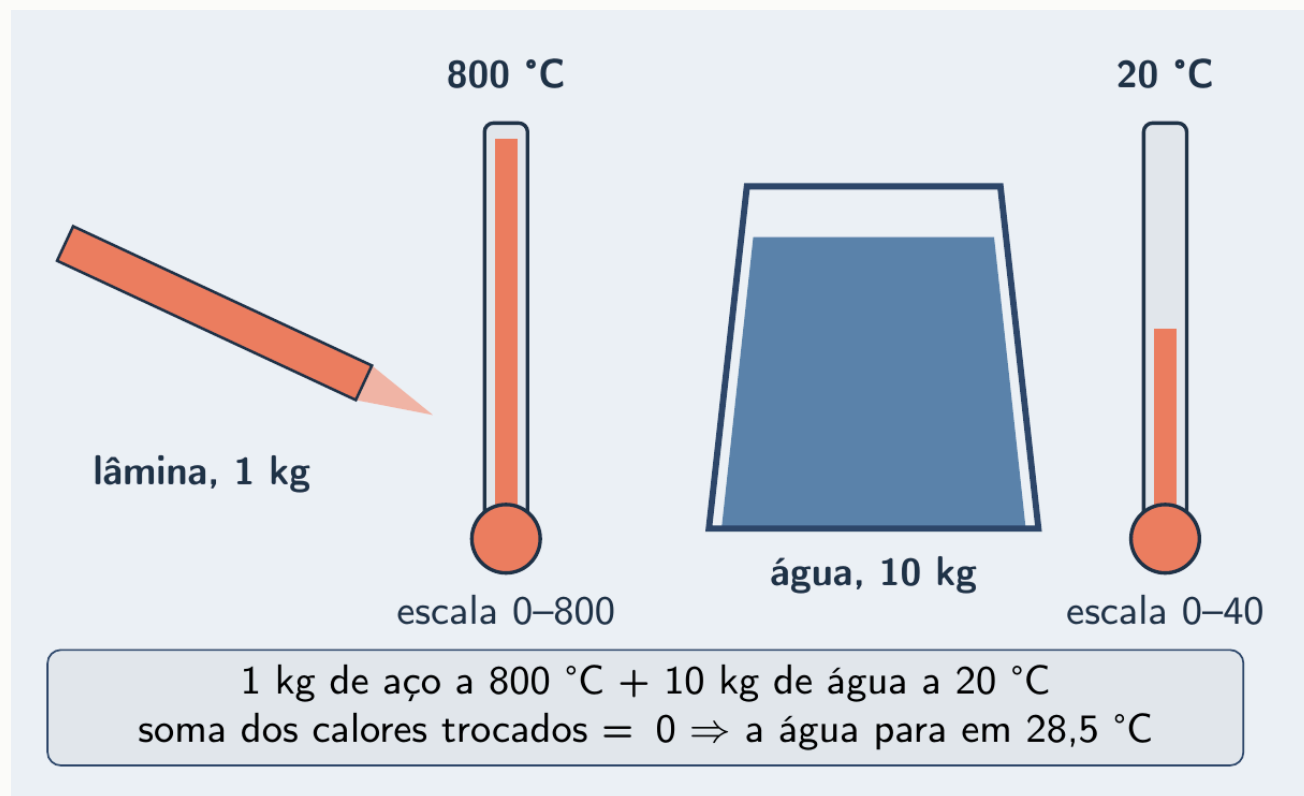


Termodinâmica I · Episódio 7

A lâmina que entra no balde a oitocentos graus

Calorimetria

O caso

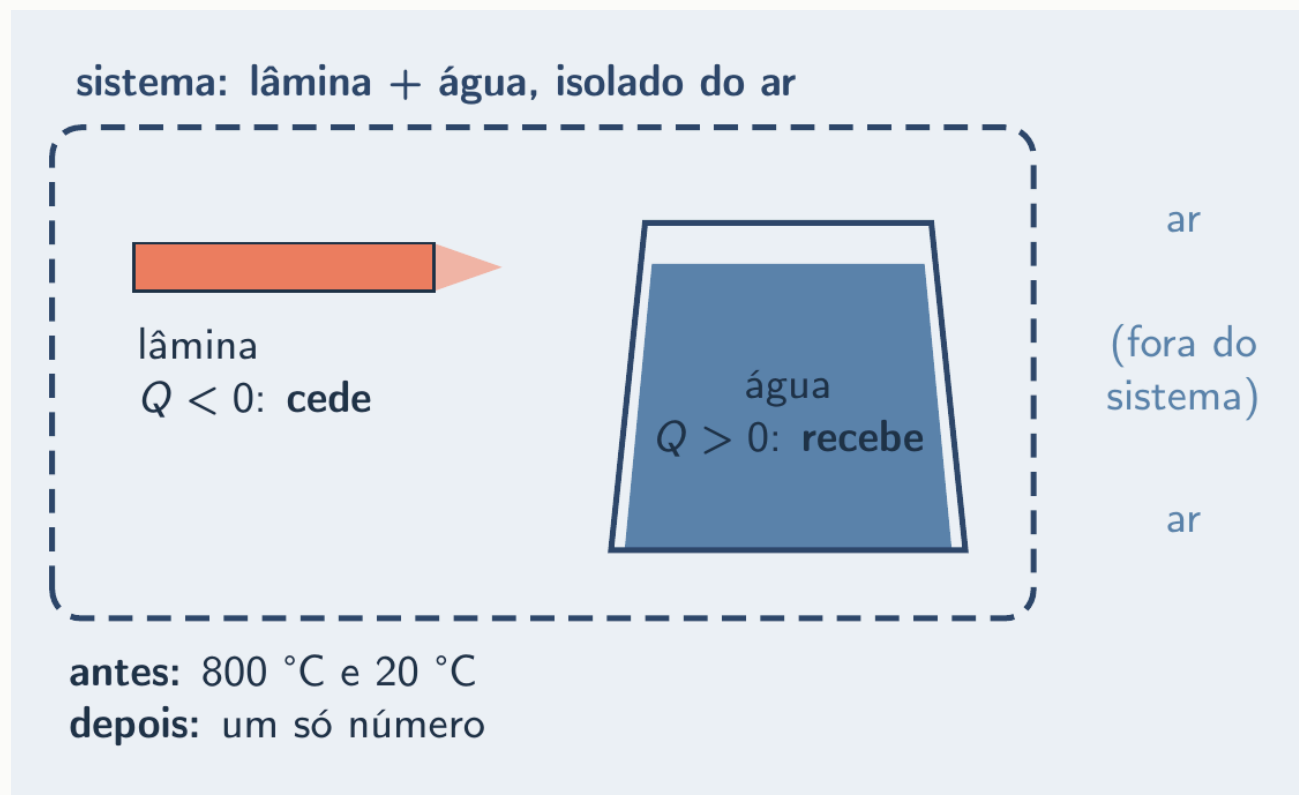


- temperatura: aço sai da forja entre **790 e 915 °C**
- 1 kg de aço a **800 °C** em 10 kg de água a **20 °C**
- choque: mais de 1 000 °C por segundo na superfície
- a conta prevê **28,5 °C** antes do termômetro

Pergunta do episódio

Como saber onde a água vai parar sem medir nada?

Conceito 1 – Sistema declarado



- três linhas: **sistema** · antes · depois
- **isolado**: nada atravessa a fronteira
- ΔT : final menos inicial
- esfria: Q **negativo** · esquentar: Q **positivo**

Exemplo resolvido – o sinal da lâmina

1 kg de aço, com $c = 460 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, cai de 800°C para $28,5^\circ\text{C}$

Fórmula:

$$Q = m c \Delta T$$

Substituição:

