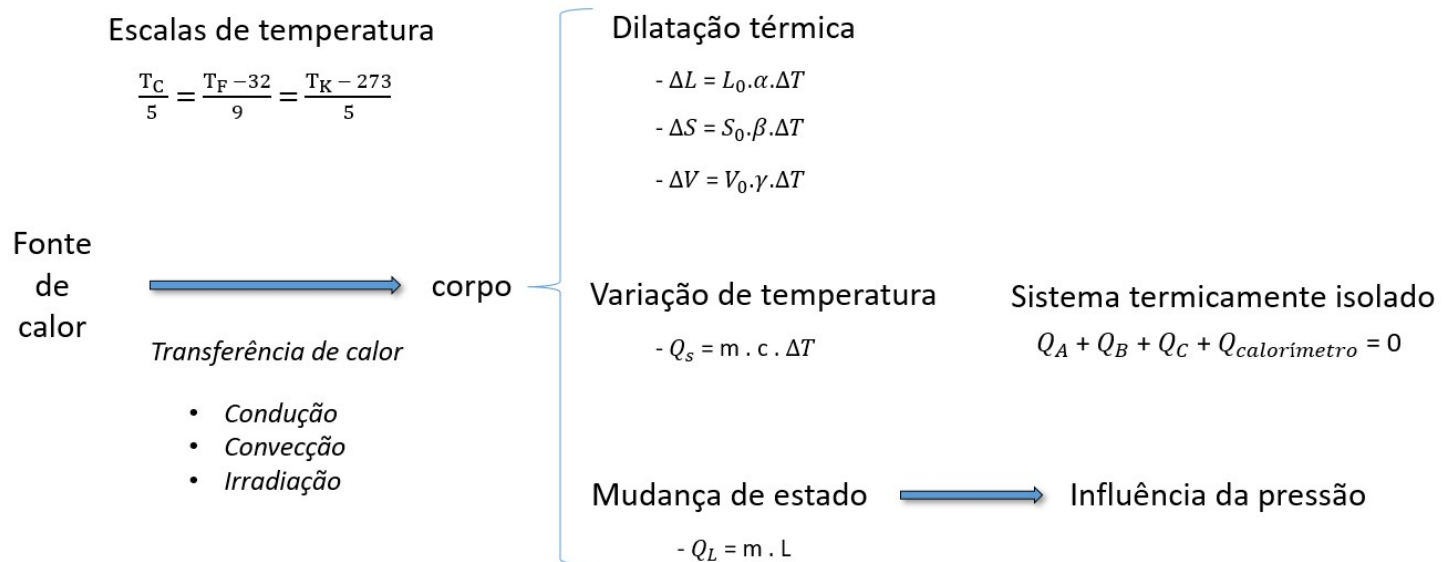
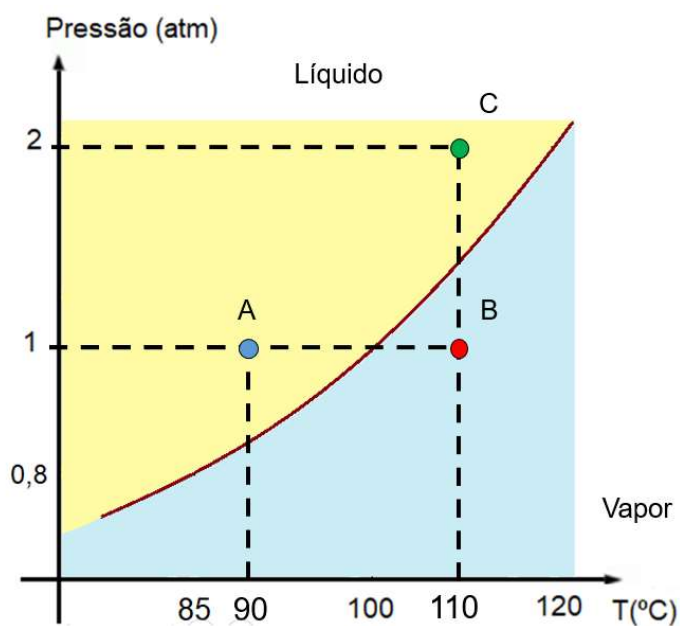


