

# Sistemas de Controle

Modelagem Matemática de Sistemas Térmicos

# Sistemas Térmicos

---

Conservação de Energia:

$$C \frac{dT}{dt} = q_{ent}(t) - q_{sai}(t)$$

sendo:

$C$  - Capacitância térmica

$q$  - Fluxo de calor

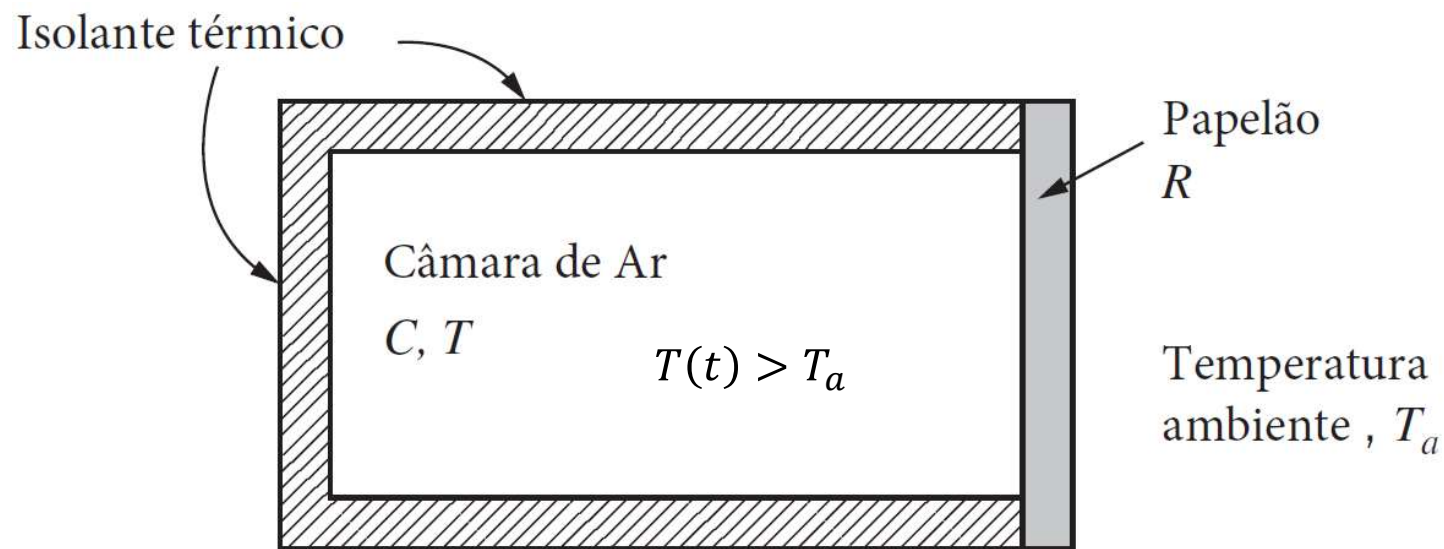
onde:

$$q = \frac{\Delta T}{R} = \frac{T_{alta}(t) - T_{baixa}(t)}{R}, \text{ sendo } R \text{ a resistência térmica ao fluxo de calor.}$$

## Exemplo

---

Determine  $T(t)$  no interior da câmara de ar, assumindo uma temperatura inicial de  $T_0$ .



## Resolução

---

Conservação de Energia:

$$C \frac{dT}{dt} = \cancel{q_{ent}(t)} - q_{sai}(t)$$

0

resultando em:

$$C \frac{dT}{dt} = -q_{sai}(t)$$

sendo:

$$q_{sai}(t) = \frac{\Delta T}{R} = \frac{T(t) - T_a}{R}$$

## Resolução

---

Assim:

$$C \frac{dT}{dt} = - \frac{T(t) - T_a}{R}$$

ou:

$$C \frac{dT}{dt} + \frac{T(t)}{R} = \frac{T_a}{R}$$

Multiplicando por  $R$ :

$$CR \frac{dT}{dt} + T(t) = T_a$$

Chamando  $\tau = CR$ :

$$\tau \frac{dT}{dt} + T(t) = T_a$$

sendo:

$\tau$  - Tempo de resposta

## Exercício

---

Obtenha  $T(t)$  para a equação abaixo:

$$\tau \frac{dT}{dt} + T(t) = T_a$$

sendo  $T(0) = T_0$ .

# Dúvidas?

Grupo Whatsapp