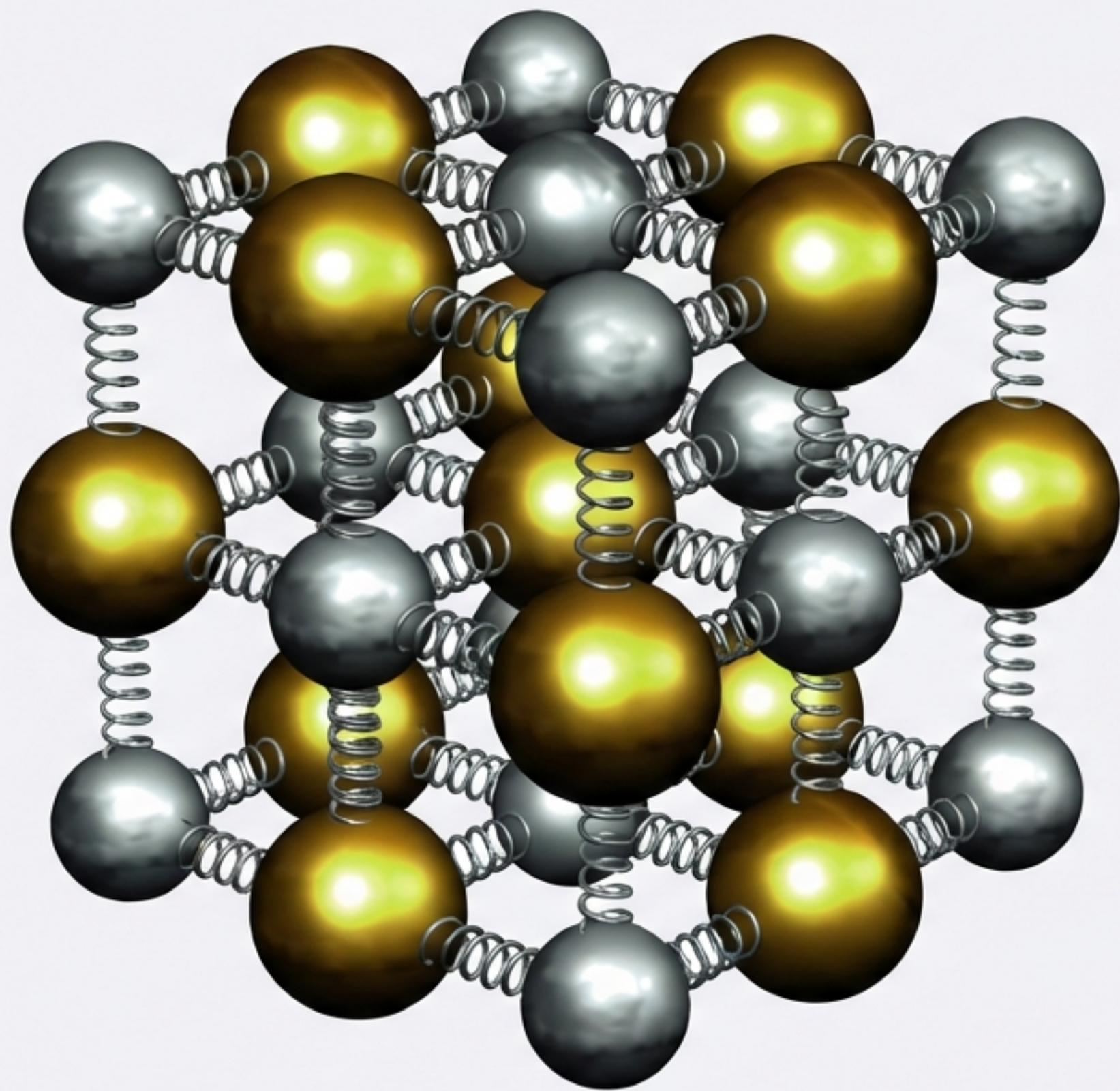




A Linguagem do Calor: Escalas Termométricas e Conversões

Do movimento microscópico à precisão matemática.

[Nome do Apresentador]

