$$x_1 = \theta \quad ; \quad x_2 = \dot{\theta} \quad ; \quad u = F \quad ; \quad y = \theta$$

$$\dot{x}_1 = \dot{\theta} = x_2$$

$$\dot{x}_2 = \ddot{\theta} = \frac{F}{lm} - \frac{g}{l}\,\text{sen}\,\theta = \frac{1}{lm}\cdot u - \frac{g}{l}\,\text{sen}\,x_1$$

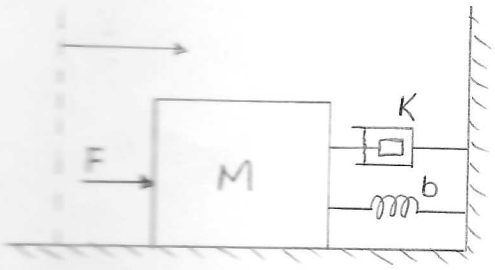
PORTANTO,

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1(x_1, x_2, u) \\ f_2(x_1, x_2, u) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_2 \\ -\frac{g}{l}\,\text{sen}\,x_1 + \frac{1}{lm}\,u \end{bmatrix} \qquad (1)$$

$$y = x_1 \qquad (2)$$

É UM MODELO DE ESTADOS PARA O PÊNDULO SIMPLES, TENDO A FORÇA COMO ENTRADA E O ÂNGULO COMO SAÍDA

<u>EXEMPLO 2</u>: SISTEMA MASSA-MOLA



M → MASSA

K → COEFICIENTE DE AMORTECIMENTO

b → CONSTANTE DA MOLA

Z → POSIÇÃO DA MASSA

F → FORÇA EXTERNA

$$M\ddot{z} = \sum_i F_i \implies M\ddot{z} = F - K\dot{z} - bz$$