Solução:

a) A Figura 4.55 indica tratar-se de um modelo de segunda ordem com tempo morto. Para estimar seus parâmetros, optou-se por usar o método de Harriott (ver Item 3.5.1.4). Para aplicá-lo, é preciso estimar antes o tempo morto. Uma análise visual revela que $\theta = 1\,\text{s}$. O ganho do processo é dado pela variação na saída pela variação na entrada, obtendo-se $K = 3$. Para o cálculo das constantes de tempo, tem-se que:

$$t_{73} = 7{,}71\,\text{s} \ \text{(já descontado o tempo morto)}$$

Portanto:

$$\tau_1 + \tau_2 \cong \frac{t_{73}}{1{,}3} \quad \therefore \quad \tau_1 + \tau_2 = 5{,}93\,\text{s}$$

De posse desse valor, entra-se na seguinte equação para calcular *t*:

$$\frac{t}{\tau_1 + \tau_2} = 0{,}5 \quad \therefore \quad t = 0{,}5 \cdot 5{,}93 = 2{,}97\,\text{s}$$

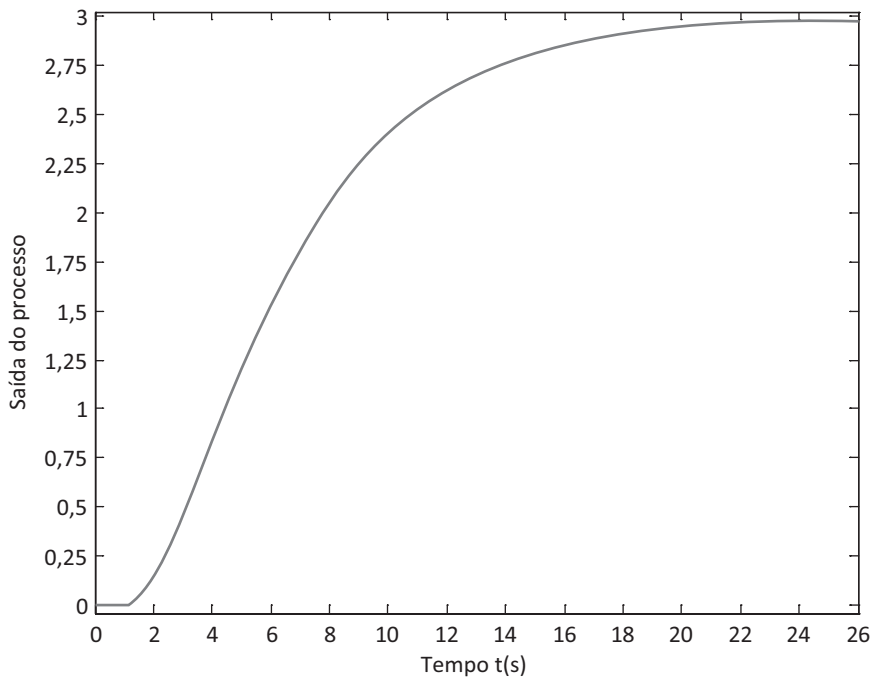

Figura 4.55 – Curva de reação do processo.

Entrando-se com esse valor na Figura 4.55, resulta:

$$y = 0{,}824$$