Aluno: ____

Exercícios Sugeridos

Observação: os exercícios sugeridos a seguir são todos os exercícios sugeridos pelo Prof. Paulo Salgado em seus slides de 2015.2. A versão do livro a qual os exercícios se referem é a versão que está disponibilizada no site. MUDANÇAS PODEM TER SIDO FEITAS NOS SLIDES ATUAIS.

- Geometria Analítica (Reis Silva)
    - Capítulo 2 (R^2)
        - **2.6:** Dados A(2, y) e B(3, 3), determine y para que o módulo do vetor $\overrightarrow{AB}$ seja $\sqrt{5}$.
        - **2.14:** Encontre um vetor
          a) com mesma direção e sentido do vetor (3, 4) e módulo igual a 6;
          b) com mesma direção e sentido contrário ao do vetor (-1, 2) e módulo igual a 5.
        - **2.29:** Calcule a resultante das forças F_1, F2 e F3 sabendo que
          i) $||F_1|| = 1$ e F_1 é horizontal;
          ii) $F2 = F_1 + u_1$ onde $||u_1|| = 1$ e u_1 é perpendicular a F_1;
          iii) $F3 = F2 + u_2$, onde $||u_2|| = 1$ e u2 é perpendicular a F2.
        - **2.33:** **a)** Encontre um vetor de módulo 5 perpendicular ao vetor (2,-1).
          b) Determine o valor de x para que o vetor (2, x2 - 1) seja perpendicular ao vetor (-6, 4).
        - **2.39:** Seja u = (3, 1). Determine as coordenadas de um vetor v, de módulo 2, e que faz com u um ângulo de 30°.
        - **2.40:** Escreva o vetor (7, -1) como soma de dois vetores, um dos quais é paralelo e o outro é perpendicular ao vetor (1, -1).
        - **2.41:** Sejam u e v vetores unitários e perpendiculares, $w = a_1u + b_1v$ e $z = a_2u + b_2v$. Calcule:
          a) ||w||e||z||;
          b) w . z;
          c) o ângulo entre w e z.
        - **2.46:** Se $P_u^v = (2,1)$, u = (4, 2) e ||v|| = 6, determine v.

- **2.50:** Dados os vetores u = (1, 5) e v = (4,1), escreva as equações paramétricas e cartesianas das retas que
contêm as diagonais do paralelogramo definido por u e v.

- **2.51: a)** Mostre que
  x = 3 + 21
  y = 7 - 5t
  são equações paramétricas da reta definida pelos pontos A(3, 7) e B(5, 2).

  b) Que valores devem ser atribuídos a t para se obter os pontos A e BI

  c) Que valores de t dão os pontos entre As BI

  d) Localize na reta os pontos para os quais t > 1 e t < 0.

- Capítulo 4 (R³)

  - **4.17:** Dados os vetores
    u = (2, -3, 1), v = (2, 2, 0) e w = (1, - 3, 4).
    Calcule:
    a) u . v e. v . u;
    b) u X v e v X u;
    c) (u X v). w e v . (v X w);
    d) (u X v) X w e u X(v X w);
    e) (M X v) X (u X w);
    f) (u + v) X (w + w);
    g) o ângulo entre u e v.

  - **4.18:** Calcule a área do triângulo cujos vértices são:
    a) A(0, 0, 0), B(2, 3, 0) e C(0, 0, 5);
    b) A(2, -1, 1), B(2, 1, -1) e C(0, 3, -5).

  - **4.22:** Mostre que qualquer que seja o valor de *a*, o módulo do vetor (1 - *a*, 1, *a* - 2) é igual à área do paralelogramo definido pelos vetores u = (1, 1, 1) e v = (2, *a*, 1).

  - **4.25:** Determine os ângulos agudos que a reta definida pelos pontos A(l, -3, 2) e B(3, -9, 6) faz com os eixos do sistema de coordenadas.

  - **4.36:** Escreva uma equação do plano que contém o ponto (1, 1, 1) e é perpendicular ao vetor (2, -1, 8).

