



# Temperatura e escalas termométricas

3ª série

Aula 01 – 3º bimestre



## Conteúdo

- Conceito de temperatura;
- Escalas termométricas usuais;
- Conversões de temperaturas expressas nas escalas usuais.



## Objetivos

- Conceituar temperatura;
- Reconhecer as principais escalas termométricas usuais;
- Efetuar conversões entre temperaturas expressas em graus Celsius, graus Fahrenheit e Kelvin.



## Para começar

Temperatura e calor são termos usados com frequência no dia a dia das pessoas, na maioria das vezes sob interpretações muito diferentes daquelas utilizadas pela Física.





## Para começar

1. Qual é a temperatura considerada normal para o corpo humano?
2. O tato é um dos sentidos dos seres humanos. Ele é capaz de avaliar adequadamente a temperatura de um corpo?
3. Quais são as unidades de medida mais comuns para se expressar valores de temperatura?

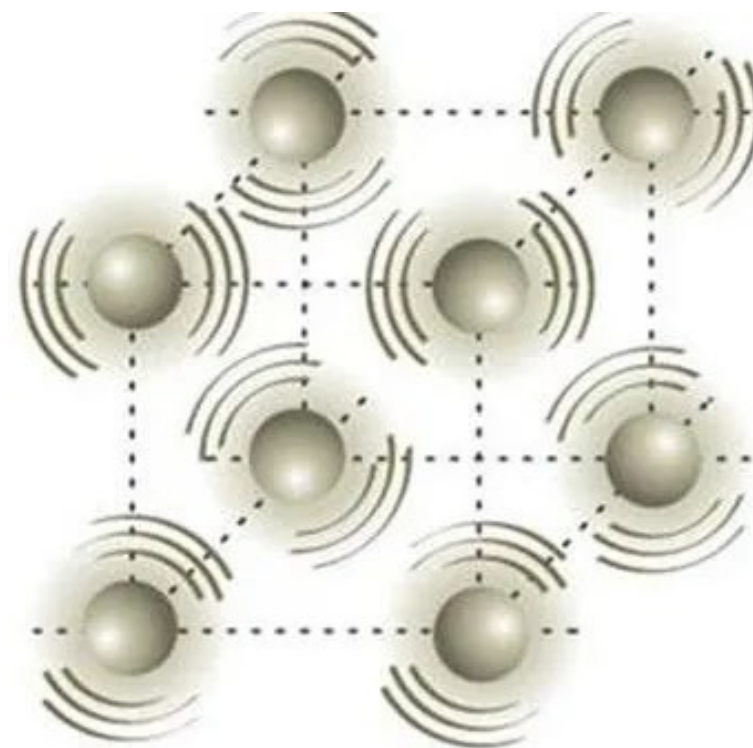




## Foco no conteúdo

### Conceito de temperatura

O modelo de matéria utilizado pela Ciência há mais de um século considera que tudo na natureza é formado por átomos, que se ligam formando moléculas. Ligadas para formar um corpo ou substância, essas moléculas estão em constante agitação. Esse movimento é denominado **agitação térmica**.



