**DCC639: Álgebra Linear Computacional** **(Prazo para submissão: 07/06/21 23:55)**

# Lista de Exercícios 01

*Professores:* Erickson e Fabricio

**Política da Disciplina**: Leia todas as instruções abaixo cuidadosamente antes de começar a resolver a lista, e antes de fazer a submissão.

- As questões podem ser discutidas entre até três alunos (conjuntos disjuntos). Os nomes dos colegas precisam ser incluídos na submissão. Contudo, a submissão deve ser feita individualmente.
- A submissão deve ser feita em formato PDF através do Moodle, mesmo que tenham sido resolvidas a mão e escaneadas.
- Todas as soluções devem ser justificadas.
- Todas as fontes de material precisam ser citadas.

**Problema 1: Os vetores $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \ldots, \mathbf{a}_n$ estão em um espaço $m$-dimensional $\mathbb{R}^m$, e uma combinação $c_1\mathbf{a}_1 + \cdots + c_n\mathbf{a}_n$ é o vetor nulo. Esta afirmação é a nível de vetor.**

**(1.1)** Reescreva esta afirmação usando matrizes. Use a matriz $\mathbf{A}$ com os $\mathbf{a}$'s nas suas colunas e use o vetor coluna $\mathbf{c} = (c_1, \ldots, c_n)$.

**(1.2)** Reescreva esta afirmação usando escalares. Use subscritos e a notação sigma (somatório) para adicionar números. O vetor coluna $\mathbf{a}_j$ tem componentes $a_{1j}, a_{2j}, \ldots, a_{mj}$.

**Problema 2: Sejam as matrizes**

$$A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 3 & 9 & -6 \\ 2 & 6 & -4 \end{bmatrix} \qquad A_2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}.$$

**(a)** Encontre as matrizes $C_1$ e $C_2$ contendo, respectivamente, as colunas linearmente independentes de $A_1$ e $A_2$.

**(b)** Estas colunas formam a base para os espaços colunas de $A_1$ e $A_2$. Quais são as dimensões desses espaços colunas?
**(c)** Quais são os postos de $A_1$ e $A_2$?
**(d)** Quantas são as linhas independentes em $A_1$ e $A_2$?

**Problema 3: Para as seguintes matrizes com blocos quadrados, encontre $A = CR$. Quais os postos?**

$$A_1 = \begin{bmatrix} \text{zeros} & \text{ones} \\ \text{ones} & \text{ones} \end{bmatrix}_{4\times 4} \qquad A_2 = \begin{bmatrix} A_1 \\ A_1 \end{bmatrix}_{8\times 4} \qquad A_3 = \begin{bmatrix} A_1 & A_1 \\ A_1 & A_1 \end{bmatrix}_{8\times 8}$$

**Problema 4: Para calcular $C = AB$, onde $A$ é $(m,n)$ e $B$ é $(n,p)$ usando uma soma de produtos externos (colunas vezes linhas), como é que os laços a seguir devem ser reordenados?**

```
For i = 1 to m
  For j = 1 to p
    For k = 1 to n
      C(i,j) = C(i,j) + A(i,k) * B(k,j)
```