lu_mat()` é mais facilmente implementada em termos de outras funções que realizam operações parciais para a obtenção da solução desejada. Sugestão: decomposição  $A=LU$  (escreva a função); métodos da substituição inversa e direta para sistemas triangulares.

O código desenvolvido deve tirar o máximo partido da possibilidade de realização de operações vectoriais e/ou matriciais em vez de ciclos com escalares. Utilize o operador `:` para obter subvetores e/ou submatrizes conforme apropriado.

Para demonstrar o funcionamento da função elabore um script de nome `efb19.m` que:

- Recorrendo à função `rand()` crie uma matriz  $A(10 \times 10)$  e uma matriz  $X_0(10 \times 7)$  com elementos aleatórios reais uniformemente distribuídos no intervalo  $[-5 \ 5]$ .
- Invoque a função `X=sol_lu_mat(A,B)` com  $B = AX_0$ .

- Calcule e imprima o erro entre  $X_0$  e a solução encontrada  $X$  utilizando a norma matricial  $\|\cdot\|_\infty$  (ver pág. 134). Nota: a norma é utilizada com matrizes tal como o módulo  $|\cdot|$  é utilizado com escalares para cálculo do erro. Escreva a sua própria função para calcular a norma.

### **Critérios de correção**

- Não é permitida a utilização de variáveis globais (uso da palavra chave "global").
- Não é permitida a utilização de funções já existentes no Octave análogas às que se pretendem desenvolver.
- As funções pedidas devem implementar rigorosamente a interface de argumentos de entrada e de saída quando indicados.
- Os programas devem empregar sempre que possível operações vetoriais e/ou matriciais (ex. produto interno de vetores, etc) em detrimento de ciclos que manipulam simples escalares.
- O código dos programas não está correta e uniformemente indentado de modo a permitir a sua leitura fácil  $\Rightarrow 0$  valores.
- Os programas em conjunto com o relatório não estão estruturados, comentados ou explicados de modo à fácil compreensão da sua estrutura e funcionamento  $\Rightarrow 0$  valores.
- Os programas não funcionam corretamente ou não cumprem todas as especificações ou são demasiado complexos  $\Rightarrow$  de 0 a 100% valores, sendo cada programa avaliado como um todo e tendo em conta a implementação das características pedidas.

**FIM**