**1.** Verifique se o par de matrizes $(A, C)$ é detectável:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Se uma par $(A, C)$ é detectável então é observável?
**2.** Considere as matrizes:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ e } C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Escreva a equação de um observador de Luenberger para o siatema linear associado.
**3.** Construa um observador dinâmico para o sistema

$$\dot{x} = Ax + Bu$$
$$y = Cx$$

onde

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ -2 & -2 & -2 \\ -1 & 0 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ e } C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

tal que $A + LC$ possua autovalores $-8$, $-9$ e $-10$.
**4.** No seguinte sistema linear:

$$\dot{x_1} = -x_1 + x_2 + u$$
$$\dot{x_2} = 2x_1 y = x_2$$

Contruir um observador de Luenberger e verificar se é possível estabilizar o sistema usando um controle da forma $u = K\hat{x}$, onde $\hat{x}$ é a estimativa dada pelo observador dinâmico.
**5.** Qual é a relação de detectabilidade com estabilização?
**6.** Dê um exemplo de um sistema

$$\dot{x} = Ax + Bu$$
$$y = Cx$$

que seja detectável, mas não é possível encontrar uma matriz $L$ tal que $(A + BLC)$ seja estável. Isto é, mesmo que o sistema seja detectável, pode não ser possível estabilizar o sistema com um controle da forma $u = Ly$.