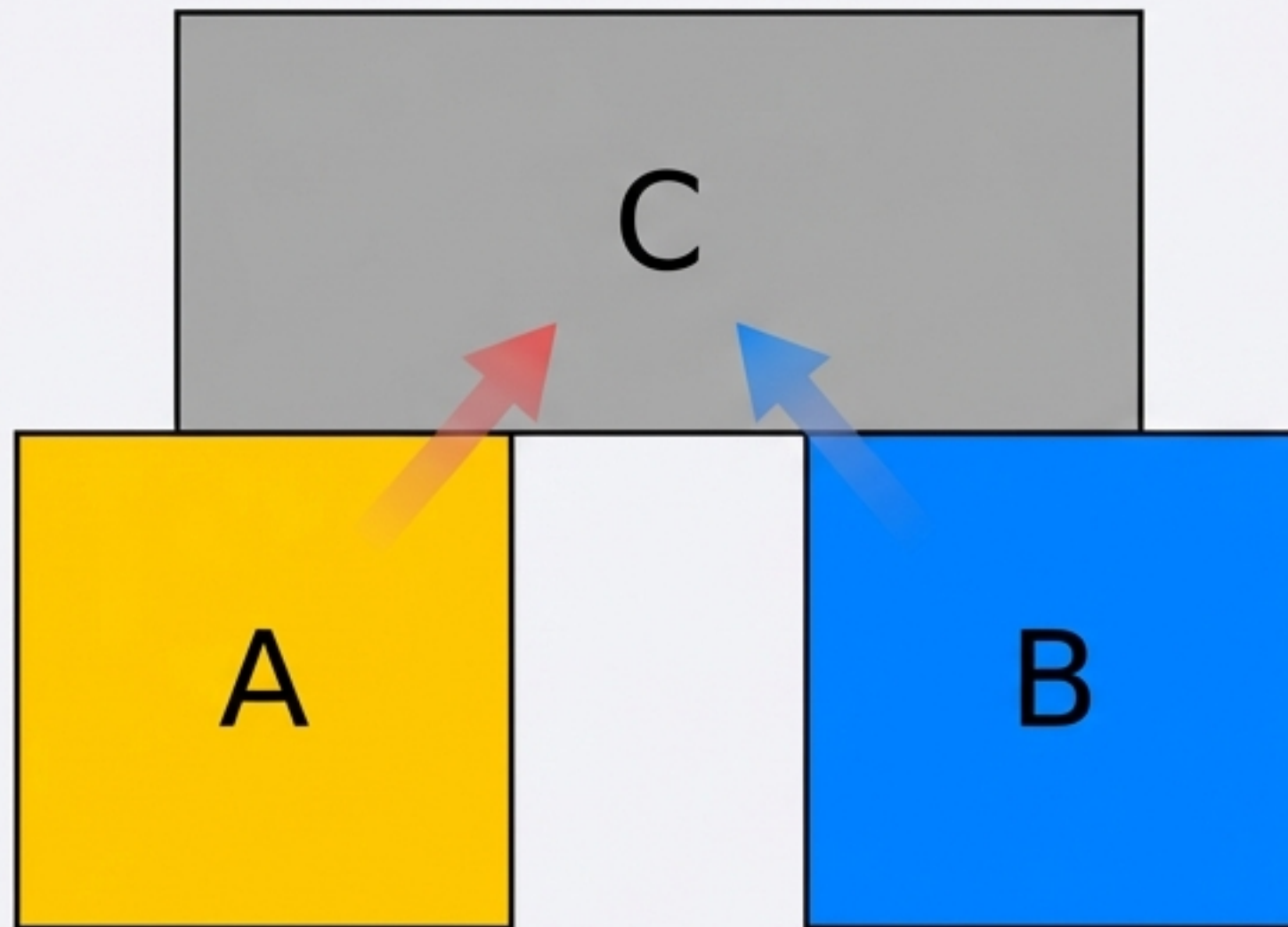


O Universo Microscópico: O Que é Temperatura?

- Definição: **Temperatura** é a medida do grau de **agitação** térmica (energia cinética média) das partículas de um corpo.
- Distinção Importante: **Temperatura** $\neq$ **Calor**.
 - **Temperatura** é o nível de **agitação**.
 - **Calor** é a energia térmica em trânsito entre corpos.

“Quanto maior a velocidade das partículas, maior a temperatura.”

A Busca pela Estabilidade: Equilíbrio Térmico

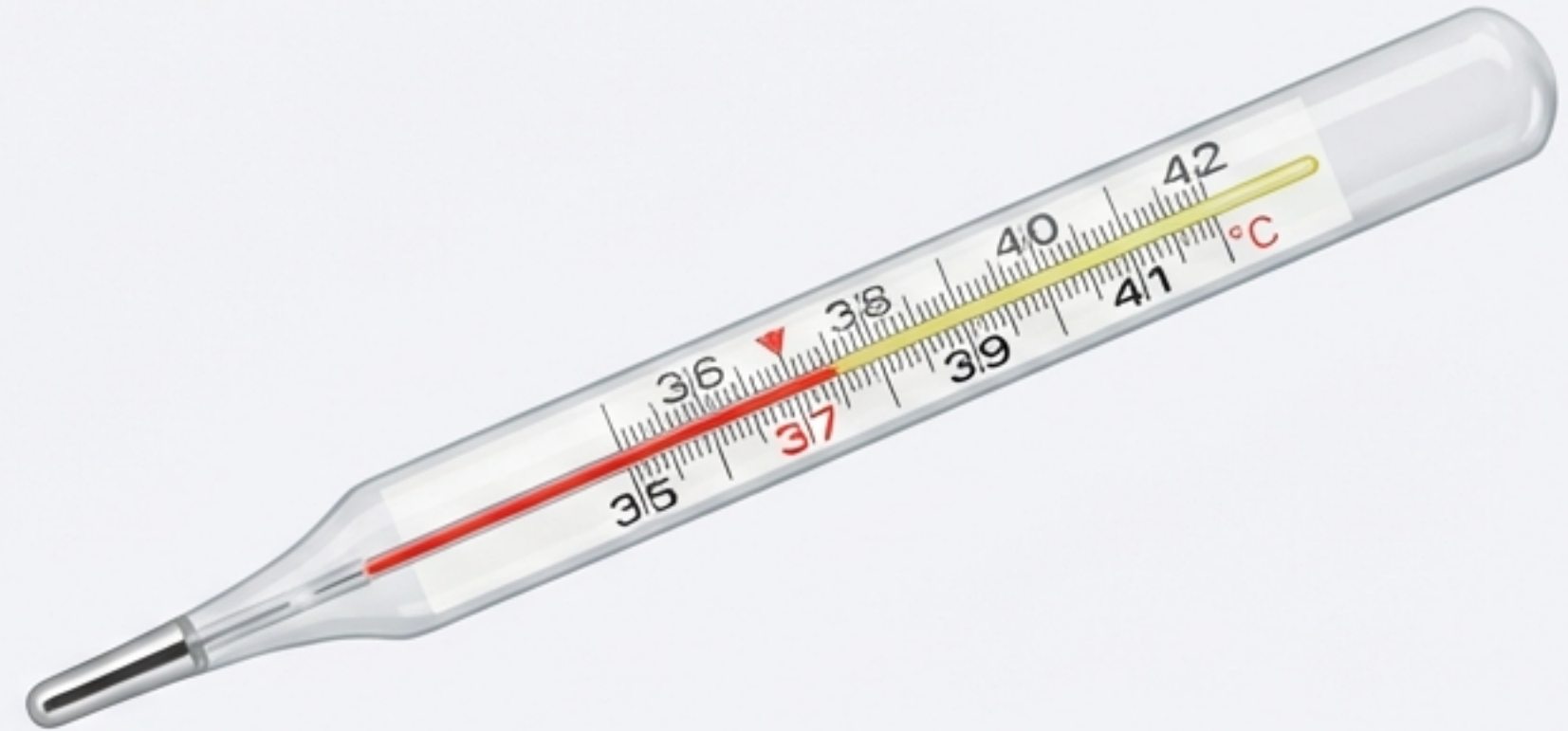
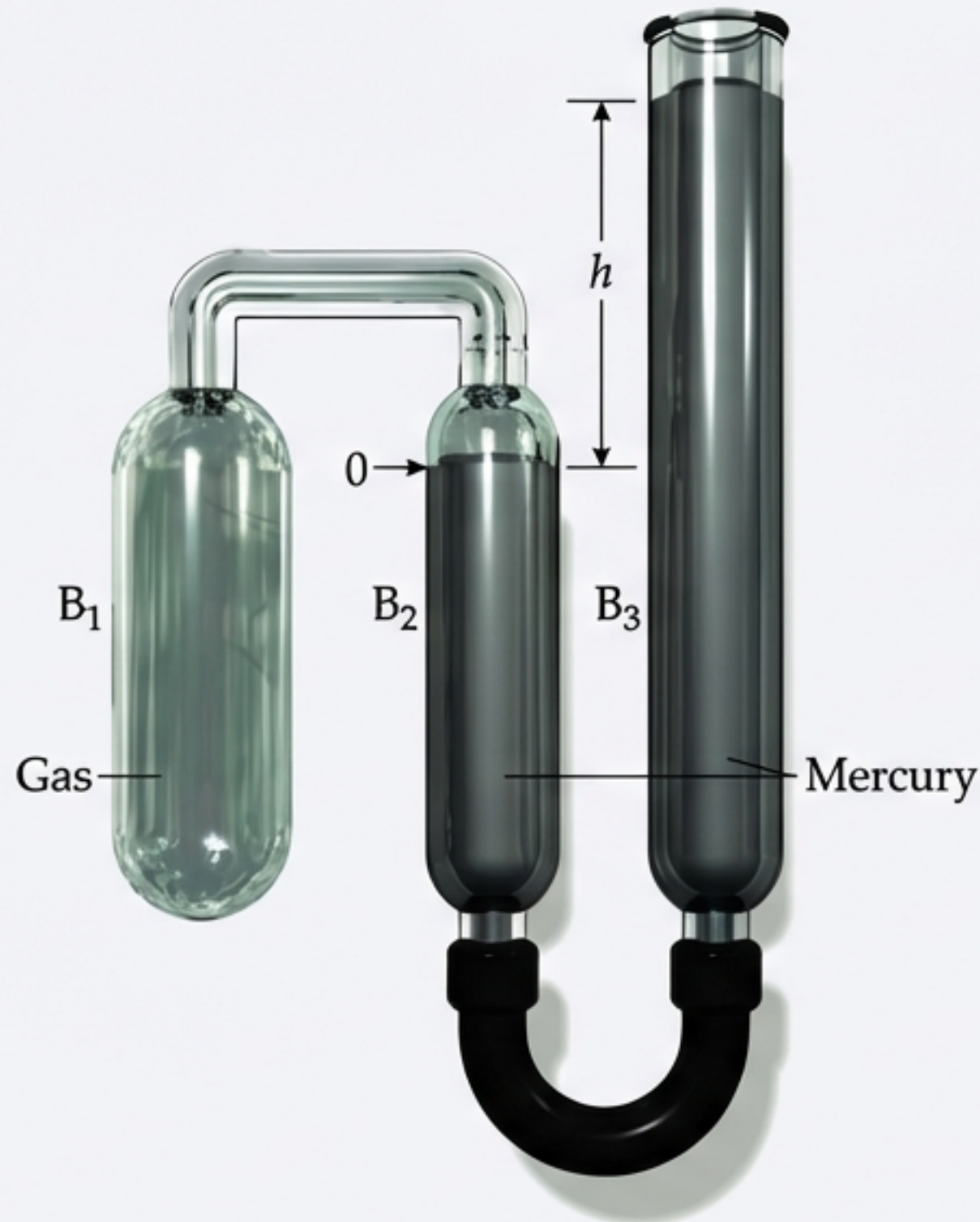