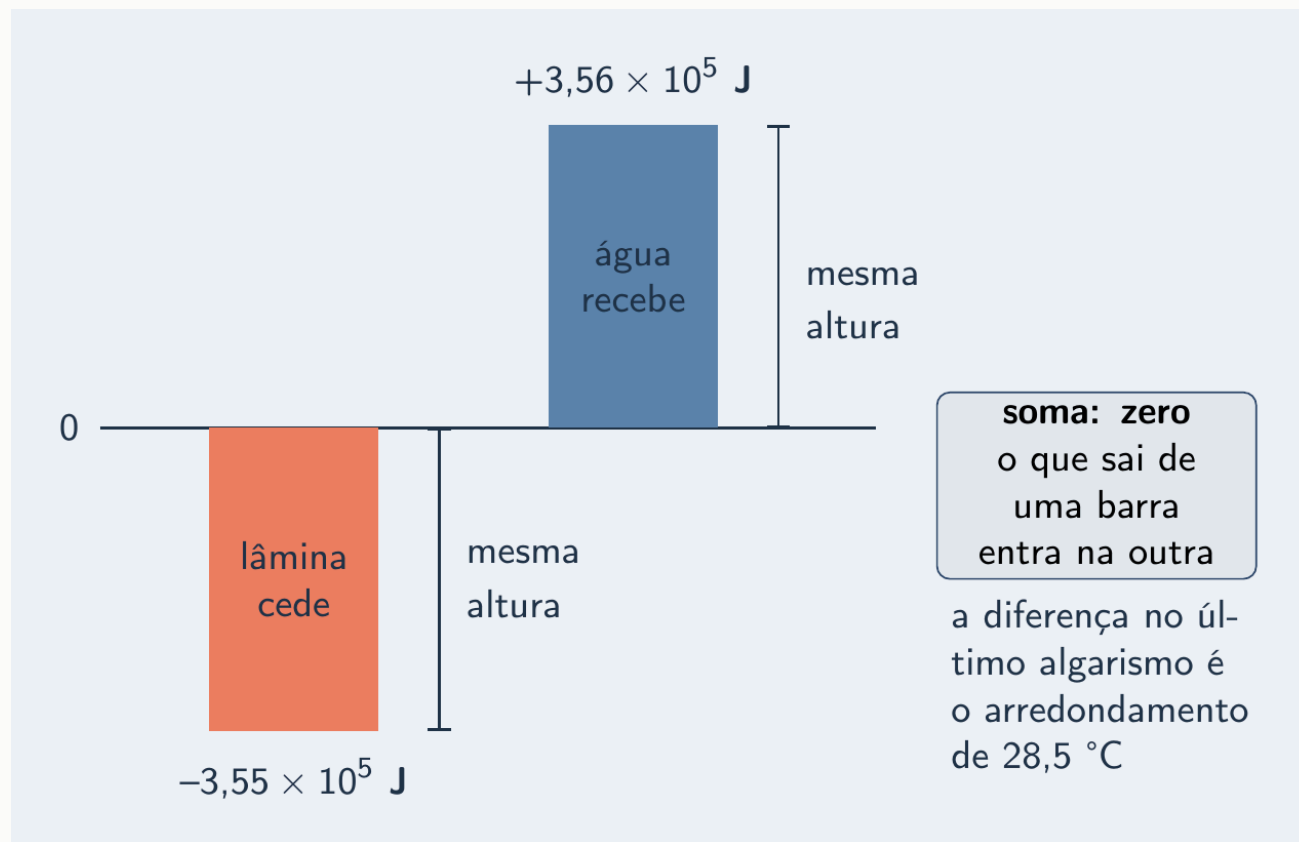
$$Q = 460 \cdot (-771,5)$$

Resultado:

$$Q \approx -\mathbf{3,55 \times 10^5 \text{ J}}$$

- a lâmina cede

Conceito 2 – Soma zero



- isolado:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

- o que um cede, o outro ganha
· conta conjunta

- temperatura final, T_f :

$$T_f = \frac{\sum m c T}{\sum m c}$$

Exemplo resolvido – a temperatura

Aço a 800 °C, $m c$ de 460 J/°C · água a 20 °C, $m c$ de 41 860 J/°C

Fórmula:

$$T_f = \frac{\sum m c T}{\sum m c}$$

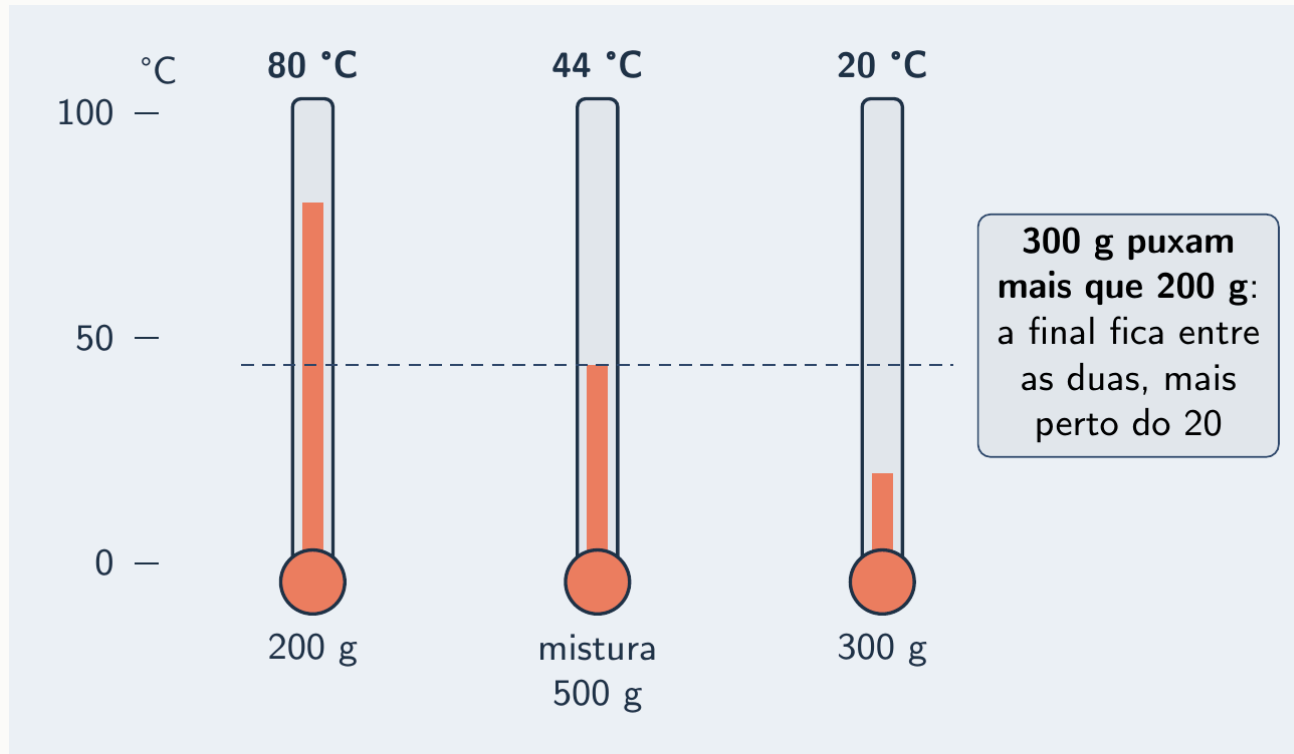
Substituição:

$$T_f = \frac{368\,000 + 837\,200}{42\,320}$$

Resultado:

$$T_f \approx \mathbf{28,5\,^{\circ}\text{C}}$$

Conceito 3 – Final fica entre



- média **ponderada** · peso de cada corpo: $m c$
- sempre entre a menor e a maior inicial
- temperatura: água pesa **91 vezes** a lâmina

Exemplo resolvido – duas águas

200 g a 80 °C + 300 g a 20 °C, recipiente isolado

Fórmula:

$$T_f = \frac{m_1 T_1 + m_2 T_2}{m_1 + m_2}$$

Substituição:

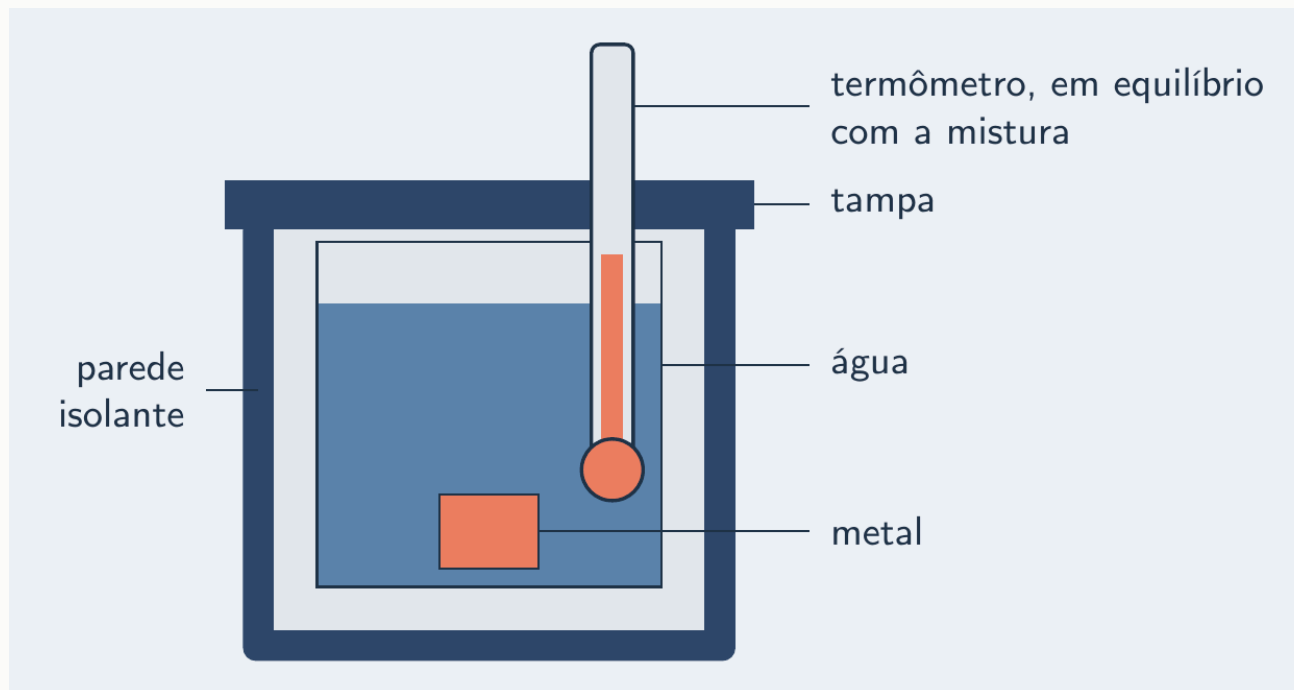
$$T_f = \frac{16\,000 + 6\,000}{500}$$

Resultado:

$$T_f = 44\,^{\circ}\text{C}$$

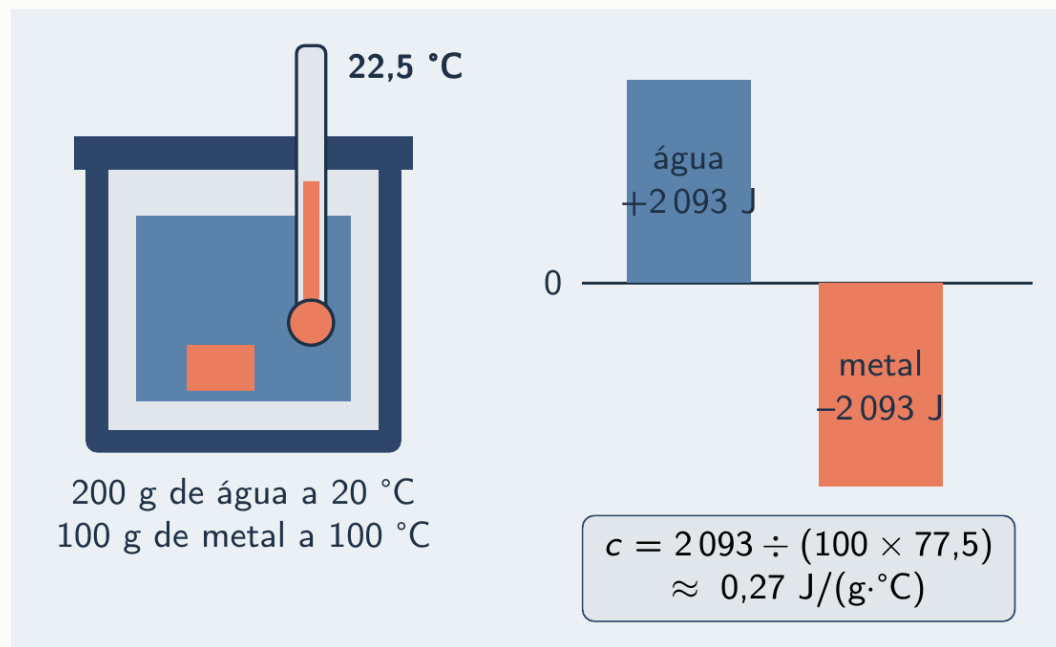
- mesmo c nos dois: ele cancela · não 50 °C

