

# Computação Numérica

(ano letivo 2015-16)

## e-fólio A

Este enunciado constitui o elemento de avaliação designado por “e-fólio A” no âmbito da avaliação contínua e tem a cotação total de 4 valores. A sua resolução deve ser entregue até às 23h55 do dia 23 de novembro 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 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.
- (iii) O nome do ficheiro .zip a entregar deve seguir a seguinte convenção para o seu nome,

“NumeroAluno-PrimeiroNome-Apelido-21021-efA.zip”

Por exemplo, um aluno com número 327555 e nome Paulo ... Costa, deverá dar o seguinte nome ao ficheiro, “327555-Paulo-Costa-21021-efA.zip”

O ficheiro deve ser única e exclusivamente entregue através do recurso “E-fólio A” disponibilizado na plataforma (Nota: apenas é visível para os alunos inscritos em avaliação contínua) alguns dias antes da data de entrega, 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).

## I

Pretende-se desenvolver um conjunto de funções para o ambiente de computação científica octave de modo a determinar todas as raízes da equação

$$\cos x = e^{ax} - 1$$

para valores de  $x > 0$  e  $a > 0$ . A figura 1 mostra um exemplo do gráfico conjunto das funções  $h(x) = \cos x$  e  $g(x) = e^{ax} - 1$  para  $a=0.03$ , onde os pontos de interceção são as raízes da equação.

