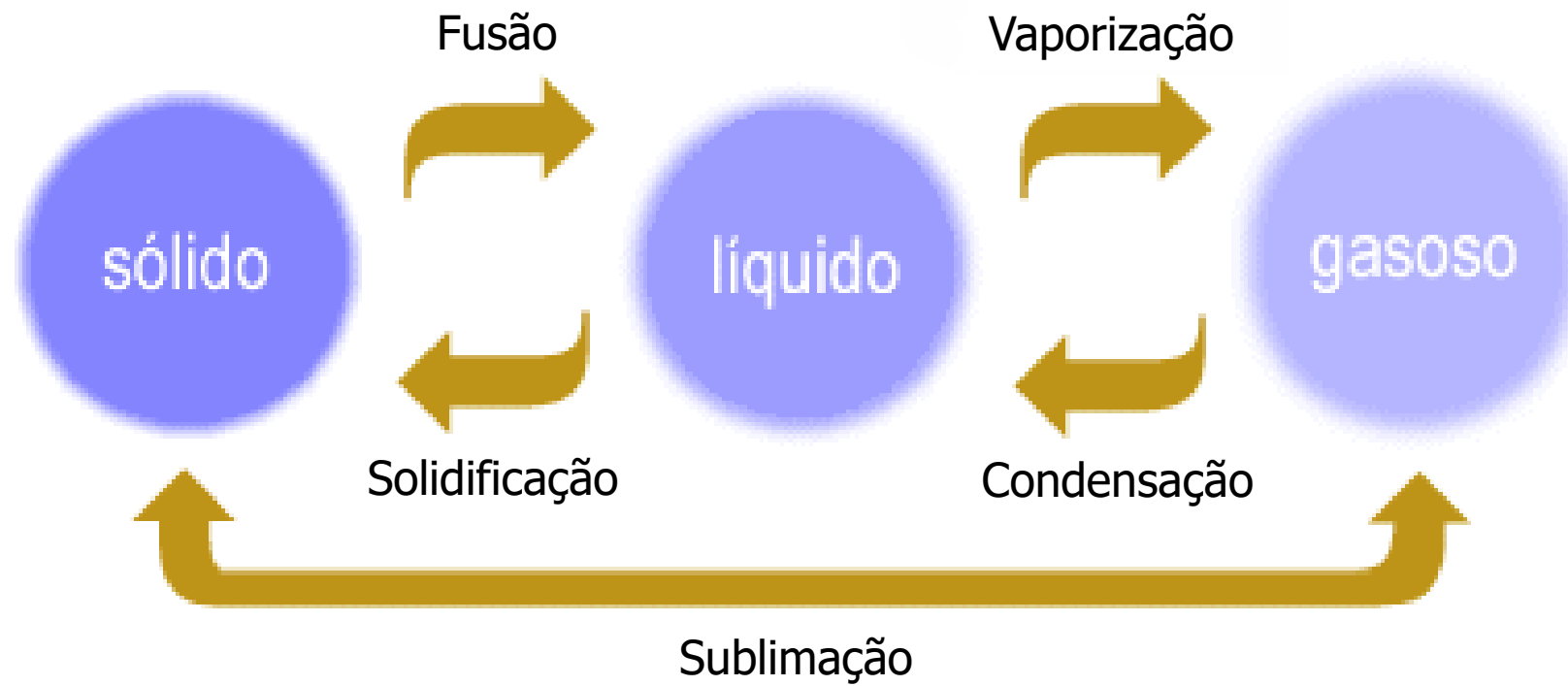


# Entalpias de transformação



## Mudanças de estado físico



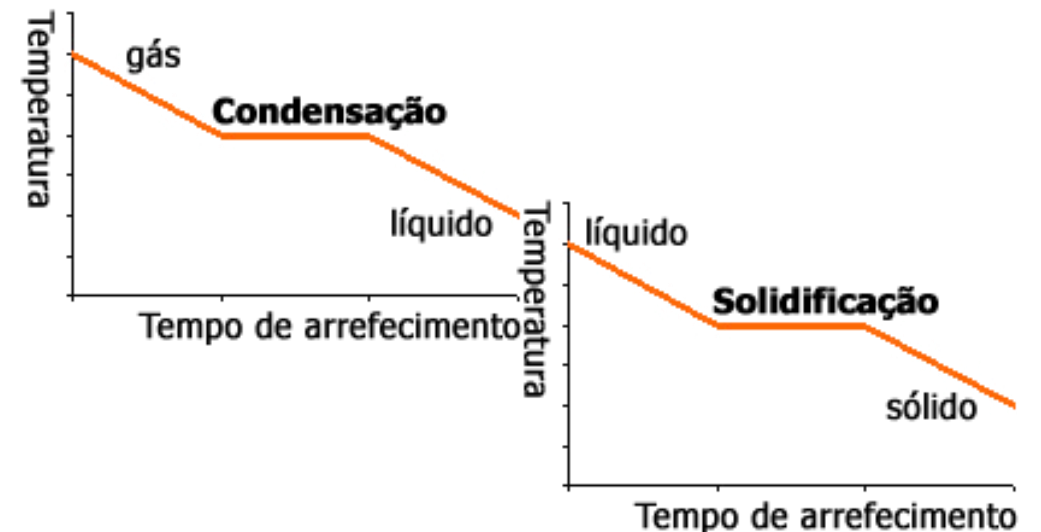
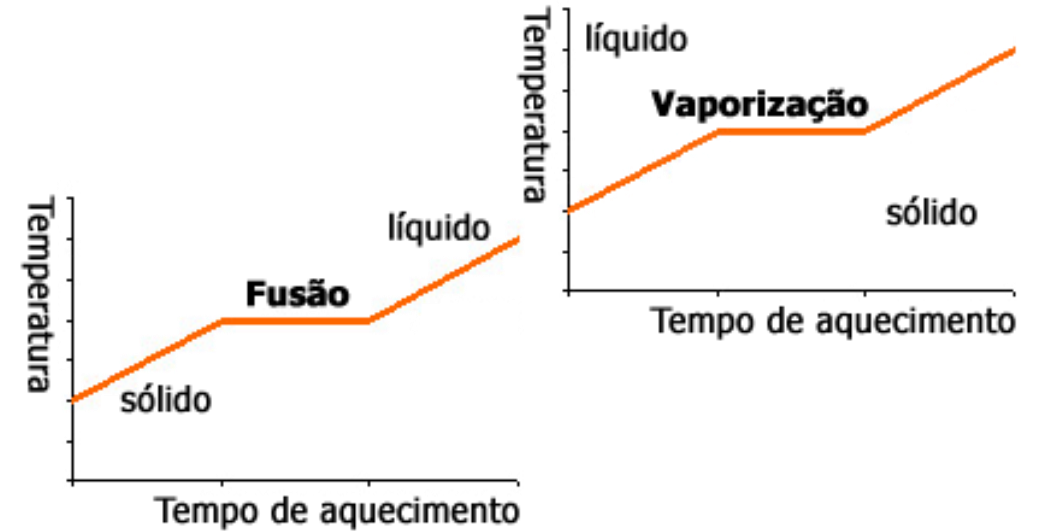
## Entalpias de transformação

Durante a mudança de estado não há alteração da temperatura da mistura (sólido+líquido ou líquido+gás).

A energia utilizada numa mudança de estado é o **calor latente da transformação**.

**A energia recebida pelo sistema é *usado* na alteração da estruturas da substância.**

Recebe o nome de **entalpia de transformação** se o **processo for realizado a pressão constante**.



