

**MAT139 – Álgebra Linear para Computação**  
**Respostas da Lista de Exercícios 8**

1. Para  $A$ , o posto é 1 e os auto-valores são 4, 0, 0, 0. Para  $B$ , o posto é 2 e os auto-valores são 2, -2, 0, 0.

2.  $A$  e  $C$ .

4.  $A$  tem auto-valores 1, 3 com auto-vetores respectivos  $(1, 0)$  e  $(1, 1)$ .  $B$  tem auto-valores 0, 3 com auto-vetores respectivos  $(1, -1)$  e  $(1, 2)$ .

5. (6 5 4)

6.  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

7. Os auto-valores são 3, 0, 0. Os auto-vetores associados a 3 são os múltiplos de  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ . Os auto-vetores associados a 0 são  $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$  tais que  $x_1 + x_2 + x_3 = 0$ . Podemos tomar  $S = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$  ou  $S = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ .

8. Os auto-valores são -1 com multiplicidade 2, e 3 com multiplicidade 1. Os auto-espacos correspondentes são  $\langle(1, 2, 0), (1, 0, 2)\rangle$  e  $\langle(1, 1, 2)\rangle$ .

9. (a) V; (b) F; (c) F.

10.  $\begin{pmatrix} -5 & 18 \\ -3 & 10 \end{pmatrix}$

11.  $\pm 1$ .

12. (a) V; (b) F; (c) F; (d) F; (e) V; (f) F; (g) F; (h) F.

13. 0, 0, 0.

14.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

15.  $\det(A^t - \lambda I) = \det((A - \lambda I)^t) = \det(A - \lambda I)$ .

16.  $R = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; 4.