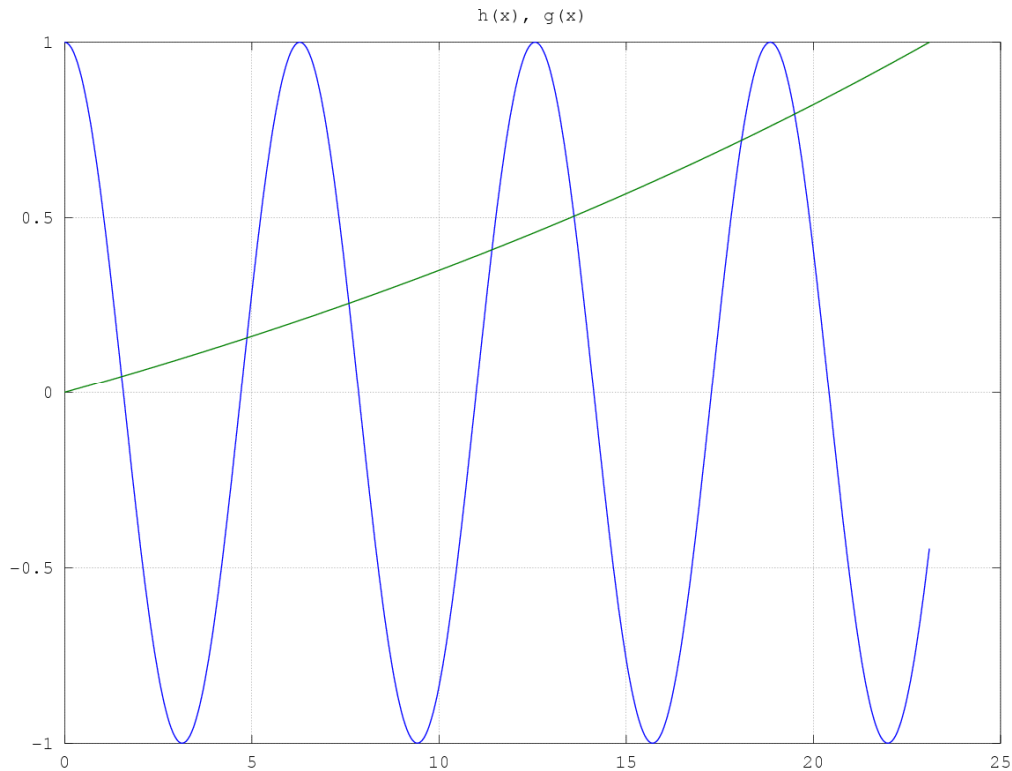


Figura 1

1. [0.5] Escreva uma função “ $n=nraizes(a)$ ” que dado  $a$  determine o nº  $n$  de raízes da equação. Note que só podem existir raízes para valores de  $x$  tal que  $e^{ax} - 1 \leq 1$  e que existe uma raiz por cada troço positivo  $0 \rightarrow 1$  e  $1 \rightarrow 0$  de  $\cos x$ . Justifique os cálculos utilizados.
2. [0.5] Escreva uma função “ $X=intervalos(a)$ ” que dado  $a$  determine uma matriz  $X$  de dimensões  $n \times 2$  em que cada linha contém  $x_{min}$  e  $x_{max}$  tal que  $[x_{min} \ x_{max}] \times \frac{\pi}{2}$  define um intervalo em que se encontra uma raiz. Justifique os cálculos utilizados.
3. [2] Escreva uma função “ $r=raizes(a)$ ” que dado  $a$  retorne um vetor coluna  $r$  com todas as raízes da equação por aplicação do método da secante à função  $f(x) = h(x) - g(x)$  tomando como valores iniciais respetivamente cada linha de  $X$  (multiplicada por  $\frac{\pi}{2}$ ).
4. [1] Escreva um script de demonstração que peça ao utilizador o valor de  $a$  e que recorrendo às funções definidas anteriormente desenhe uma figura similar à figura 2 com uma marca ‘\*’ vermelha a assinalar cada zero de  $f(x)$  (ou ponto de interceção  $h(x) = g(x)$ ). A figura 2 apresenta um exemplo obtido com  $a=0.015$ .

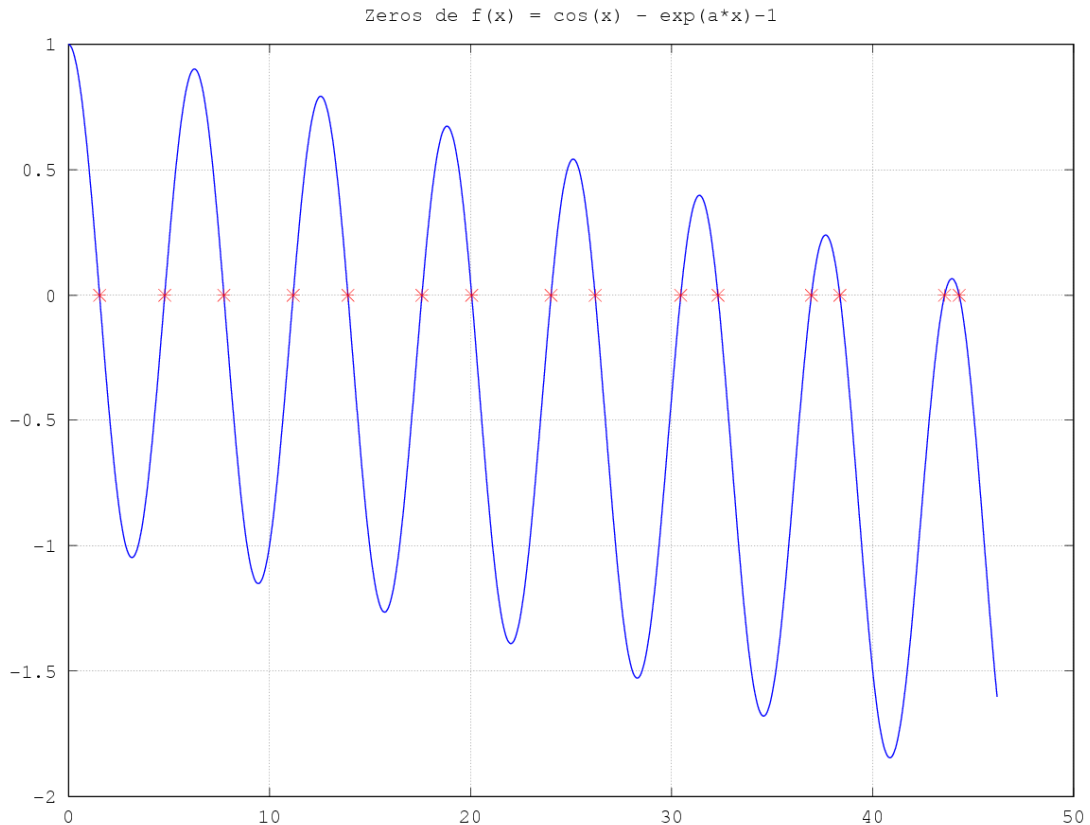


Figura 2

Crêterios de correção dos programas:

- código dos programas não está correta e uniformemente indentado de modo a permitir a sua leitura fácil => 0 valores
- programa em conjunto com o relatório não está estruturado/comentado/explicado de modo   fácil compreensão da sua estrutura/funcionamento => 0 valores. O código do programa deve ser simples e claro. Os comentários no programa elucidam questões do código locais ao comentário. A estrutura e funcionamento do programa a nível global deve ser dada no relatório. Explique (sucintamente) o como e porquê relativamente às op es que tomou para desenvolver o programa.
- programa não funciona corretamente ou não cumpre todas as especifica es ou   demasiado complexo => de 0 a 100% valores, sendo o programa avaliado como um todo e tendo em conta a implementa o das características pedidas.

FIM