O Fenômeno: Quando dois corpos estão em contato, a energia flui do mais quente para o mais frio até que o fluxo líquido seja nulo.

Lei Zero da Termodinâmica: Se A está em equilíbrio com B, e B está em equilíbrio com C, então A e C estão em equilíbrio térmico entre si.

Conclusão: É esta lei que permite que um **termômetro** (Corpo C) meça a temperatura de um objeto (Corpo A).

Traduzindo Energia em Números: O Termômetro



O Princípio: Medimos a temperatura indiretamente observando grandezas termométricas que variam regularmente com o calor.

Substâncias e Propriedades:

- **Mercúrio/Álcool** → Dilatação (Variação de volume).
- **Gás** a volume constante → Variação de pressão.
- **Metais** → Resistência elétrica.

Os Pontos Fixos Fundamentais

Para criar uma escala, precisamos de eventos naturais reprodutíveis. Estes marcos definem a "régua" que usaremos para todas as escalas.

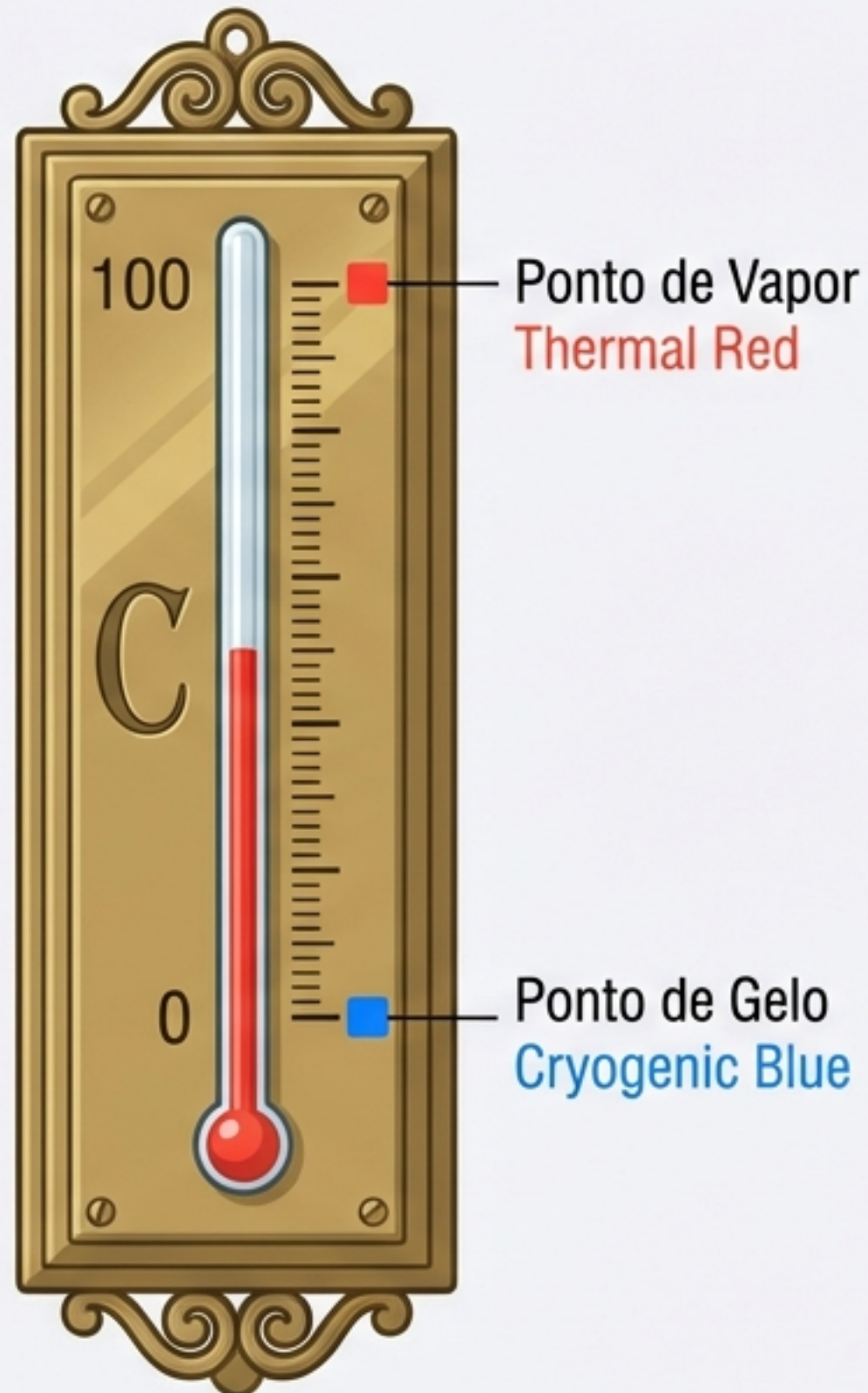
**1º Ponto Fixo:
Fusão do Gelo
(0°C a 1 atm)**