Aulas 11 e 12 – Mudança de estado e influência da pressão

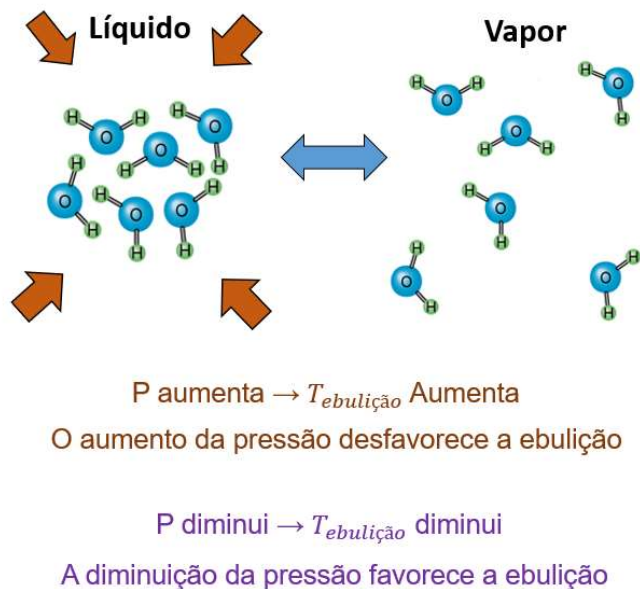
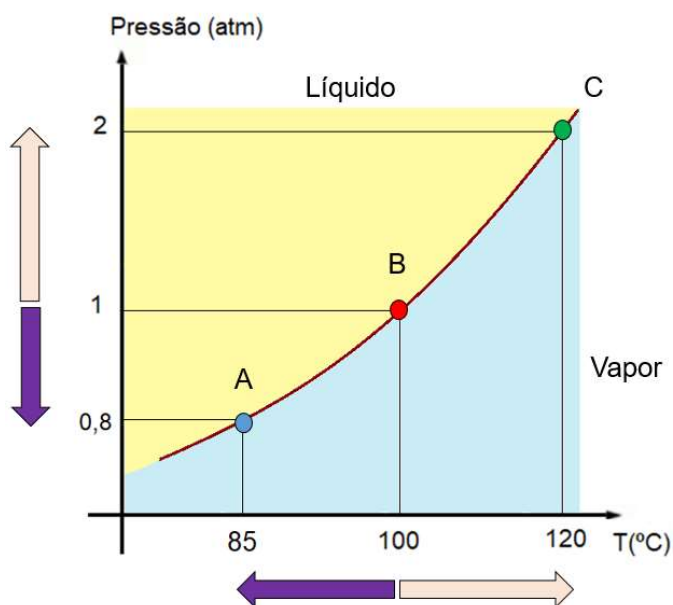
1. Mapa conceitual