Conceito 4 – O calorímetro



- paredes isolantes + tampa + termômetro
- mede a temperatura final → devolve o **c** desconhecido
- recipiente tem **C** próprio · 20 cal/°C valem 20 g de água

Exemplo resolvido – metal desconhecido



100 g de metal a 100 °C em 200 g de água a 20 °C; para em 22,5 °C

Fórmula:

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{metal}} = 0$$

Substituição:

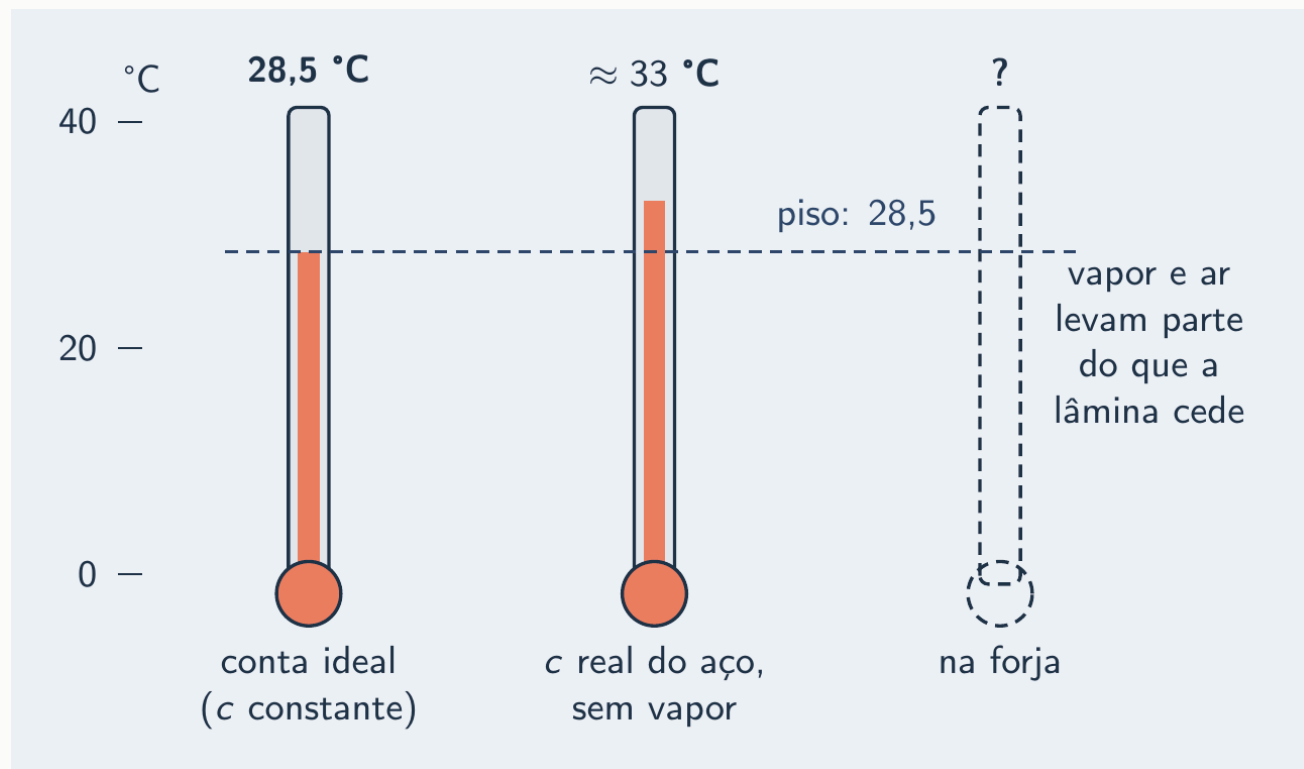
$$2093 - 7750c = 0$$

Resultado:

$$c \approx \mathbf{0,27 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}}$$