*Molécula de um corpo vibrando.*



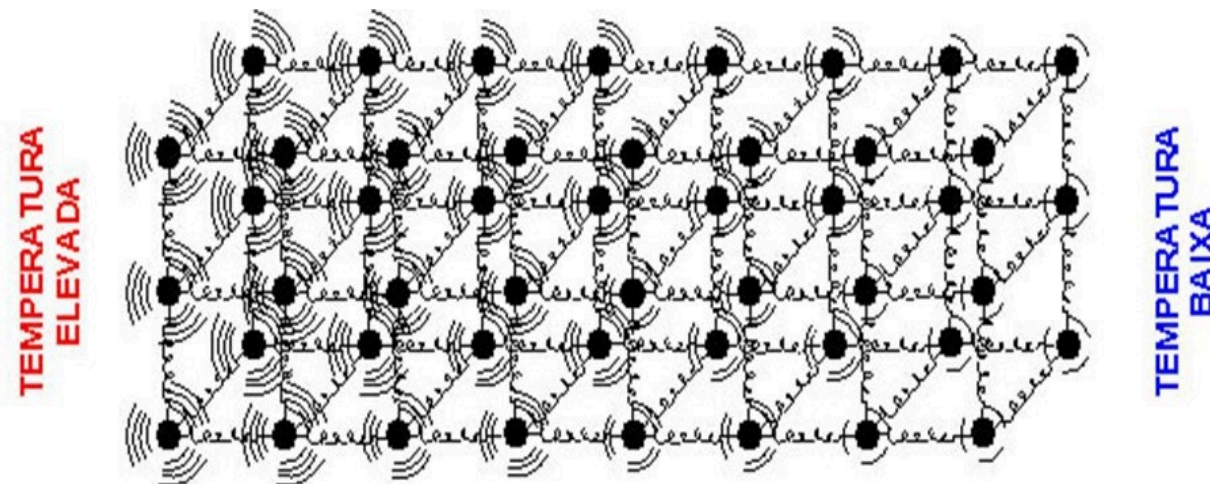




# Foco no conteúdo

## Conceito de temperatura

A **temperatura** é a grandeza física que mede o grau de agitação térmica das partículas que constituem um corpo ou substância. Portanto, um corpo **com maior temperatura** tem partículas que se agitam mais que as de um corpo **com menor temperatura**.



*Ligação de moléculas submetidas a um gradiente de temperatura.*



# Foco no conteúdo

## Medida de temperatura

Realizada por instrumentos denominados **termômetros**, a medida da temperatura de um corpo é feita sempre de forma indireta, pois baseia-se na medição de outra grandeza física (corrente elétrica, comprimento, pressão etc.) que varia na mesma proporção que a temperatura.



*Diferentes tipos de termômetros.*



# Foco no conteúdo

## Medida de temperatura

A temperatura considerada normal para o corpo humano é de cerca de  $36,5^{\circ}\text{C}$ . Há termômetros especialmente fabricados para medi-la. Todavia, no cotidiano, é comum tentar “medir” a temperatura de uma pessoa que parece febril tocando-a com as mãos em partes do seu corpo. Essa prática é ineficaz, pois as sensações térmicas (quente, frio, morno) variam de pessoa para pessoa, além de dependerem das condições ambientes. Veja o exemplo ao lado.



*Na 1ª situação, o garoto tem clareza sobre qual recipiente contém água mais quente. Na 2ª, apesar das duas mãos estarem em um mesmo recipiente, cada mão indicará uma sensação térmica diferente.*





## Foco no conteúdo

# Escalas termométricas

Expressam valores de temperatura. As mais utilizadas são **Celsius**, **Fahrenheit** e **Kelvin**.

As escalas **Celsius** e **Fahrenheit** são denominadas **relativas**, pois foram graduadas atribuindo-se valores escolhidos de forma aleatória para os pontos de fusão do gelo e de ebulição da água ("pontos fixos") por seus idealizadores.

Os pontos de fusão e ebulição foram escolhidos, pois, durante a mudança de fase, a temperatura permanece constante.

Já a escala **Kelvin** é denominada **absoluta**, porque adota como origem o chamado **zero absoluto**, estado em que o grau de agitação térmica do sistema considerado seria nulo, que equivale a  $-273,15^{\circ}\text{C}$  ( $-459,67^{\circ}\text{F}$ ).