**2º Ponto Fixo:
Ebulição da Água
(100°C a 1 atm)**



Escala Celsius: O Padrão Decimal



Criador: Anders Celsius (1742).

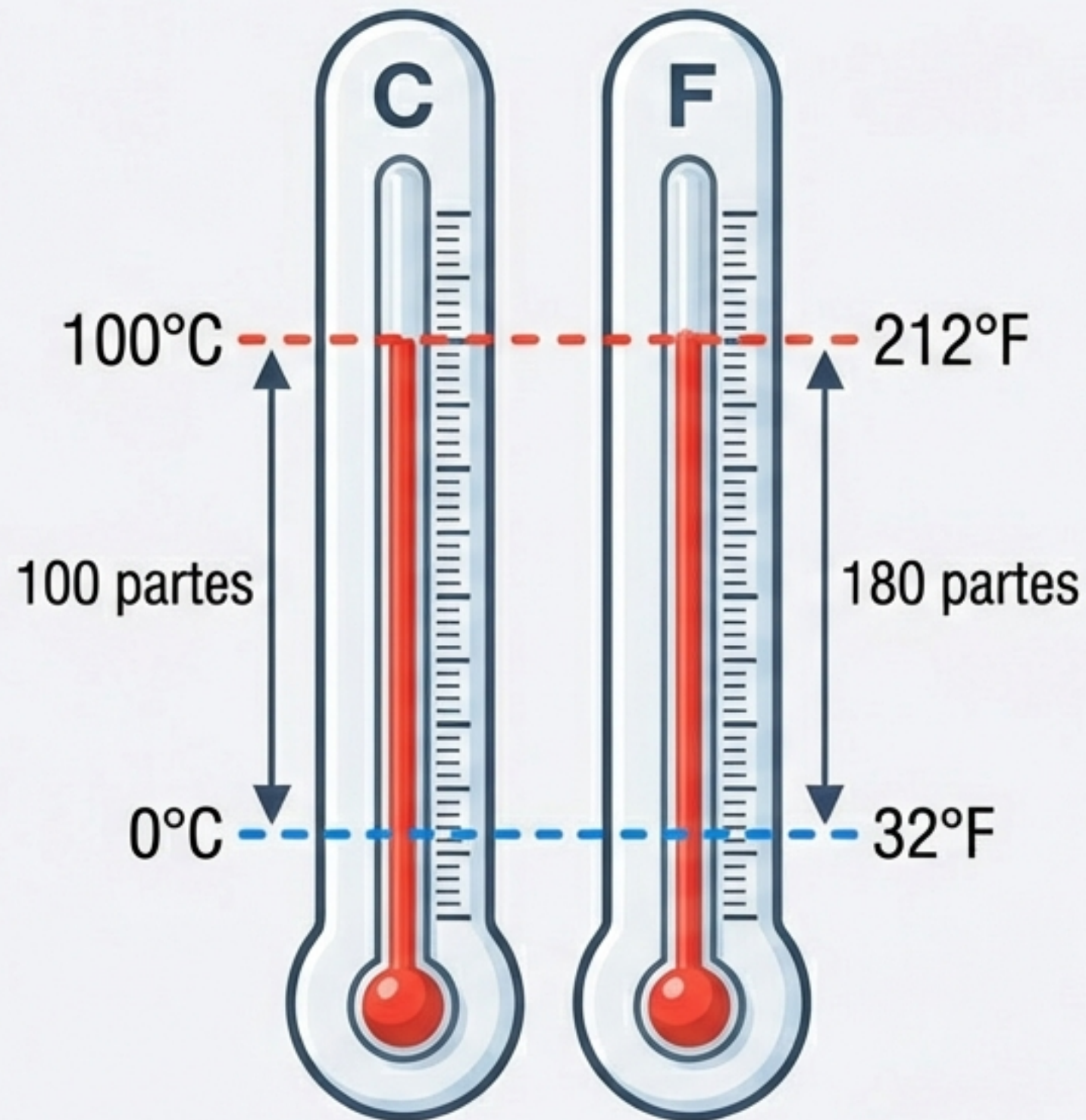
Pontos Fixos:

- 0°C: Ponto de Gelo.
- 100°C: Ponto de Vapor.

Estrutura: Escala centígrada (100 partes iguais).

Curiosidade: Originalmente, Celsius definiu 0 como ebulição e 100 como congelamento. Lineu inverteu para o padrão atual.

Escala Fahrenheit: A Tradição Histórica



Criador: Daniel Gabriel Fahrenheit (1724).