- isto é, 270 J/(kg·°C)

Conceito 5 – A conta ideal é o piso



- ideal: c constante, sem vapor, sem ar
- c real do aço **cresce** com $T \rightarrow$ lâmina cede mais
- vapor e ar levam parte · soma zero no sistema **maior**

Exemplo resolvido – c real do aço

c médio do aço de cerca de 720 J/(kg·°C), sem vapor: aço com $m c$ de 720 J/°C

Fórmula:

$$T_f = \frac{\sum m c T}{\sum m c}$$

Substituição:

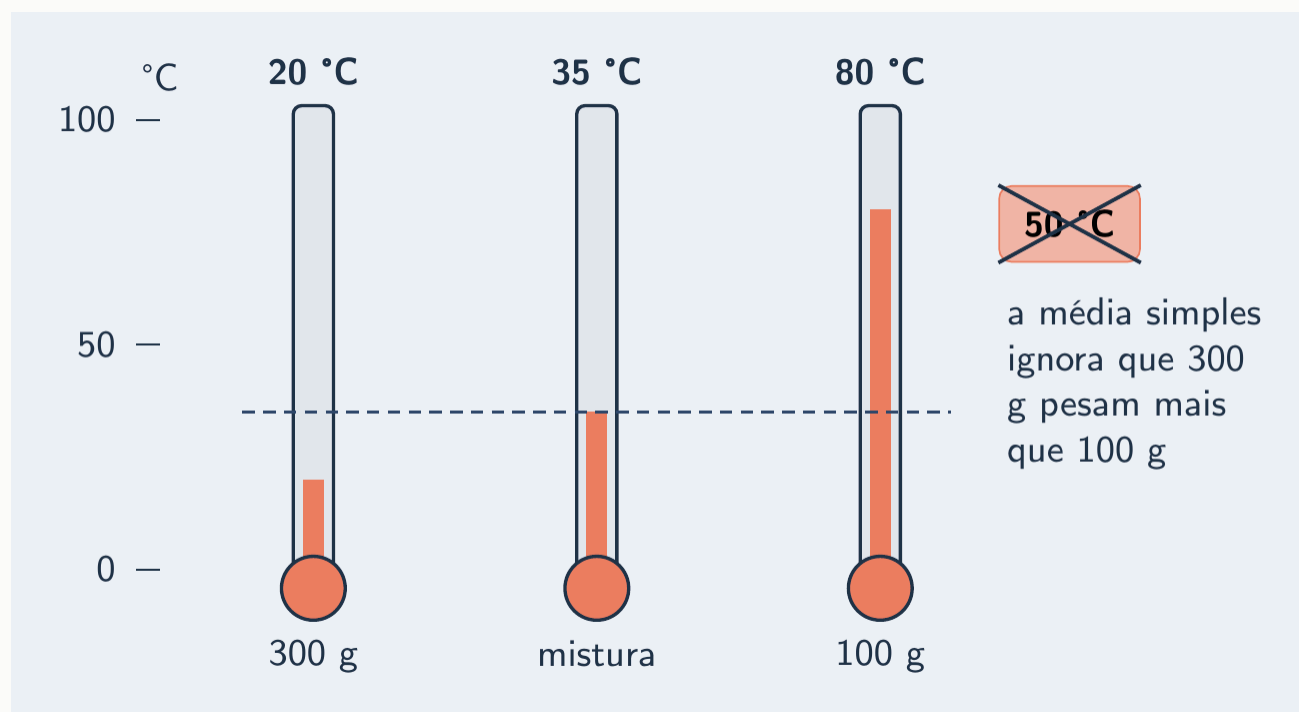
$$T_f = \frac{576\,000 + 837\,200}{42\,580}$$