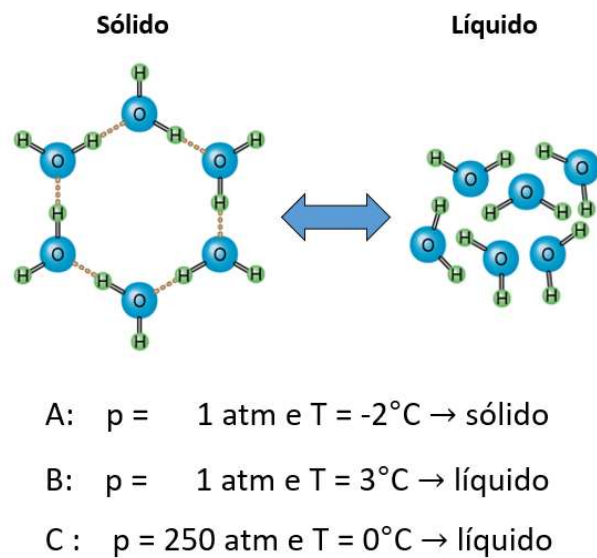
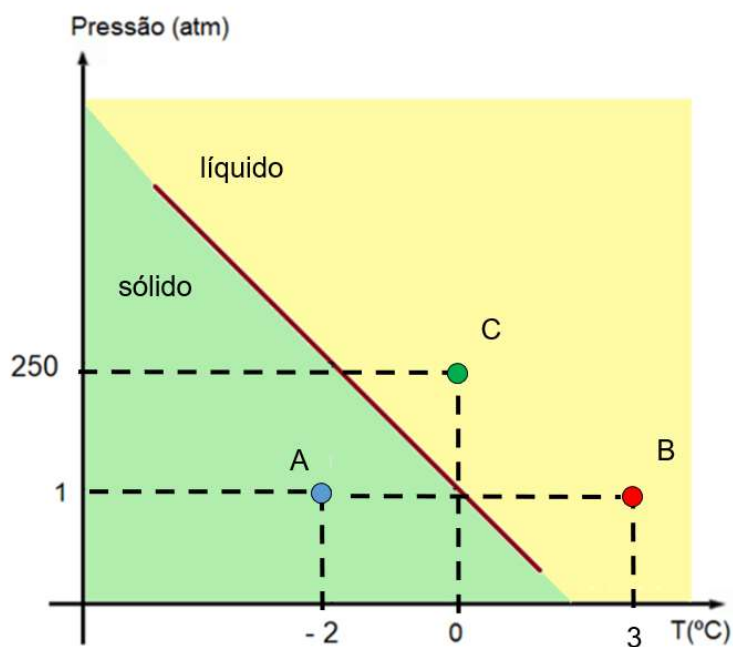
2. Curva de vaporização da água

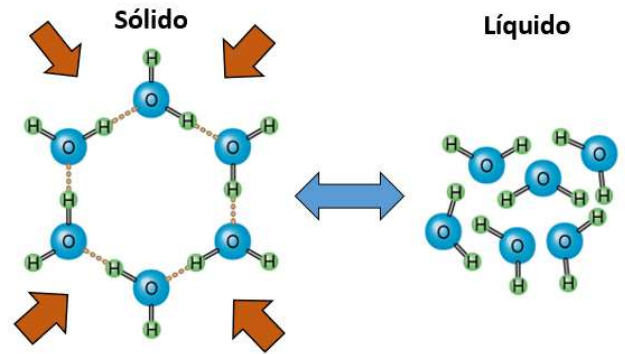
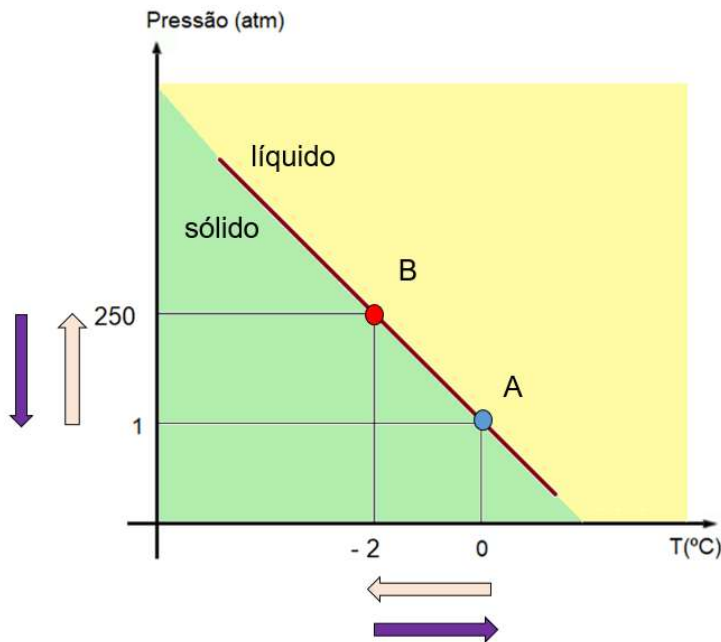