- **4.37:** Escreva uma equação do plano definido pelos pontos
  - **a)** A(2, -1, 3), 5(0, 2, 1) e C(1, 3, 2);
  - **b)** A(0, 0, 0), 5(2, 1,0) e C(l, 0, 0);
  - **c)** A(0, 0, 2), 5(1, 2, 2) e C(l, 0, 2).

- **4.42:** Escreva as equações paramétricas da reta definida pelos pontos
  a) A(2, 1, 3) e 5(1, 3, 7);
  b) A(0, 0, 0) e 5(0, 5, 0);
  c) A(l, 1, 0) e 5(2, 2, 0).

- **4.52:** Determine o ponto de interseção da reta

  x = 1 + í
  y = - 2
  z = 4 + 2 t

  com cada um dos seguintes planos:
  - **a)** x - 2y + 3z = 8;
  - **b)** 2x + z = 5;
  - **c)** x = 2.

- **4.53:** Verifique que a reta

  x = -1 + t
  y=2+3t
  z= 51
  está contida no plano 2x + y - z = 0.

- **4.55:** Determine os valores de a e b para que as retas

x =1 + at	x = 2 + t
r: y =2 + bt e	s: y = 1 + bt
z =-1 + 2t	z = -1 + 2t

sejam:
  - **a)** paralelas;
  - **b)** concorrentes;
  - **c)** reversas.

- **4.56:** Determine os valores de a, b e d para que o plano ax + by + 3z = d seja:
  - **a)** paralelo ao plano 2x + y - 5z = 4;
  - **b)** represente o mesmo plano que 2x + y - 5z = 4.

- **4.58:** Determine a distância do ponto (2, 1, 3) a cada um dos planos:
  - **a)** x - 2y + z = 1;
  - **b)** x + y - z = 0;
  - **c)** x - 5z = 8.

- **4.60:** Escreva uma equação do plano que contém o ponto (1, -2, 3) e é perpendicular a cada um dos planos 2x + y - z = 2 e x - y - z = 3.

- Álgebra Linear (Boldrini)
  - Capítulo 2 (a partir da página 49, slides Alg_Aula01 e Alg_Aula02):

    Resolva os sistemas seguintes achando as matrizes ampliadas linha reduzidas à forma escada e dando também seus postos, os postos das matrizes dos coeficientes e, se o sistema for possível, o grau de liberdade (10–16).

    - **10:** $x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 1$
    - **11:** $\begin{cases} x + y + z = 4 \\ 2x + 5y - 2z = 3 \end{cases}$
    - **12:** $\begin{cases} x + y + z = 4 \\ 2x + 5y - 2z = 3 \\ x + 7y - 7z = 5 \end{cases}$
    - **13:** $\begin{cases} x - 2y + 3z = 0 \\ 2x + 5y + 6z = 0 \end{cases}$
    - **14:** $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 4 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = -4 \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$
    - **15:** $\begin{cases} x + 2y + 3z = 0 \\ 2x + y + 3z = 0 \\ 3x + 2y + z = 0 \end{cases}$
    - **16:** $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 1 \\ x - y + z = 3 \\ x - y - 3z = -3 \\ 3x + 3y - 5z = 0 \\ -x + y + z = 1 \end{cases}$

  - Capítulo 3 (a partir da página 90, slide Alg_Aula03):

    - **4:** Dadas as matrizes A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ e B = $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, calcule:
      a) det A + det B
      b) det(A+B)

- **6:** Dada A = $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & -2 & 4 \end{bmatrix}$, calcule:
  - **a)** A_{23}
  - **b)** $|A_{23}|$
  - **c)** Δ_{23}
  - **d)** detA

- **8:** Calcule det A, onde
  - **a)** A = $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$

- **9:** Encontre A^{-1}, onde
  - **a)** A = $\begin{bmatrix} 4 & -1 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 7 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

- **12:** Dada a matriz A = $\begin{bmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \end{bmatrix}$, calcule:
  - **a)** adj A
  - **b)** det A
  - **c)** A^{-1}

○ Capítulo 4 (a partir da página 129, slide Alg_Aula05):

- **2:** Mostre que os seguintes subconjuntos de R^4 são subespaços:
  - **a)** W = {(x, y, z, t) ∈ R^4 | x + y = 0 e z – t = 0}
  - **b)** U = {(x, y, z, t) ∈ R^4 | 2x + y – t = 0 e z = 0}

- **4:** Considere dois vetores (a, b) e (c, d) no plano. Se ad – bc = 0, mostre que eles são LD. Se ad – bc ≠, mostre que eles são LI.