## Entalpias de transformação

A variação da energia interna da substância é igual a:

$$E = m \Delta H$$

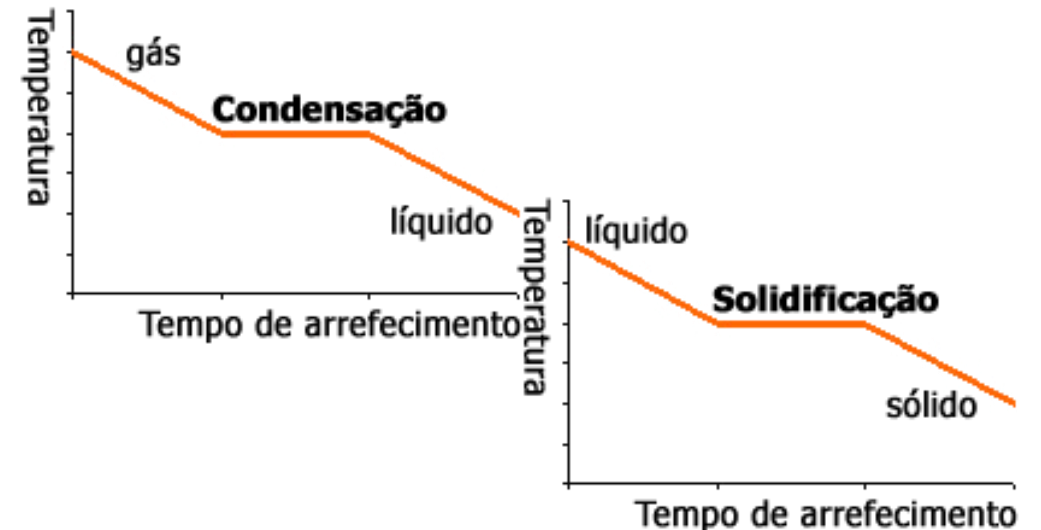
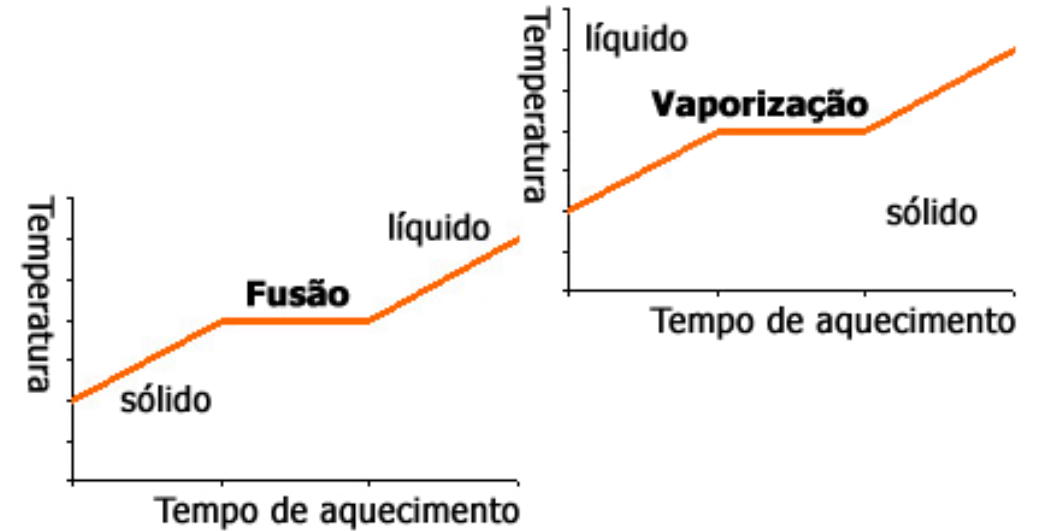
em que:

$E$  – energia (joule, J)

$m$  – massa de substância (quilograma, kg)

$\Delta H$  – variação de entalpia de transformação  
(joule por quilograma,  $\text{J kg}^{-1}$ )

A entalpia de transformação é **característica de cada substância e de cada mudança física.**



## Entalpias de transformação

As entalpias de transformação podem ser:

**Positivas**, quando o **sistema recebe energia**:

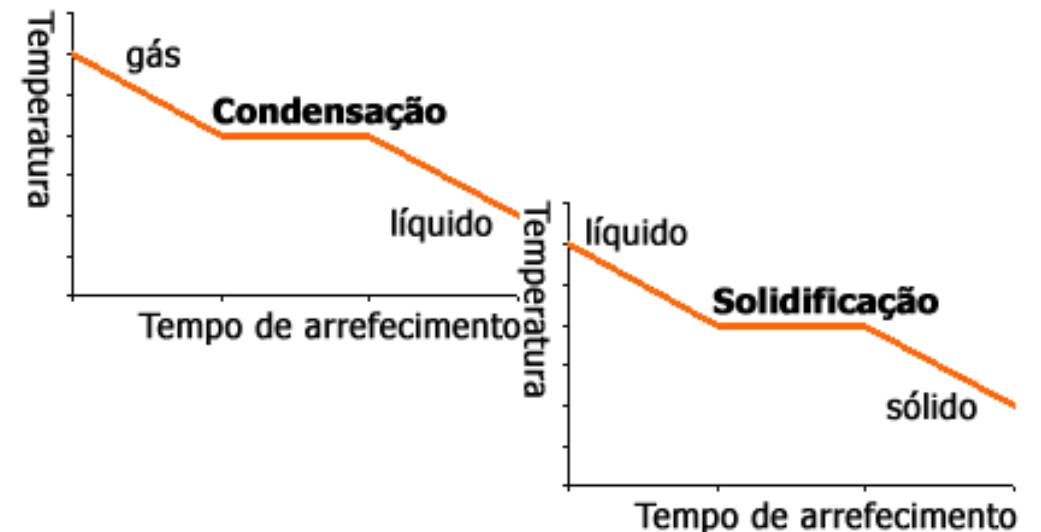
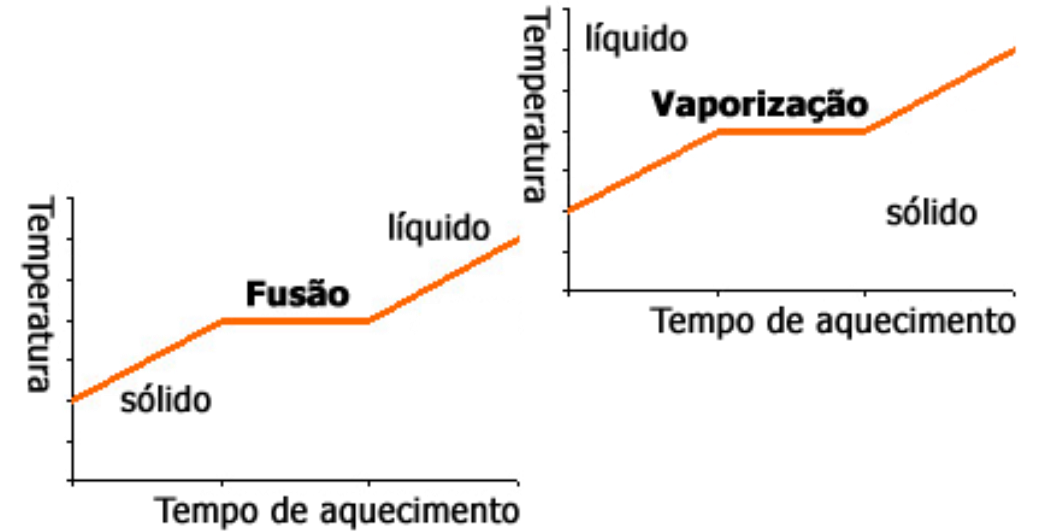
Variação de entalpia de fusão ( $\Delta H_f$ );

Variação de entalpia de ebulição ( $\Delta H_e$ );

**Negativas**, quando o **sistema perde energia**:

Variação de entalpia de solidificação ( $\Delta H_s$ );

Variação de entalpia de condensação ( $\Delta H_c$ );