- A: $p = 1 \text{ atm}$ e $T = 90^\circ\text{C} \rightarrow$ líquido
- B: $p = 1 \text{ atm}$ e $T = 110^\circ\text{C} \rightarrow$ vapor
- C: $p = 2 \text{ atm}$ e $T = 110^\circ\text{C} \rightarrow$ líquido



3. Curva de fusão da água (substância que diminui de volume na fusão)





P aumenta $\rightarrow T_{fusão}$ diminui
O aumento da pressão favorece a fusão

P diminui $\rightarrow T_{fusão}$ aumenta
A diminuição da pressão desfavorece a fusão

4. Diagrama de estados da água (substância que diminui de volume na fusão)

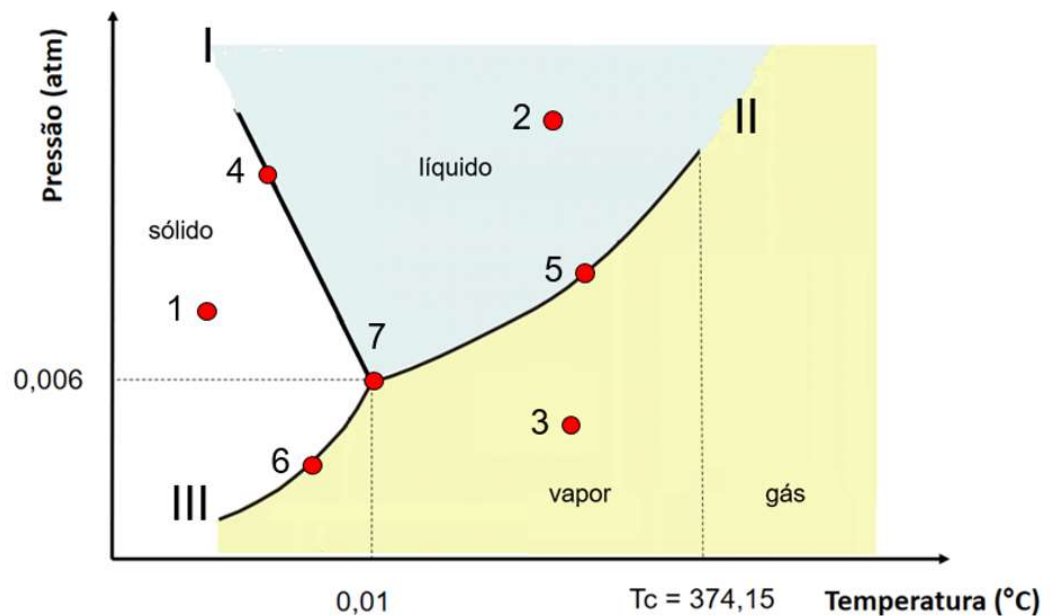
Curvas

I – fusão

II – vaporização

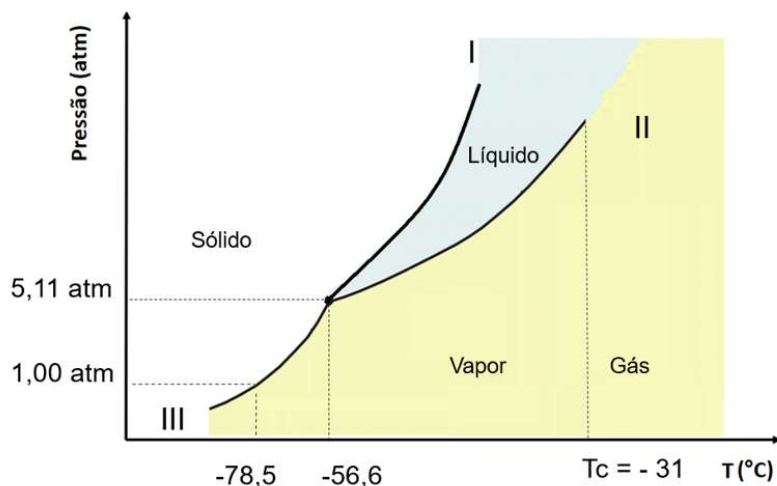
III – sublimação

- 1 – sólido
- 2 – líquido
- 3 – vapor
- 4 – líquido e/ou sólido
- 5 – líquido e/ou vapor
- 6 – sólido + vapor
- 7 – sólido e/ou líquido e/ou vapor (ponto triplo)

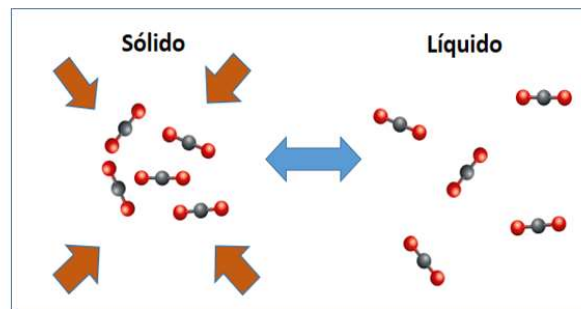


- Temperatura crítica (T_c)
- Vapor** ($T < T_c$) pode ser liquefeito apenas com aumento de pressão (compressão isotérmica).
- Gás** ($T > T_c$): não pode ser liquefeito apenas com aumento de pressão (compressão isotérmica).
- Liquefação**: transição do estado de vapor para o estado líquido com temperatura constante.
- Condensação**: transição do estado vapor para o estado líquido com pressão constante.

