

Cálculo Numérico - GDCOC0072
Mini-Projeto Computacional 2 - 2018/01

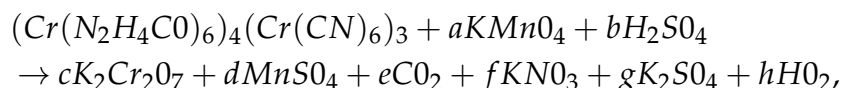
Prof. Gustavo Oliveira, CI/DCC

Orientações

1. O mini-projeto (MP) deve ser executado em grupo, conforme definido em sala de aula.
2. O MP deve ser resolvido computacionalmente de forma livre, preferencialmente em Octave, Scilab ou Python.
3. As soluções do MP deverão ser apresentadas em formato de apresentação.
4. Cada arquivo deve conter em seu escopo 4 breves seções identificando: 1) descrição do problema físico; 2) modelagem matemática; 3) metodologia computacional para solução; 4) análise dos resultados.
5. O documento deve ser confeccionado como slides (.pptx, .key, etc.) e convertido para PDF sem ultrapassar 13 slides (incluindo identificação).
6. A pontuação do MP será na escala de 0 a 10.
7. *A priori*, a pontuação do grupo não garante pontuação equivalente de cada integrante, os quais deverão demonstrar sua participação na execução do projeto.
8. Esquemas, figuras, desenhos, explicações adicionais, etc. são desejáveis.
9. Para cada problema, o grupo é livre para implementar uma função própria ou usar funções residentes nos sistemas computacionais adotados no curso.

Problema 1 - Juliet

Ao equilibrar a seguinte reação química pela conservação do número de átomos de cada elemento entre reagentes e produtos



os coeficientes estequiométricos de a a h são dados pela solução do sistema de equações dado a seguir. Resolva-o por um dos seguintes métodos: Gauss-Jordan, Jacobi ou Gauss-Seidel. Verifique

se a solução encontrada é adequada.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -4 & -4 & 7 & 4 & 2 & 3 & 4 & 1 \\ -1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 10 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \\ h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 66 \\ 96 \\ 42 \\ 24 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Problema 2 - Foxtrot

A tensão limite de escoamento σ_y de vários metais varia com o tamanho dos grãos d . Muitas vezes, a relação entre σ_y e d é modelada com a equação de Hall-Petch:

$$\sigma_y = \sigma_0 + kd^{-0.5}.$$

Os dados a seguir resultam da medição dessas variáveis para uma amostra:

$d(mm)$	0.006	0.011	0.017	0.025	0.039	0.060	0.081	0.105
$\sigma_y(MPa)$	334	276	249	235	216	197	194	182

Determine as constantes σ_0 e k tais que a equação de Hall-Petch faça o melhor ajuste dos dados. Trace um gráfico representando os pontos da tabela com um marcador circular e a equação de Hall-Petch como uma linha contínua. Qual é o valor estimado de σ_y para $d = 0.05 mm$?

Problema 3 - Alfa

A força axial F_i em cada um dos 13 membros da treliça conectada por pinos mostrada na figura pode ser calculada com a solução do seguinte sistema de 13 equações. Resolva o sistema e determine as forças axiais em cada membro. **Sugestão:** resolva usando Gauss-Seidel com $\mathbf{x}^{(0)} \neq \mathbf{0}$.

$$\begin{aligned} F_2 + \alpha F_1 &= 0 \\ -F_2 + F_6 &= 0 \\ F_3 - 2000 &= 0 \\ F_4 + \beta F_5 - \alpha F_1 &= 0 \\ \alpha F_1 + F_3 + \gamma F_5 + 1000 &= 0 \\ F_7 + \beta F_8 - F_4 &= 0 \\ \gamma F_8 + F_9 + 500 &= 0 \\ F_{10} - \beta F_5 - F_6 &= 0 \\ F_9 + \gamma F_5 - 4000 &= 0 \\ \alpha F_{11} - F_7 &= 0 \\ \alpha F_{11} + F_{12} + 500 &= 0 \\ F_{12} + \gamma F_8 - 2000 &= 0 \\ F_{13} + \alpha F_{11} &= 0, \end{aligned}$$

onde $\alpha = 0.7071$, $\beta = 0.6585$, $\gamma = 0.7526$.

