



## Computação Numérica 21021

### Instruções para elaboração deste e-Fólio

Da sua resolução do efolio devem constar dois tipos de ficheiros: (1) ficheiros .m com o código Octave a ser executado e (2) um documento de texto com as respostas às questões de desenvolvimento, gráficos relevantes e comentários ao código Octave. Toda esta informação deve ser compactada num único ficheiro .ZIP, de nome [cnum\_n.aluno\_nome\_efA.zip]. Exemplo: cnum\_000001\_nsousa\_efA.zip. Para incluir fórmulas no documento de texto pode usar o editor de fórmulas do seu processador de texto ou gerá-las à parte.

Entregar até às **23:55 h do dia 20 de novembro**, por via da plataforma.

Este efolio é um trabalho *individual* e tem a cotação máxima de 3 valores.

Considere a função real, de variável real,  $f(x) = \sin(x) - x^2$ .

- (0,5 val)** Escreva o polinómio de Taylor de  $f$  de ordem 3, tomando como ponto de base  $x_0 = 0$ . Inclua a expressão para o resto  $R_3$ .
- (0,3 val)** Utilize a expressão acima encontrada para calcular o valor de  $f(1)$  e estime o valor máximo do erro de truncatura neste cálculo.
- (0,2 val)** Supondo que o valor verdadeiro de  $f(1)$  é  $-0,1585 \dots$  indique os erros absoluto e relativo do resultado da alínea anterior. Verifique se o erro absoluto é, de facto, inferior ao erro máximo de truncatura.
- (0,3 val)** Deseja-se encontrar as raízes de  $f$  pelo método do ponto fixo. Para esse efeito, note que  $f(x) = 0 \Leftrightarrow g(x) = x$  para uma função  $g$  adequada. Encontre a função  $g(x)$  e utilize o Octave para desenhar gráficos que lhe permitam ter uma estimativa de onde se encontram as raízes de  $f$ .
- (0,3 val)** Averigüe se na zona de interesse acima identificada se verificam as condições de convergência do método do ponto fixo. Recorra à calculadora se necessário. Não necessita de fazer um cálculo rigoroso; uma indicação qualitativa, mas fundamentada, será suficiente.
- (1,4 val)** Escreva rotinas Octave que lhe permitam encontrar a raiz transcendente de  $f$  com pelo menos 5 algarismos significativos. Utilize como critério de paragem o critério de Scarborough (livro de texto de Chapra & Canale):

*“Se num método iterativo tivermos*

$$\epsilon_a = \left| \frac{\text{aproximação atual} - \text{aproximação anterior}}{\text{aproximação atual}} \right| \leq 0,5 \times 10^{-n}$$

*então a aproximação atual terá pelo menos  $n$  algarismos significativos corretos.”*

A rotina deve parar assim que o critério seja satisfeito. Comente adequadamente as rotinas que escreveu.