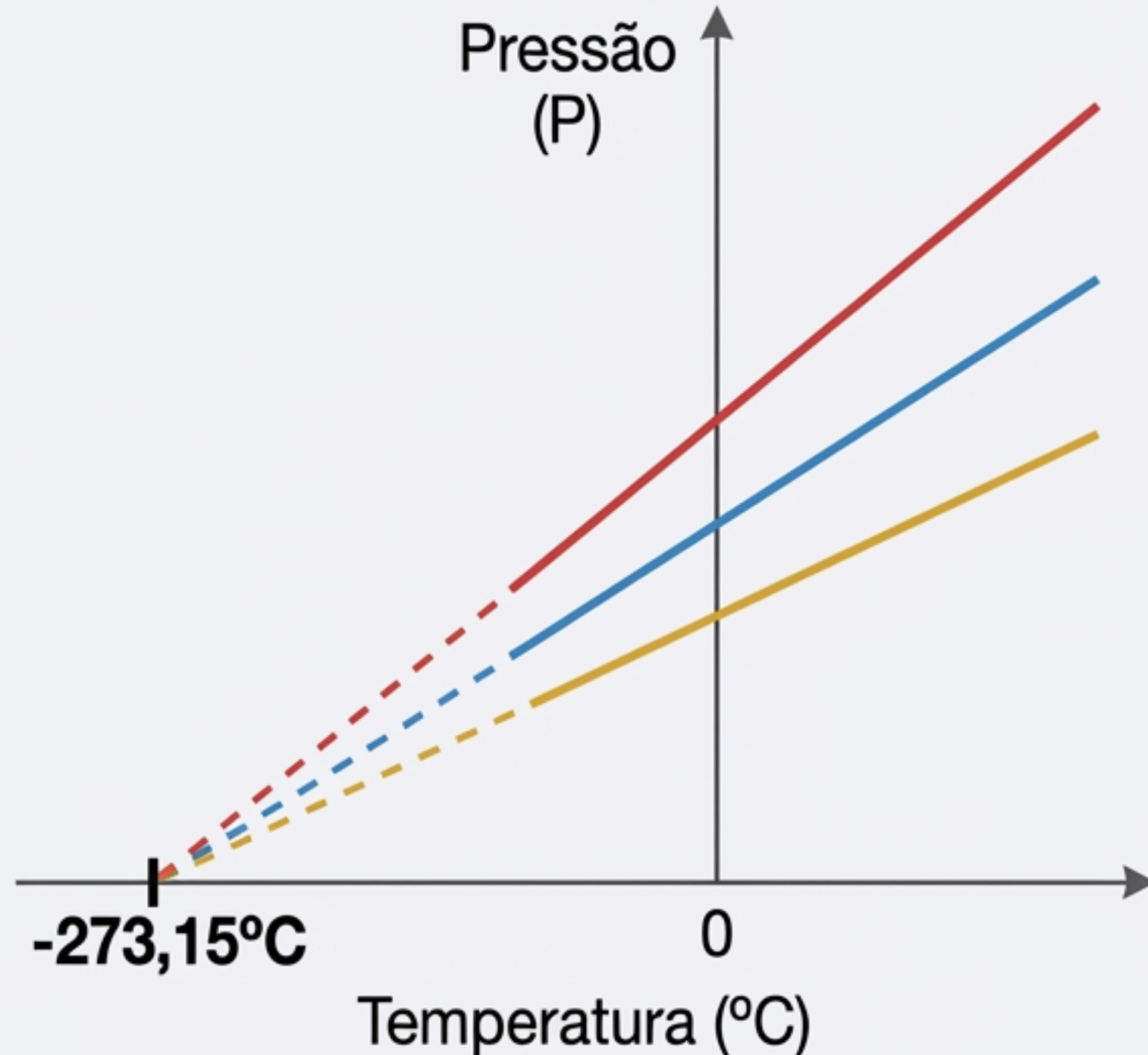
Pontos Fixos Atuais (Água):

- 32°F: Ponto de Gelo.
- 212°F: Ponto de Vapor.

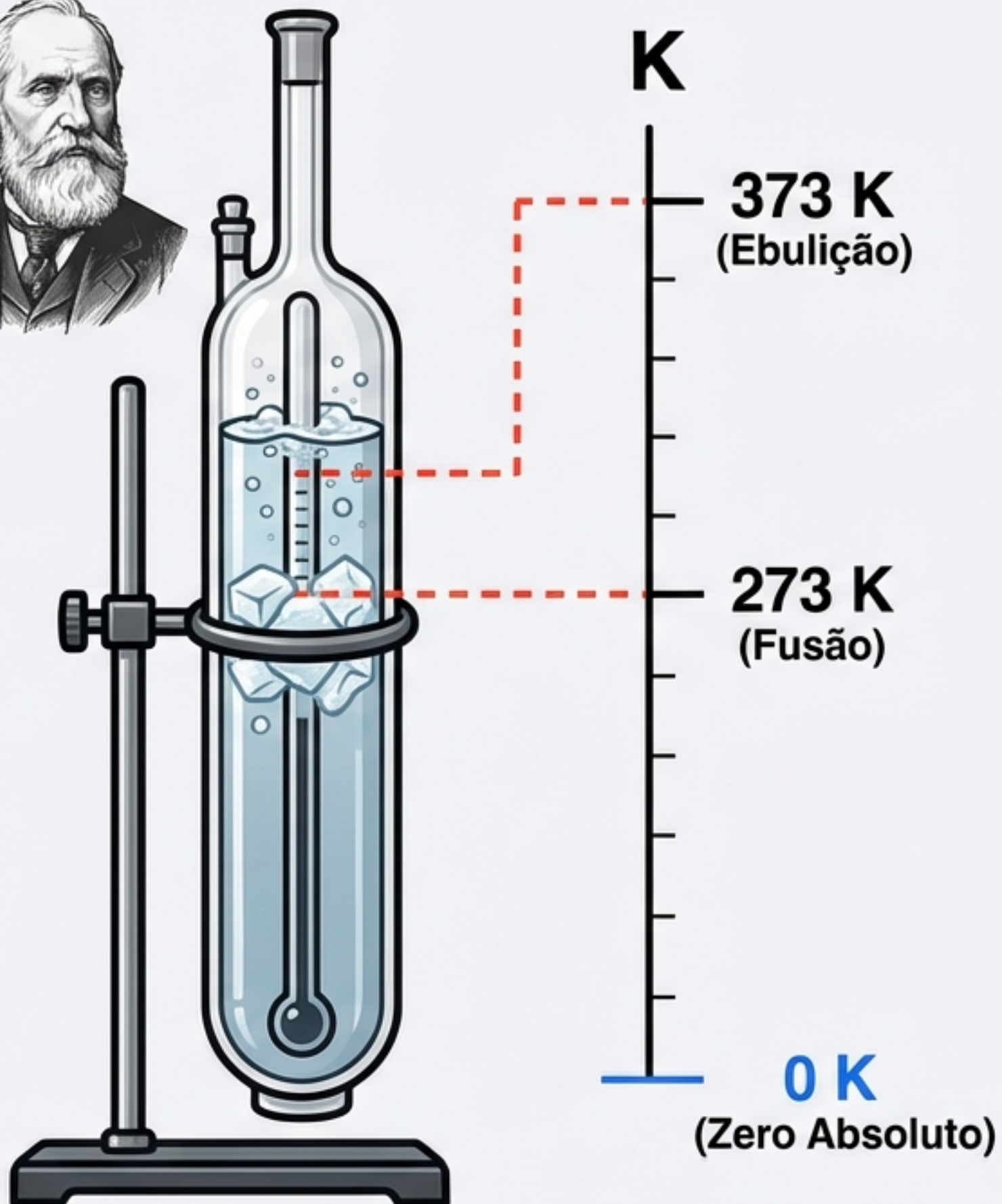
Estrutura: 180 divisões. Usada predominantemente nos EUA.

