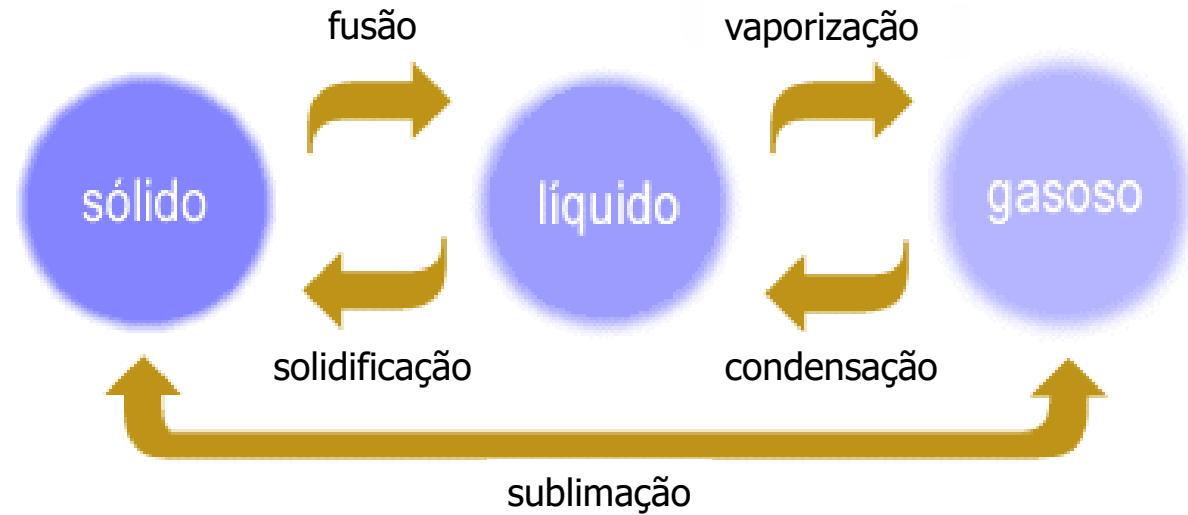


# *Entalpias de transformação*



## Mudanças de estado físico



# Entalpias de transformação

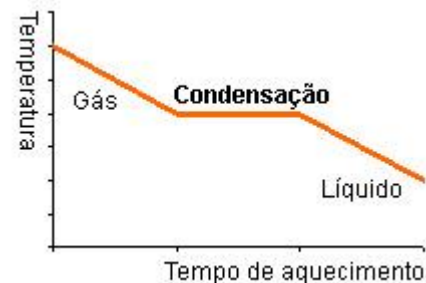
## Entalpias de transformação

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

## Entalpias de transformação

A variação da energia interna da substância é igual a:

$$E = m \Delta H$$

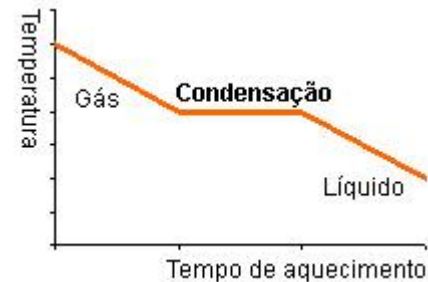
em que:

$E$  – energia (J, joule)

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

$\Delta H$  – variação de entalpia de transformação  
(J kg<sup>-1</sup>, joule por quilograma)

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



# Entalpias de transformação

## Entalpias de transformação

As entalpias de transformação podem ser:

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

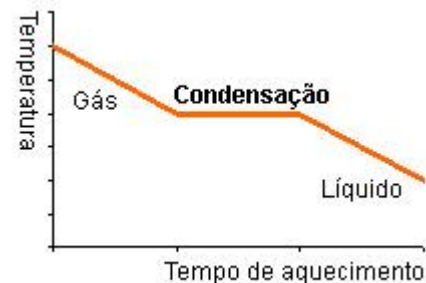
Varição de entalpia de fusão ( $\Delta H_f$ );

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

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

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

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



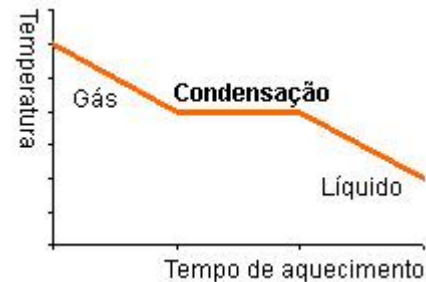
# Entalpias de transformação

## Entalpias de transformação

Relações entre as entalpias de transformação:

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

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



# Entalpias de transformação

## Entalpias de transformação

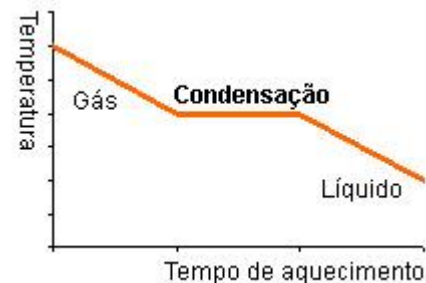
Exemplo:

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

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.