- **6:** Considere o subespaço de R^4
  S = {(1, 1, -2, 4), (1, 1, -1, 2), (1, 4, -4, 8)}
  - **a)** O vetor $(\frac{2}{3},\ 1, -1,\ 2)$ pertence a S?
  - **b)** O vetor $(0,\ 0, 1,\ 1)$ pertence a S?

- **7:** Seja W o subespaço de M(2, 2) definido por
  W = $\{\begin{bmatrix} 2a & a+2b \\ 0 & a-b \end{bmatrix} : a, b \in R\}$,
  - **a)** $\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \in$ W?

b) $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \in$ W?

- **8:** Seja W o subespaço de M(3, 2) gerado por $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ e $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$. O vetor $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$ pertence a W?

- **9:** Mostre que $\{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\}$ é base de M(2,2).

- **11:** Quais são as coordenadas de x = (1, 0, 0) em relação a base β = {(1, 1, 1), (-1, 1, 0), (1, 0, -1)}?

- **15:** Seja V o espaço das matrizes 2 X 2 sobre R, e seja W o subespaço gerado por $\begin{bmatrix} 1 & -5 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ -5 & 7 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & -7 \\ -5 & 1 \end{bmatrix}$. Encontre uma base e a dimensão de W.

- **25:** Sejam W_1 = {(x, y, z, t) ∈ R^4 | x + y = 0 e z – t = 0} e W_2 = {(x, y, z, t) ∈ R^4 | x – y – z + t = 0} subespaços de R^4.
  - **a)** Determine $W_1 \cap W_2$.
  - **b)** Exiba uma base para $W_1 \cap W_2$.
  - **c)** Determine $W_1 + W_2$
  - **d)** $W_1 + W_2$ é soma direta? Justifique.
  - **e)** $W_1 + W_2 = R^4$?

- **29:** Sejam β = {(1, 0), (0, 1)}, β_1 = {(-1, 1), (1, 1)}, β_2 = {($\sqrt{3}$, 1), ($\sqrt{3}$, -1)} e β_3 = {(2, 0), (0, 2)} bases ordenadas de R².
  - **a)** Ache as matrizes de mudança de base:
    - I) $[I]_{\beta}^{\beta_1}$
    - II) $[I]_{\beta_1}^{\beta}$
    - III) $[I]_{\beta_2}^{\beta}$
    - IV) $[I]_{\beta_3}^{\beta}$
  - **b)** Quais são as coordenadas do vetor v = (3, -2) em relação a base:
    - I) β
    - II) β_1
    - III) β_2
    - IV) β_3

c) As coordenadas de um vetor v em relação à base β_1 são dadas por $\{v\}_{\beta_1} = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix}$. Quais são as coordenadas de V em relação à base:

I) β

II) β_2

III) β_3

- Capítulo 5 (a partir da página 171, slide Alg_Aula06):

  - **2:** Determine quais das seguintes funções são aplicações lineares:

    a) f: $R^2 \to R^2$
    $(x, y) \to (x + y, x - y)$

    b) g: $R^2 \to R$
    $(x, y) \to xy$

    c) h: $M_2 \to R$
    $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \to det \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$

    d) k: $P_2 \to P_3$
    $ax^2 + bx + c \to ax^3 + bx^2 + cx$

    e) M: $R^3 \to R^2$
    $(x, y, z) \to (x, y, z) \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

    f) N: $R \to R$
    $x \to |x|$

  - **3:** **a)** Ache a transformação linear T: $R^3 \to R^2$ tal que T(1, 0, 0) = (2, 0), T(0, 1, 0) = (1, 1) e T(0, 0, 1) = (0, -1).
    b) Encontre v de R^3 tal que T(v) = (3, 2).