Curiosidade: Originalmente, Fahrenheit definiu como ebulição e 32°F como congelamento. Lineu inverteu para o padrão atual.

Em Direção ao Zero Absoluto



- O Experimento de Kelvin: Ao resfriar gases a volume constante, a pressão diminui linearmente.
- A Extrapolação: A pressão se anularia matematicamente a $-273,15^{\circ}\text{C}$.
- O Significado: O limite inferior do universo. Energia cinética mínima.



Escala Kelvin: O Sistema Internacional

- **Escala Absoluta:** Não utiliza graus (°), apenas Kelvin (K).
- Não admite valores negativos.
- **Relação:** As divisões têm o mesmo tamanho da escala Celsius.
- **Fórmula:** $TK = TC + 273$

Nota de Rodapé: A Escala Rankine

- **Conceito:** A escala absoluta baseada nas divisões de Fahrenheit.
- **Zero Absoluto:** $0^{\circ}\text{R} = 0 \text{ K}$.
- **Relação:** $T_{\text{R}} = T_{\text{F}} + 459,67$
- **Uso:** Engenharia em países que usam o sistema imperial.

Celsius → Kelvin

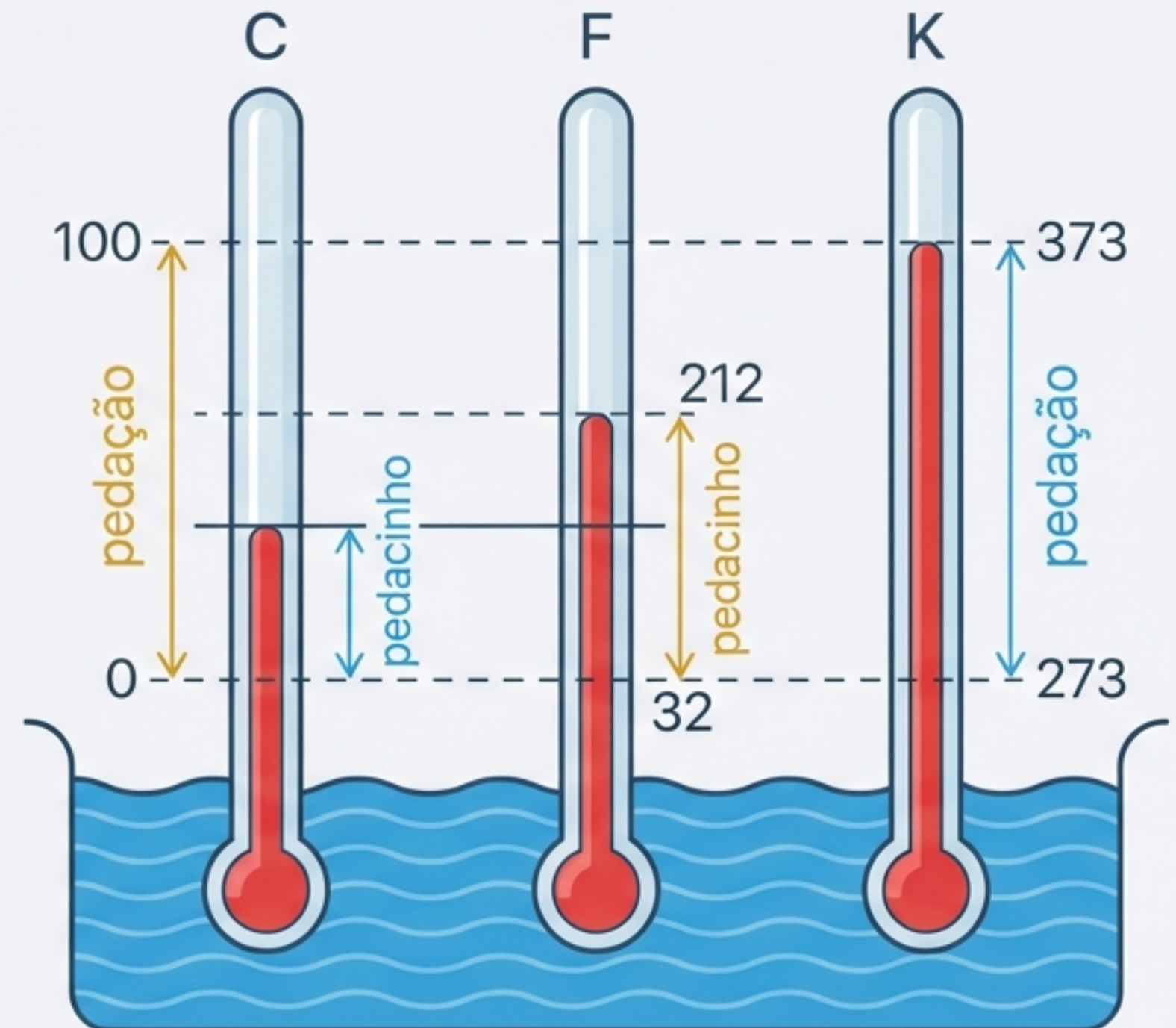
Fahrenheit → Rankine

A Lógica da Conversão: Teorema de Tales

Não decore, entenda a geometria.
Método da Proporção:

$$\frac{(\text{Leitura} - \text{Mínimo})}{(\text{Máximo} - \text{Mínimo})} = \text{Constante}$$

As alturas das colunas são
proporcionais.



