

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB  
CENTRO DE INFORMÁTICA - CI  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA - DCC  
DISCIPLINA: Métodos Matemáticos I

Aluno(a): .....

### Lista de Exercícios - Transformações Lineares e Matrizes.

01. Data a transformação  $\mathbf{T}$ , verifique se a mesma é linear. Se for, determine a matriz  $\mathbf{A}$  de  $\mathbf{T}$  em relação as bases canônicas dos respectivos espaços. Em seguida determine a matriz transposta  $\mathbf{A}^t$  e a **expressão** da transformação linear  $\mathbf{T}^*$  adjunta de  $\mathbf{T}$ . Por fim, determine os subespaços nulos das matrizes  $\mathbf{A}$  e  $\mathbf{A}^t$ , ou seja, determine o conjunto dos vetores  $X$  tais que  $\mathbf{A}X = \mathbf{0}$  e o conjunto de vetores  $Y$  tais que  $A^tY = \mathbf{0}$ . Há alguma relação entre estes dois conjuntos (subespaços)?
- (a)  $\mathbf{T} : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$  tal que  $\mathbf{T}(x, y, z) = (x + y, y + z)$
  - (b)  $\mathbf{T} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbf{T}(x, y) = (x - y, x + y, \frac{1}{2}(x + y))$
  - (c)  $\mathbf{T} : \mathbb{M}_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  tal que  $\mathbf{T}(M) = m_{11} + m_{22} = \mathbf{Traço}(M)$  em que  $M$  tem entradas  $m_{11}, m_{12}, m_{21}$  e  $m_{22}$ .
  - (d)  $\mathbf{T} : \mathbb{M}_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  tal que  $\mathbf{T}(M) = m_{11} - m_{22}$  em que  $M$  tem entradas  $m_{11}, m_{12}, m_{21}$  e  $m_{22}$ .
  - (e)  $\mathbf{T} : \mathbb{P}_2(\mathbb{R}) \rightarrow \mathbb{P}_2(\mathbb{R})$  tal que  $\mathbf{T}(a_0 + a_1x + a_2x^2) = a_1 + a_2x + a_0x^2$
  - (f)  $\mathbf{T} : \mathbb{M}_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{M}_{2 \times 2}$  tal que  $\mathbf{T}(M) = M - M^t$ , em que  $M$  tem entradas  $m_{11}, m_{12}, m_{21}$  e  $m_{22}$ .
  - (g)  $\mathbf{T} : \mathbb{M}_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{M}_{2 \times 2}$  tal que  $\mathbf{T}(M) = M + M^t$ , em que  $M$  tem entradas  $m_{11}, m_{12}, m_{21}$  e  $m_{22}$ .

### Referências.

- [1] J. L. Boldrini, S. R. Costa, V. L. Figueiredo, H. G. Wetzler; Álgebra Linear, 3a edição, editora HARBRA, 1986.
- [2] E. L. Lima; Álgebra Linear, Coleção Matemática Universitária, 6a edição, 2003.
- [3] S. Lipschutz, M. Lipson; Álgebra Linear, tradução da 4a edição norte americana “Schaum’s outline of theory and problems of linear algebra”, Bookman, 2011.
- [4] G. Strang; Álgebra Linear e suas aplicações, tradução da 4a edição norte-americana “Linear algebra and its application” , Cengage Learning, 2014.