  - **4:** **a)** Qual a transformação linear T: $R^2 \to R^3$ tal que T(1, 1) = (3, 2, 1) e T(0, -2) = (0, 1, 0)?
    b) Ache T(1, 0) e T(0, 1)
    c) Qual a transformação linear S: $R^3 \to R^2$ tal que S(3, 2, 1) = (1, 1), S(0, 1, 0) = (0, -2) e S(0, 0, 1) = (0, 0)?
    d) Ache a transformação linear P: $R^2 \to R^2$ tal que P = S ° T.

  - **6:** No plano, uma rotação anti-horária de 45º é seguida por uma dilatação de $\sqrt{2}$. Ache a aplicação A que representa esta transformação no plano.

  - **11:** Sejam a = {(1, -1), (0, 2)} e b = {(1, 0, -1), (0, -1, 2), (1, 2, 0)} bases de R^2 e R^3 respectivamente e $[T]_b^a = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$,

a) Ache T.
b) Se S(x, y) = (2y, x – y, x), ache $[T]_b^a$.
c) Ache uma base y de R³ tal que $[T]_y^a = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

- **14:** Seja V o espaço vetorial de matrizes 2 X 2 com base $B = \{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\}$, se T: V → R² é dada por T($\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$) = (a + d, b+ c):
  a) Ache $[T]_a^B$, onde a é a base canônica de R².

  Se S: R² → V e $[S]_B^a = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$,

  b) Ache S e, se possível, (a, b) tal que S(a, b) = $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

- **19:** Considere a transformação linear T: R³ → R³ dada por T(x, y, z) = (z, x – y, -z).
  a) Determine uma base do núcleo de T.
  b) Dê a dimensão da imagem de T.
  c) T é sobrejetora? Justifique.
  d) Faça um esboço de ker T e Im T.

- **20:** Dê, quando possível, exemplos de transformações lineares T, S, L, M e H, satisfazendo:
  a) T: R³ → R² sobrejetora.
  b) S: R³ → R², com ker S = {(0, 0, 0)}.
  c) L: R³ → R², com Im L = {(0, 0)}.
  d) M: R² → R², com ker M = {(x, y) ∈ R²: x = y}
  e) H: R³ → R³, com ker H = {(x, y, z) ∈ R³: z = -x}

- **23:** Sejam a = {(0, 2), (2, -1)} e B = {(1, 1, 0), (0, 0, -1), (1, 0, 1)} bases de R² e R³ e $[S]_B^a = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 4 & 0 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$, dê a expressão de S(x, y).

○ Capítulo 6 (a partir da página 194, slide Alg_Aula07):

Ache os autovalores e autovetores correspondentes das transformações lineares dadas (2-7):

- **2:** T: R² → R² tal que T(x, y) = (2y, x).

- **3:** T: $R^2 \rightarrow R^2$ tal que T(x, y) = (x + y, 2x + y).
- **4:** T: $R^3 \rightarrow R^3$ tal que T(x, y, z) = (x + y, x – y + 2z, 2x + y – z).

- **7:** T: $R^4 \rightarrow R^4$ tal que T(x, y, z, w) = (x, x + y, x + y + z, x + y + z + w).

- **8:** Encontre a transformação linear T: $R^2 \rightarrow R^2$, tal que T tenha autovalores -2 e 3 associados aos vetores (3y, y) e (-2y, y) respectivamente.

  Ache os autovalores e autovetores correspondentes das matrizes (9-18):
- **9:** A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

- **10:** A = $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

- **11:** A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

- **12:** A = $\begin{bmatrix} 3 & -3 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

- **13:** A = $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

- **14:** A = $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

- **15:** A = $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

- **16:** A = $\begin{bmatrix} 1 & 3 & -3 \\ 0 & 4 & 0 \\ -3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$

- **17:** A = $\begin{bmatrix} -1 & -4 & 14 \\ 2 & -7 & 14 \\ 2 & -4 & 11 \end{bmatrix}$

- **18:** A = $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \\ 12 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

- **22:** Seja A = $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$,
    - **a)** Ache os autovalores de A e de A^{-1}.
    - **b)** Quais são os autovetores correspondentes?