As Equações Fundamentais

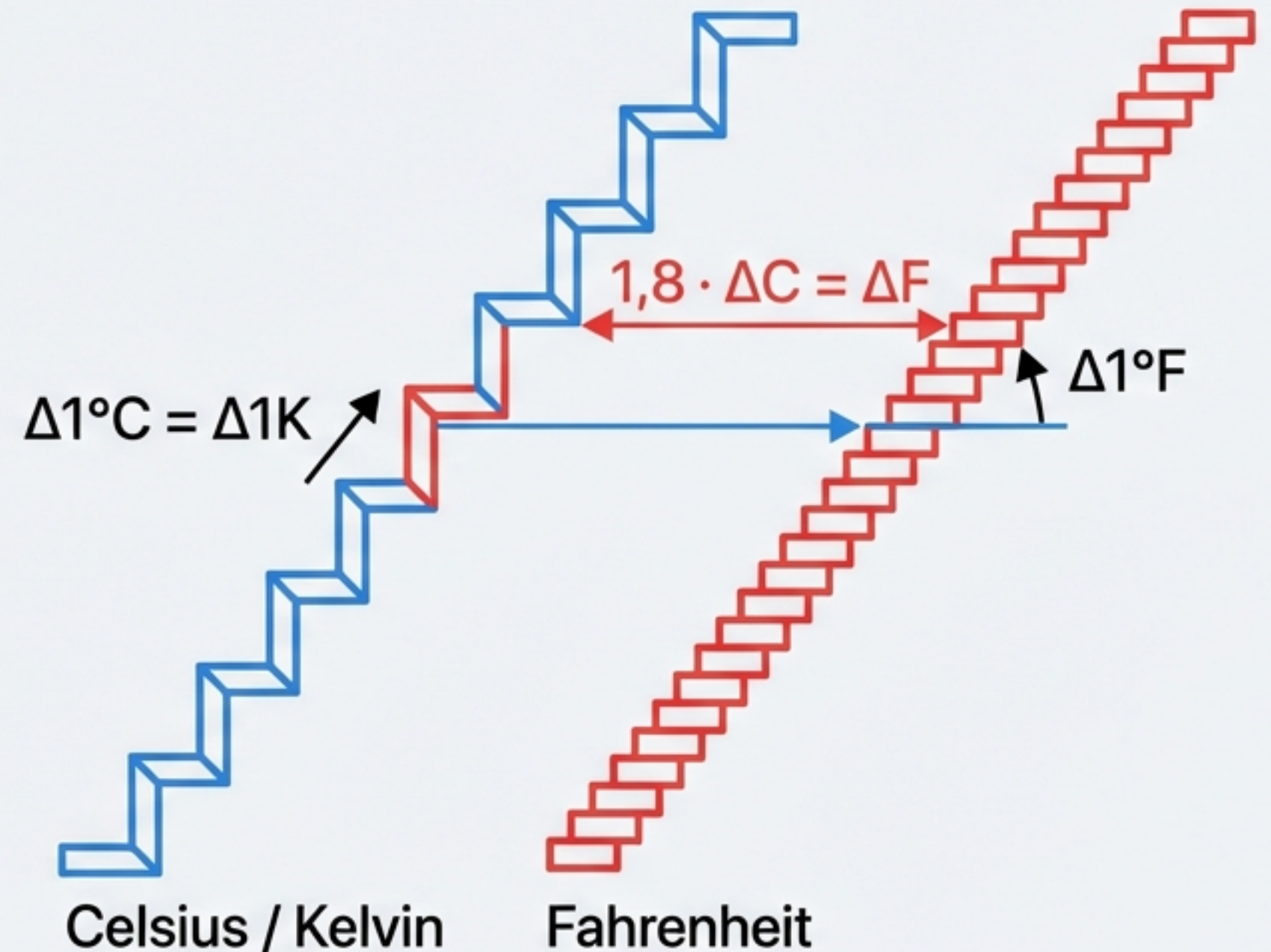
$$C/5 = (F - 32)/9 = (K - 273)/5$$

Celsius ↔ Kelvin: $K = C + 273$

Celsius ↔ Fahrenheit: $F = 1,8 \cdot C + 32$

Atenção: Conversão de Variação (Δ)

- Variar a temperatura é diferente de medir um valor pontual.
- Celsius e Kelvin: Degraus iguais ($\Delta K = \Delta C$).
- Celsius e Fahrenheit: O grau Fahrenheit é menor.
- $\Delta F = 1,8 \cdot \Delta C$
- Exemplo: Subir 10°C equivale a subir 18°F .