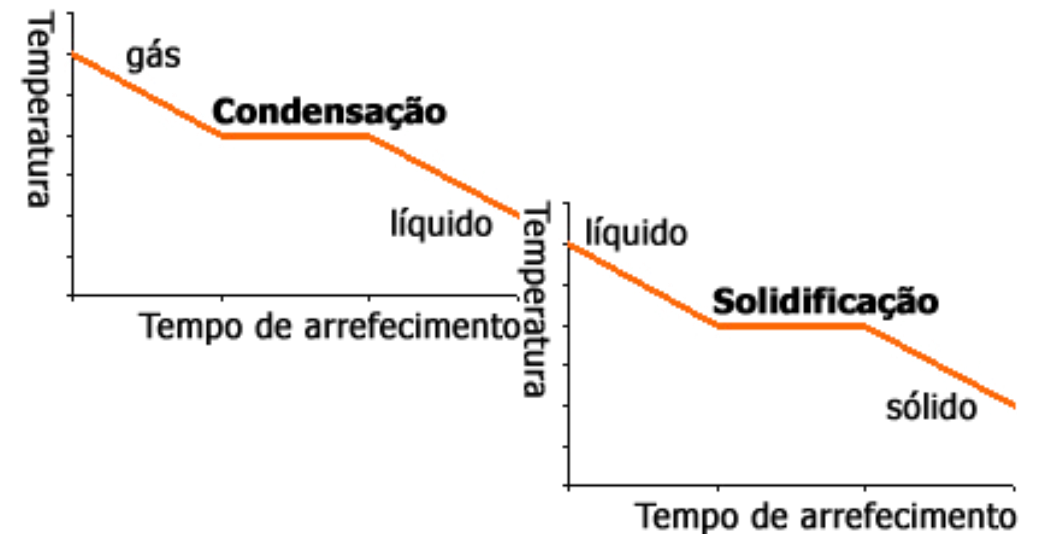
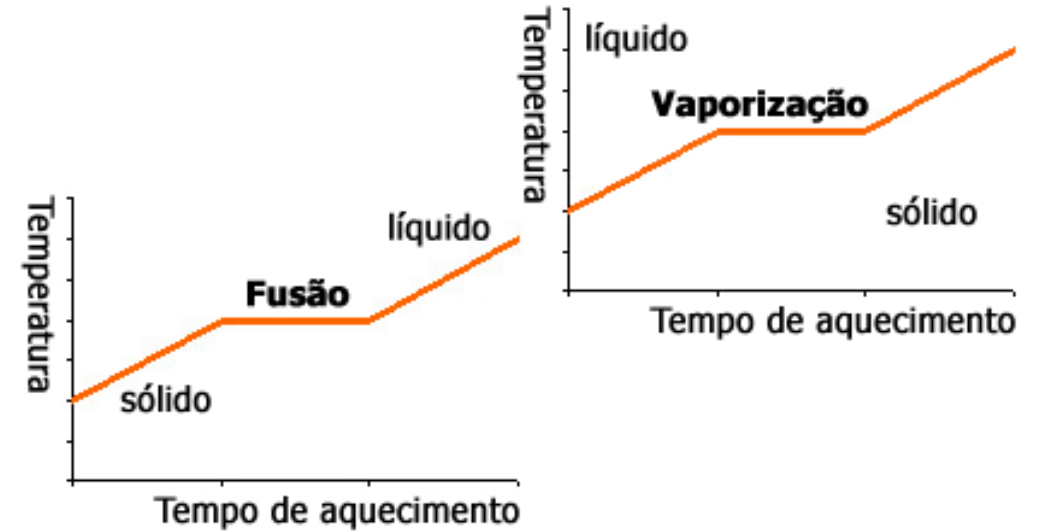


