

## Questão 4

\* CÁLCULO DE  $G(s)$ :

data

D S T Q Q S S  
D L M M J V S

$$\frac{50}{s^2 + 7s + 50} = \frac{G(s)}{1 + G(s)} \rightarrow$$

$$(G(s) + 1) \cdot \frac{50}{s^2 + 7s + 50} = G(s)$$

$$\frac{50G(s) + 50}{s^2 + 7s + 50} = G(s)$$

$$\frac{50G(s) + 50}{G(s)} = s^2 + 7s + 50$$

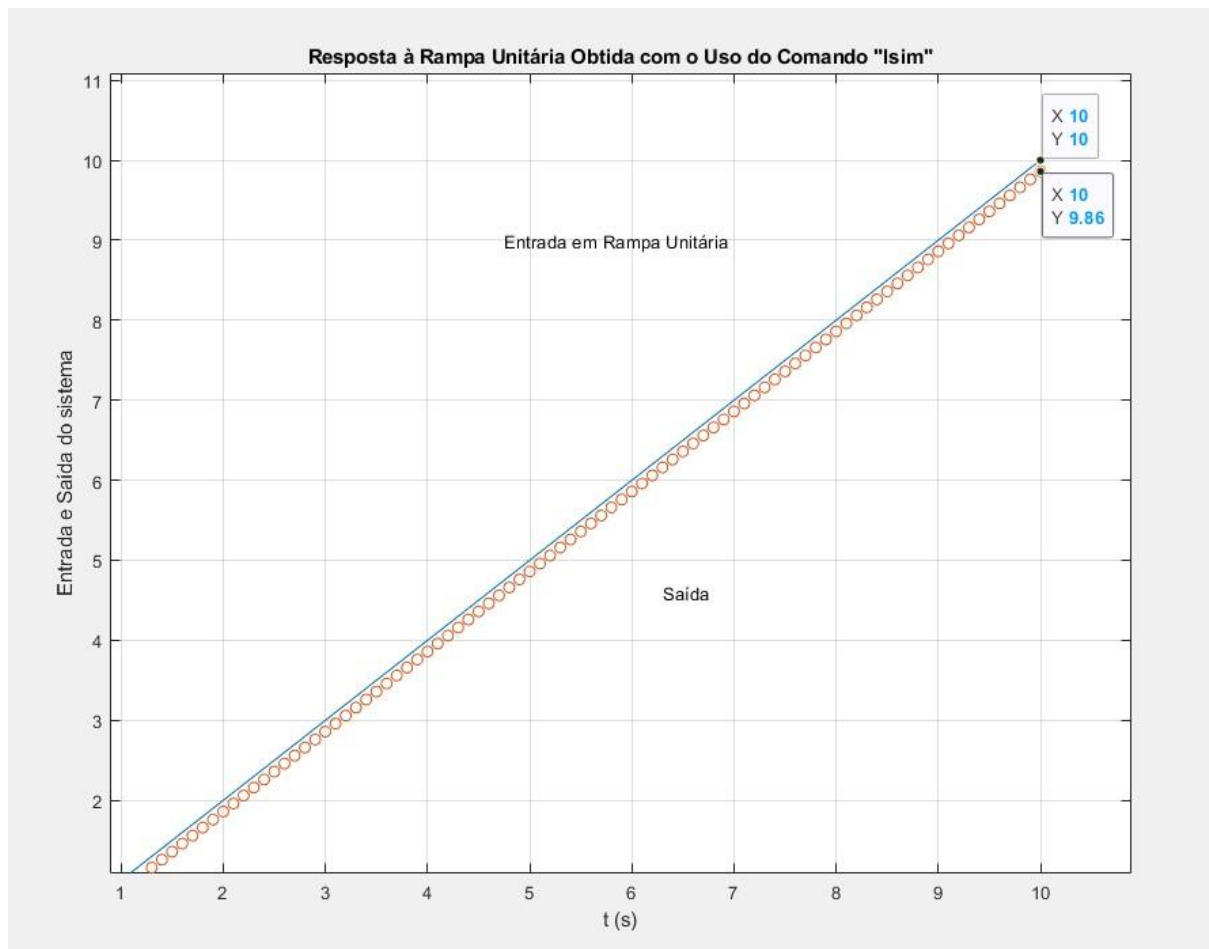
$$\frac{50}{G(s)} = s^2 + 7s \rightarrow G(s) = \frac{50}{s^2 + 7s}$$

\* CÁLCULO DE ESS (ERRO ESTACIONÁRIO):

$$ess = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{1}{1 + G(s)} \cdot \frac{1}{s^2} \cdot s \quad \left( \frac{1}{1 + G(s)} = \frac{s^2 + 7s}{s^2 + 7s + 50} \right)$$

$$ess = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s^2 + 7s}{s^3 + 7s^2 + 50s} \xrightarrow{L'HOPITAL} \lim_{s \rightarrow 0} \frac{2s + 7}{3s^2 + 14s + 50}$$

$$\xrightarrow{L'H} \lim_{s \rightarrow 0} \frac{2}{6s + 14} = \frac{2}{14} = 0,1428$$



Como podemos ver, o erro no gráfico da simulação foi de 0.14 e nosso valor calculado deu aproximadamente 0.1428, que é um resultado muito próximo e bate com o esperado.