

e-Fólio B

U.C. 21021 - 21035

Computação Numérica - Elementos de Análise Numérica

5 a 15 de janeiro de 2018

INSTRUÇÕES

- 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 15 de janeiro pelos alunos que escolheram a modalidade de avaliação contínua.
- A resolução deve ser entregue através de um único ficheiro compactado .zip que:

- contém os ficheiros .m que constituem o código dos programas, prontos a serem executados;
- contém um ficheiro .pdf de nome "relatorio.pdf" de formato livre, com um relatório simples e sucinto com informações complementares de modo a permitir uma fácil compreensão do trabalho realizado. É desnecessário incluir uma listagem integral do código;
- O nome do ficheiro .zip a entregar deve seguir a seguinte convenção para o seu nome (sem caracteres acentuados),

NumeroAluno-PrimeiroNome-Apelido-21021-efB.zip

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

327555-Paulo-Costa-21021-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 `gausspmat()` para o ambiente de computação científica Octave que utilizando o método de eliminação de Gauss com escolha parcial de pivot calcule a matriz solução de um sistema de equações matricial $AX = B$,

```
function X=gausspmat(A,B,tol)
%
% Solução de sistema de equações matricial AX=B
% Metodo de eliminação de Gauss com escolha parcial de pivot
% A: Matriz de coeficientes
% B: Matriz de termos independentes
% tol: tolerancia para elementos diagonal (cte quase nula)
% X: Matriz com a solução do sistema
```

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 . O algoritmo para obter a solução X é semelhante ao utilizado para resolver o sistema de equações $Ax = b$ através da manipulação de uma matriz aumentada $[A \ b]$. Partindo da matriz aumentada $[A \ B]$ aplica-se o método de eliminação de Gauss com escolha parcial de pivot e tolerância especificada (ver exercício 3 da pág. 122) para obter no final a matriz aumentada $[U \ Y]$, sendo U uma matriz triangular superior. De seguida é aplicado o método da substituição inversa para obter X .

Se a matriz A for considerada singular, a função deve imprimir a mensagem "Matriz A singular!" e retornar $X = []$.

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

O código da função deve tirar o máximo partido da possibilidade de realização de operações vectoriais e/ou matriciais, não só na eliminação de Gauss mas também na substituição inversa (Dica: calcule uma linha de X em cada passo). Utilize o operador `:` para obter subvetores e/ou submatrizes conforme apropriado.

Para demonstrar o funcionamento da função elabore um script de nome `efb17.m` que:

- Recorrendo à função `rand()` crie uma matriz A (10×10) e uma matriz (X_0 10×5) com elementos aleatórios uniformemente distribuídos no intervalo $[-5 \ 5]$.
- Invoque a função `X=gausspmat(A,B,tol)` com $B = AX_0$.
- Calcule e imprima o erro entre X_0 e a solução encontrada X utilizando a norma matricial $\|.\|_1$ (ver pág. 134). Nota: a norma é utilizada com matrizes tal como o módulo $|.|$ é utilizado com escalares para cálculo do erro.
- Aplique a função ao sistema do exercício 5 da pág. 122 com $tol = 10^{-7}$. Imprima o valor de ϵ e a solução x para cada caso. Comente.

Crêterios de corre o

- Código dos programas não está correta e uniformemente indentado de modo a permitir a sua leitura fácil \Rightarrow 0 valores.
- Programas em conjunto com o relatório não estão estruturados/comentados/explicados de modo   fácil compreensão da sua estrutura/funcionamento \Rightarrow 0 valores.
- Programa não funciona corretamente ou não cumpre todas as especifica es ou   demasiado complexo \Rightarrow de 0 a 100% valores, sendo o programa avaliado como um todo e tendo em conta a implementa o das características pedidas.

FIM