



**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 (13:30 às 15:00 horas).**

Siga o roteiro abaixo.

- a) valor (0,5) No Fortran, diretório C:\Msdev\Projects, crie um projeto tipo Console Application, com o seu nome e sobrenome (exemplo: Luciano\_Araki).
- b) valor (0,5) Inclua no projeto dois arquivos-fonte: o primeiro chamado teste02.f90 e o segundo chamado subrotinas.f90.
- c) valor (0,5) Defina no projeto principal as seguintes variáveis: **inteira** - max; **reais** - d, e, mi, ro, Pr; **conjuntos reais** - u, Re, Nu. (Outras variáveis poderão ser incluídas, se necessário).
- d) valor (1,0).Faça a leitura dos seguintes dados, com comentários para identificá-los: max (número de dados dos conjuntos); d (diâmetro); e (rugosidade absoluta); mi (viscosidade absoluta); ro (massa específica); Pr (Prandtl). Faça a alocação dos conjuntos/vetores u, Re, Nu, com o valor informado para max.
- e) valor (1,0) Crie uma subrotina chamada "velocidades" no arquivo "subrotinas.f90". Nessa subrotina, deverão ser calculadas as velocidades a serem guardadas no conjunto/vetor u, através da seguinte fórmula:

$$u(i) = 10^{i-6}, \text{ com } i = 1 \text{ a max.}$$

Passes os valores de u calculados na subrotina para o programa principal. (Faça sua chamada no programa principal).

- f) valor (1,0) Crie uma subrotina chamada "Reynolds" no arquivo "subrotinas.f90". Nessa subrotina, serão calculados os número de Reynolds, através da seguinte expressão:

$$Re(i) = \frac{ro \cdot u(i) \cdot d}{mi}, \text{ com } i = 1 \text{ a max}$$

Passes os valores de Re calculados na subrotina para o programa principal. (Faça sua chamada no programa principal).

- g) valor (2,0) Crie uma subrotina chamada "Nusselt" no arquivo "subrotinas.f90". Nessa subrotina, serão estimados os valores do número de Nusselt de acordo com as seguintes expressões:

$$Nu(i) = \begin{cases} 3,66; & \text{se } Re(i) \leq 2300 \\ \frac{(f/8)[Re(i)-1000]Pr}{1+12,7(f/8)^{1/2}(Pr^{2/3}-1)}; & \text{se } Re(i) > 2300 \end{cases}, \text{ com } i = 1 \text{ a max;}$$
$$f = \frac{1}{4} \left[ \log \left( \frac{e/d}{3,7} + \frac{5,74}{Re(i)^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

- h) valor (1,5) Crie um arquivo de saída de dados chamado "saida.txt". Nele, escreva os valores das variáveis informadas: max, d, e, mi, ro, Pr; bem como das variáveis calculadas: u, Re, Nu. Não esqueça de identificar as variáveis com comentários e empregue formatos de edição adequados.
- i) valor (2,0) Crie o programa executável. A pontuação integral será considerada se não houver erros e/ou alertas (errors / warnings) durante a compilação / linkagem / execução. Teste seu programa com os seguintes valores para as variáveis de entrada:

$$\text{max} = 9; d = 0,25; e = 46 \times 10^{-6}; mi = 855 \times 10^{-6}; ro = 997; Pr = 5,83.$$

Aluno: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_