5. Diagrama de estados do CO_2 (substância que aumenta de volume na fusão)



Curvas I – fusão
II – vaporização
III – sublimação



P aumenta $\rightarrow T_{fusão}$ Aumenta
O aumento da pressão desfavorece a fusão

P diminui $\rightarrow T_{fusão}$ diminui
A diminuição da pressão favorece a fusão

5. Exercício extra

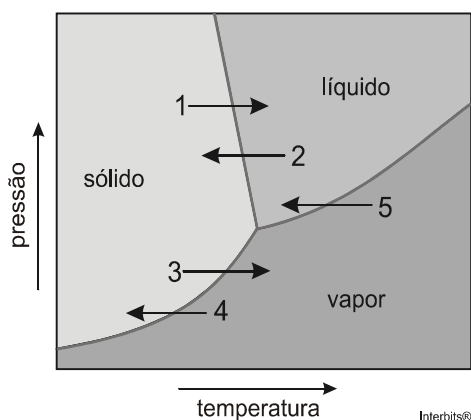
1. (Unesp) A liofilização é um processo de desidratação de alimentos que, além de evitar que seus nutrientes saiam junto com a água, diminui bastante sua massa e seu volume, facilitando o armazenamento e o transporte.

O processo de liofilização segue as seguintes etapas:

I. O alimento é resfriado até temperaturas abaixo de $0^\circ C$, para que a água contida nele seja solidificada.

II. Em câmaras especiais, sob baixíssima pressão (menores do que $0,006 \text{ atm}$), a temperatura do alimento é elevada, fazendo com que a água sólida seja sublimada. Dessa forma, a água sai do alimento sem romper suas estruturas moleculares, evitando perdas de proteínas e vitaminas.

O gráfico mostra parte do diagrama de fases da água e cinco processos de mudança de fase, representados pelas setas numeradas de 1 a 5.



A alternativa que melhor representa as etapas do processo de liofilização, na ordem descrita, é

- a) 4 e 1. b) 2 e 1. c) 2 e 3. d) 1 e 3. e) 5 e 3.