



Observações:

1. A interpretação das questões é parte da prova.
2. Leia atentamente aos itens. Para alguns deles, mais de uma solução é possível.
3. Recomenda-se salvar o projeto regularmente.
4. **Duração da prova: 90 minutos (15:30 às 17:00 horas).**

Siga o roteiro abaixo.

- a) valor (05) No Fortran, diretório C:\Msdev\Projects, crie um projeto tipo Console Application, com o seu nome e sobrenome (exemplo: Luciano_Araki). Inclua no projeto os arquivos-fonte "seu nome".f90 e subrotinas.f90. O arquivo "seu nome".f90 deverá ser o programa principal. Nele, defina as variáveis: reais: **x**, **tol**; inteiras: **itmax**, **N**; matrizes reais: **A**, **B**, **C**. Outras variáveis auxiliares podem ser necessárias.
- b) valor(05) Faça a leitura dos valores de **x**, **itmax**, **tol** e **N**, com comentários para identificá-los. Aloque as matrizes quadradas **A**, **B**, **C** de ordem **N**.
- c) (valor 30) No arquivo subrotinas.f90, crie uma subrotina chamada `matriz_A`. Faça a chamada dessa subrotina no código principal. Nessa subrotina defina a matriz **A (todos os elementos)**, cujos elementos são obtidos da seguinte forma (atente que *i* indica a linha e *j* a coluna do elemento):

$$a_{ij} = \begin{cases} -1, & \text{se } i + j = \text{ímpar} \\ +1, & \text{se } i + j = \text{par} \end{cases}$$

- d) (valor 15) No arquivo subrotinas.f90, crie uma subrotina chamada `matriz_B`. Faça a chamada dessa subrotina no código principal. Nessa subrotina defina a matriz **B (todos os elementos)**, cujos elementos são obtidos da seguinte forma (atente que *i* indica a linha e *j* a coluna do elemento):

$$b_{ij} = (i + 1)^{j-1}$$

A matriz **B** é uma matriz de Vandermonde.

A pontuação dos itens (d) e (e) será considerada apenas se as matrizes forem definidas adequadamente, ou seja, os elementos a elas pertencentes tenham sido todos criados de acordo com suas leis de formação.

- e) (valor 05) No programa principal, defina a matriz **C**, que se constitui no produto matricial entre as matrizes **A** e **B**. **Este item só será considerado se os itens (d) e (e) tiverem sido implementados.**
- f) (valor 30) No arquivo subrotinas.f90, crie uma subrotina chamada `zero_funcao`. Esta subrotina será empregada para calcular uma raiz do polinômio $x^3 - 7x^2 + 7x + 15 = 0$ através do método de Newton. Para tanto, na subrotina `zero_funcao`, crie as variáveis `func` e `dfunc`. **As variáveis itmax, x e tol devem ser fornecidas como dados de entrada e/ou saída.** Crie um ciclo (laço), que seja repetido `itmax` vezes. Dentro desse laço, defina:

$$func = x^3 - 7x^2 + 7x + 15; \quad dfunc = 3x^2 - 14x + 7; \quad x = x - \frac{func}{dfunc}$$

Ainda dentro do ciclo (laço), verifique se $|func/dfunc| \leq tol$. Caso essa condição seja satisfeita, deve-se parar (abandonar) o ciclo (laço). Faça a chamada da subrotina no programa principal.

- g) (valor: 10) No programa principal, crie um arquivo de saída de dados chamado "saida.txt". Nesse arquivo, escreva os elementos dos conjuntos A, B e C (identificando-os, seja escrevendo os índices de linha e de coluna dos elementos, seja escrevendo a matriz em formato matricial adequado), bem como o valor de `x`, identificando-o.

Teste seu código com os seguintes valores: **N = 5; itmax = 10; x = 7; tol = 0,0001**

A pontuação será integral apenas se o código não apresentar erros e/ou avisos (errors/warnings) e os resultados apresentados forem os corretos. Caso erros e/ou avisos estejam presentes, a nota será reduzida em 15 pontos.

Aluno: _____ Assinatura: _____