## Entalpias de transformação

Relações entre as entalpias de transformação:

$$\Delta H_f = -\Delta H_s$$

$$\Delta H_e = -\Delta H_c$$



## Entalpias de transformação

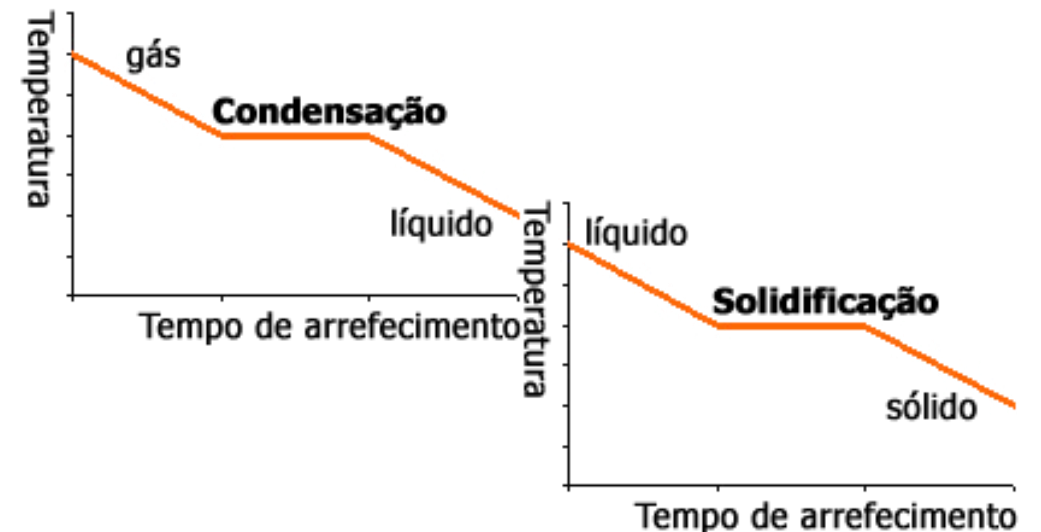
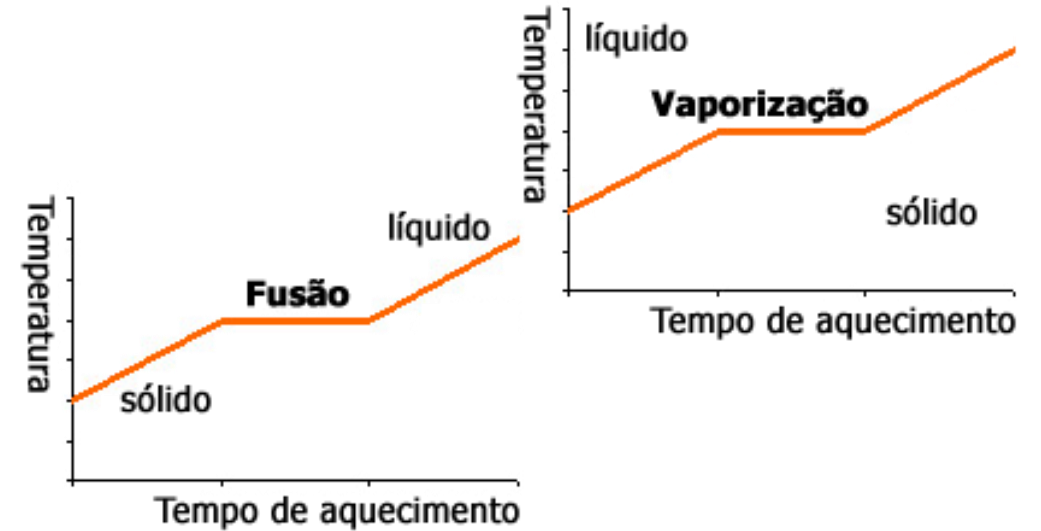
Exemplo:

$$\Delta H_f \text{ água} = 3,33 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

Para que 1 kg de gelo passa à forma líquida (fusão) é necessário fornecer  $3,33 \times 10^5 \text{ J}$  de energia a essa massa de água!

Quando 1 kg de água líquida solidifica são libertados  $3,33 \times 10^5 \text{ J}$  de energia!

$$\Delta H_s \text{ água} = -3,33 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$



## **Bibliografia**

- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, "Física 10", Areal Editores, Porto, 2015.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.