Resultado:

$$T_f \approx \mathbf{33\,^{\circ}\text{C}}$$

- acima do piso de 28,5 °C

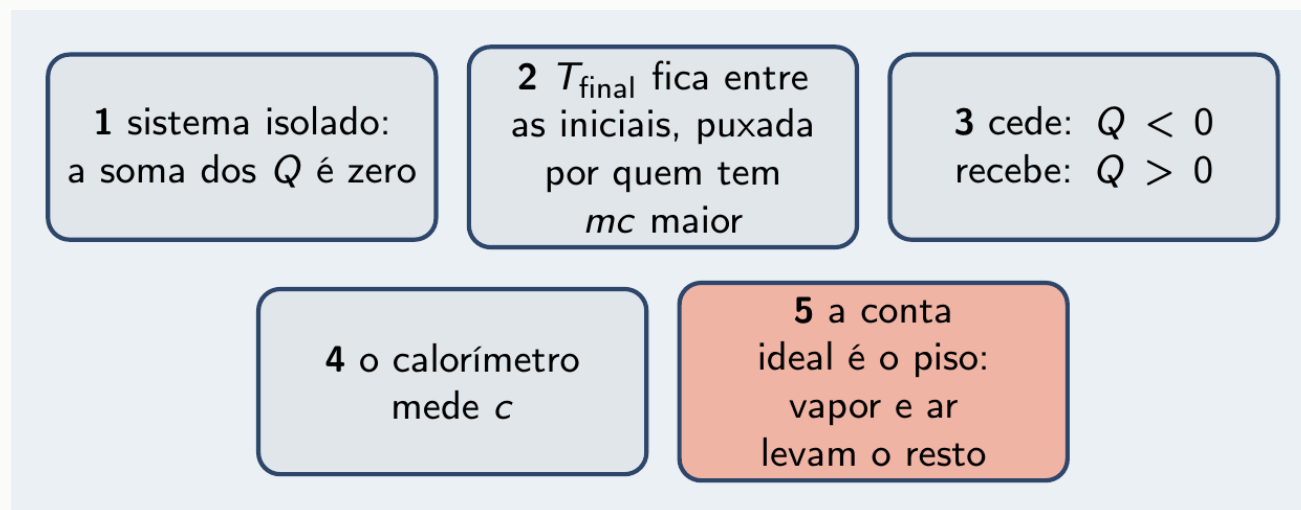
Radar ENEM



- ✗ média simples (50 °C)
- ✗ sinal trocado num Q
- ✗ calorímetro esquecido
- ✗ gramas com J/(kg·°C)
- ✗ resultado fora do intervalo
- ✓ média com pesos:

$$\frac{300 \cdot 20 + 100 \cdot 80}{400} = 35 \text{ °C}$$

Resumo em cinco peças



1. sistema isolado: $\Sigma Q = 0$
2. final entre as iniciais
3. sinal pelo ΔT
4. calorímetro revela o c
5. ideal é piso; vapor leva

Treine no jogo



QR do jogo → <https://professorcanario.com.br/t1/c7/lista>

Canarinho · lista do Episódio 7

Depois da aula: o combo deste episódio

[Abrir arena](#)

Vídeo em capítulos



Vá direto ao trecho que precisa.

<https://professorcanario.com.br/t1/c7/video>

Lista no app



As questões deste episódio,
para treinar.

<https://professorcanario.com.br/t1/c7/lista>

Livro da minissérie



Com QR em cada capítulo, que
leva ao vídeo e à lista daquele
tema.

<https://professorcanario.com.br/termodinamica1/li>
[vro/](#)