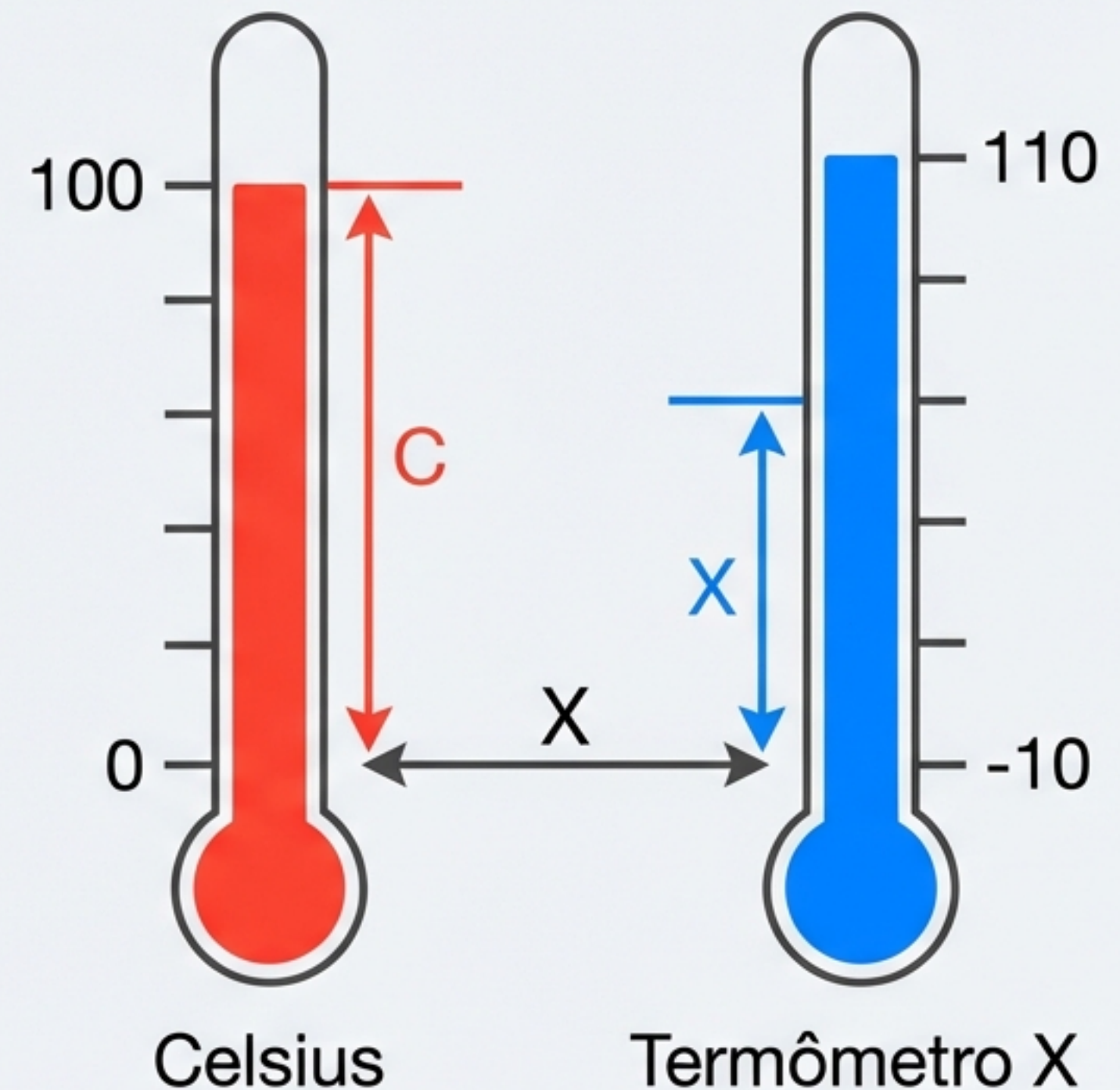
Desafio: Escalas Arbitrárias

Como converter para uma escala inventada?

Utilize o princípio da proporção:

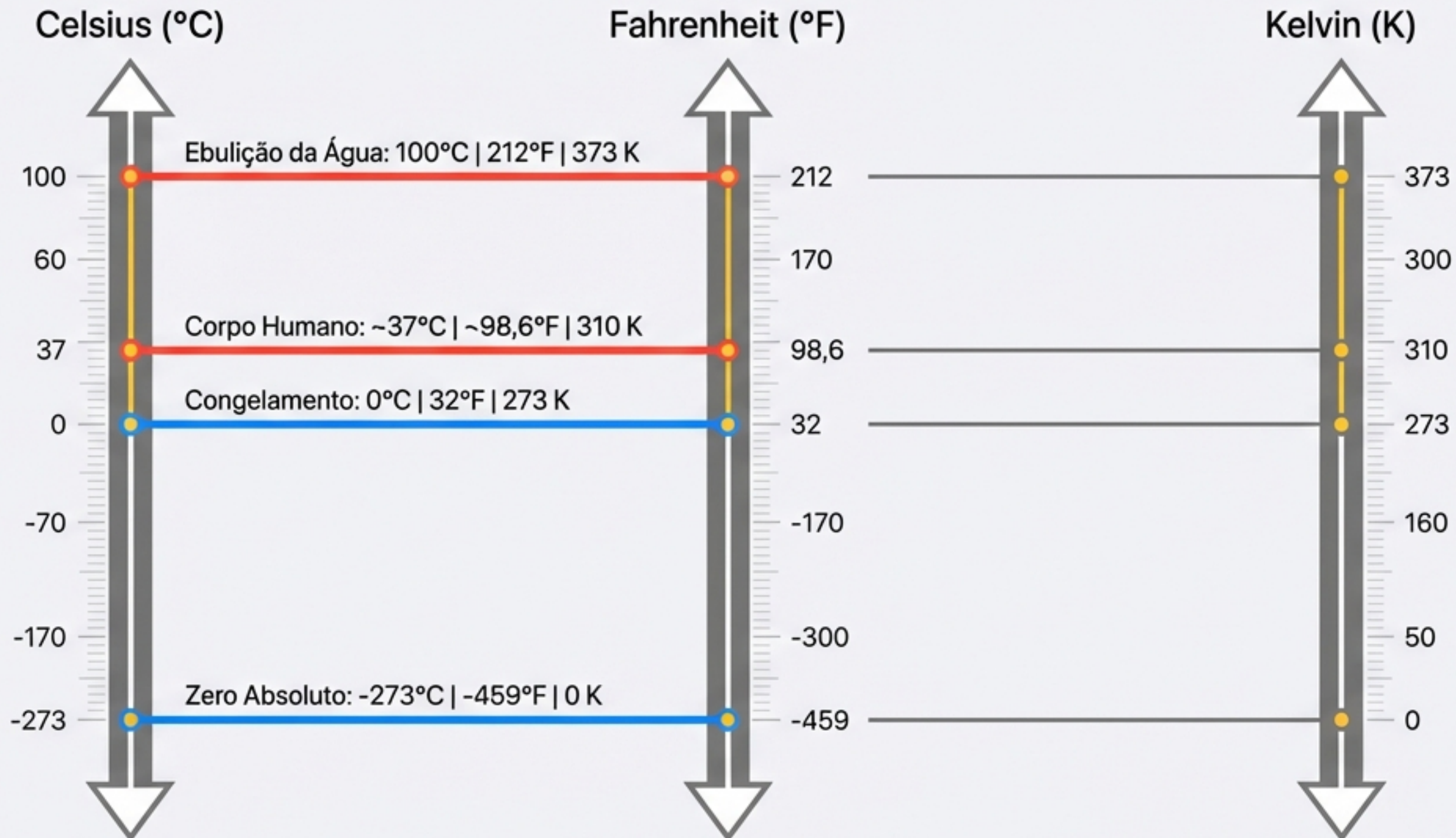
$$\frac{X - X_{\text{gelo}}}{X_{\text{vapor}} - X_{\text{gelo}}} = \frac{C - 0}{100 - 0}$$

Esta lógica resolve qualquer problema de termometria.



O Panorama Térmico

Diferentes linguagens para descrever a mesma realidade energética.



Conclusão

A temperatura rege o universo, do funcionamento do nosso corpo aos motores dos foguetes.

Dominar as escalas é dominar a linguagem da energia.

Obrigado!