- Capítulo 7 (a partir da página 213, slide Alg_Aula08):

    - **1:** Entre os operadores dos exercícios 2 a 8 da secção 6.3, verifique quais são diagonalizáveis. (Eles são as respostas dos exercícios 2-8 do capítulo passado)

    - **3:** Dada a matriz:

      $$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

        - **a)** A é diagonalizável? (use a definição do exercício anterior).
        - **b)** Encontre seu polinômio natural.

    - **5:** Para quais valores as matrizes abaixo são diagonalizáveis?

      a) $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & a \end{bmatrix}$ **b)** $B = \begin{bmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

- Capítulo 8 (a partir da página 247, slide Alg_Aula09):

    - **2:** Seja V = R^2. Sejam v_1 = (x_1, y_1) e v_2 = (x_2, y_2). Se f(v_1, v_2) = $2x_1x_2$ + x_1y_2 + x_2y_1 + y_1y_2, mostre que f é um produto interno.

    - **4:** Seja B = {(1, 2), (2, 1)}. Use o processo de Gram-Schmidt para achar uma base ortonormal B' de R^2 em relação ao produto interno usual.

    - **6:** Seja B = {(-1, 1), (1, 1)}. ache uma base ortonormal B' de R^2 em relação ao produto interno definido no Exercício 2.

    - **7:** Determine uma base ortonormal (em relação ao produto interno canônico) para o seguinte subespaço de R^3?

      V = {(x, y, z) ∈ R^3: x – y + z = 0}

- **8:** Seja W⊂R³ o subespaço gerado por (1, 0, 1) e (1, 1, 0)

  b) Encontre uma base para $W^{\perp}$ em relação ao produto interno <(x, y, z), (x', y', z')> = 2x*x' + y*y' + z*z'.

- **9:** Seja T: R³ → R³ dada por T(x, y, z) = (z, x – y, -z) e seja W = ker T.
  - **a)** Encontre uma base ortonormal para $W^{\perp}$ (em relação ao produto interno canônico de R³).
  - **b)** O mesmo em reação ao produto interno <(x, y, z), (x', y', z')> = 2x*x' + y*y' + 4z*z'.

- **10:** Considere o subespaço W de R³ gerado por v_1 = (1, 0, 0), v_2 = (0, 1, 1) e v_3 = (1, -1, -1). Sendo < , > o produto interno canônico:
  - **a)** Ache $W^{\perp}$;
  - **b)** Exiba uma transformação linear T: R³ → R³ tal que Im(T) = W e ker(T) = $W^{\perp}$.

- **11:** Considere em R³ o produto interno

  <(x, y, z), (x', y', z')> = x*x' + 5y*y' + 2z*z';

  - **a)** Verifique se realmente é um produto interno.
  - **b)** A partir da base {(1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)} ache uma base ortonormal.

- **13:** Seja V = R³ e S = {(1, 0, 1), (1, 1, 0), (2, 1, 1)}:
  - **a)** Encontre $S^{\perp}$.
  - **b)** Encontre uma base ortogonal para S e $S^{\perp}$.
  - **c)** Se S fosse {(1, 0, 1), (1, 1, 0), (2, 1, 1)}, qual seria $S^{\perp}$? Neste caso, encontre uma base ortogonal para S e $S^{\perp}$.

○ Capítulo 9 (a partir da página 264, slide Alg_Aula10):

- **1:** Seja $a = \{w_1,\ w_2,\ w_3\}$ uma base de V, um espaço vetorial real com produto interno < , >.

  $$[u]_a = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix} \text{ e } [v]_a = \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

  Se <u, v> = 2, a base a é ortonormal?

- **2:** Ache os valores para x e y tais que $\begin{bmatrix} x & y \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ seja matriz ortogonal.

- **5:** Seja T(x, y, z) = (2x + y, x + y + z, y – 3z) de R^3 em R^3 com produto interno canônico:

  a) Mostre que T é um operador auto-adjunto mas não ortogonal.

  b) Se v = (2, -1, 5) e w = (3, 0, 1), verifique que <T(v), w> = <v, Tw>.

- **6:** Dada a matriz A = $\begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & c \\ 0 & c & b \end{bmatrix}$

  a) Mostre que os autovalores são: a, b + c e b – c.

  b) Ache uma base de autovetores.