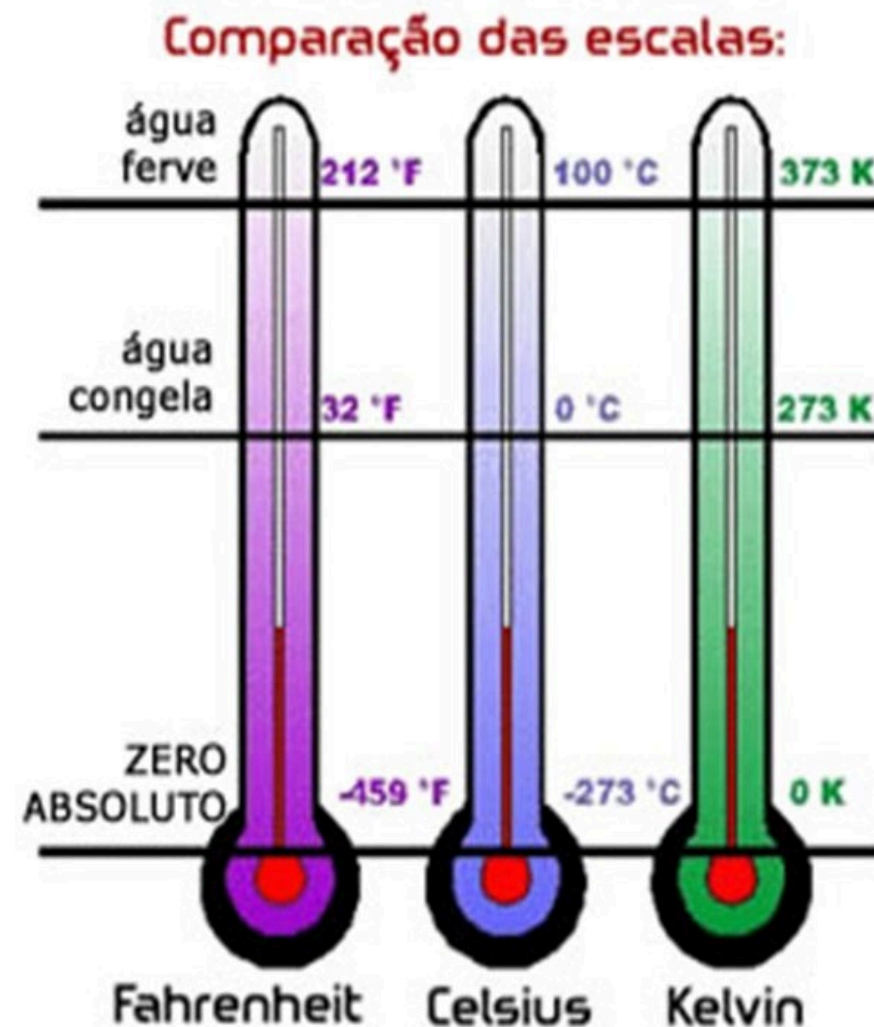


## Foco no conteúdo

### Conversões entre as escalas termométricas

Utilizando a letra grega  $\theta$  para representar temperaturas em graus celsius ( $\theta_C$ ), graus fahrenheit ( $\theta_F$ ) e em kelvins ( $\theta_K$ ), efetuamos as proporções entre os intervalos equivalentes entre as escalas, obtendo:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} = \frac{\theta_K - 273}{5}$$





## Na prática

Existem muitas alterações climáticas no Canadá, variando das calotas polares permanentemente congeladas até a bela vegetação de sua costa ocidental. Porém, o Canadá, em geral, possui quatro estações bem distintas. No verão, as temperaturas durante o dia podem atingir  $35^{\circ}\text{C}$ , ao passo que no inverno temperaturas de  $-25^{\circ}\text{C}$  não são incomuns. Com base nessas informações sobre o Canadá, responda:

- a. Na escala absoluta, qual seria a indicação para a máxima temperatura anual registrada?**
- b. Um termômetro calibrado em graus Fahrenheit indicaria que valor para a temperatura mínima medida?**
- c. De quanto graus Fahrenheit é a amplitude térmica anual?**



## Na prática Correção

**a.** Para converter  $35^{\circ}\text{C}$  em  $\text{K}$ , vale a relação:

$$\theta_K = \theta_C + 273 \Rightarrow \theta_K = 35 + 273 \Rightarrow \theta_K = \mathbf{308\text{ K}}$$

**b.** Para converter  $-25^{\circ}\text{C}$  em  $^{\circ}\text{F}$ , vale a relação:

$$\begin{aligned} \theta_C/5 &= (\theta_F - 32)/9 \Rightarrow -25/5 = (\theta_F - 32)/9 \Rightarrow \\ \Rightarrow \theta_F - 32 &= (-5)9 \Rightarrow \theta_F = -45 + 32 \Rightarrow \theta_F = \mathbf{-13^{\circ}\text{F}} \end{aligned}$$

**c.** A amplitude térmica ( $A$ ) de uma região em certo período é definida pela diferença entre o maior e o menor valor de temperaturas registrado nesse intervalo. Então, em  $^{\circ}\text{C}$ :

$$A_C = 35 - (-25) = 60^{\circ}\text{C}$$

Cada  $5^{\circ}\text{C}$  de variação equivale a respectivos  $9^{\circ}\text{F}$ . Portanto:

$$A_C/5 = A_F/9 \Rightarrow 60/5 = A_F/9 \Rightarrow A_F = \mathbf{108^{\circ}\text{F}}$$

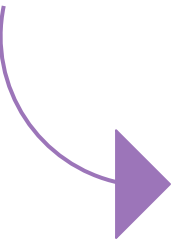


# Aplicando

## Questão do ENEM

Em nosso cotidiano, utilizamos as palavras “calor” e “temperatura” de forma diferente de como elas são usadas no meio científico. Na linguagem corrente, calor é identificado como “algo quente”, e temperatura mede a “quantidade de calor de um corpo”. Esses significados, no entanto, não conseguem explicar diversas situações que podem ser verificadas na prática.

Do ponto de vista científico, que situação prática mostra a limitação dos conceitos corriqueiros de calor e temperatura?



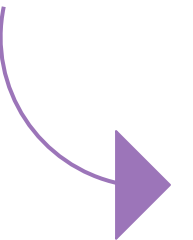




# Aplicando

## Questão do ENEM

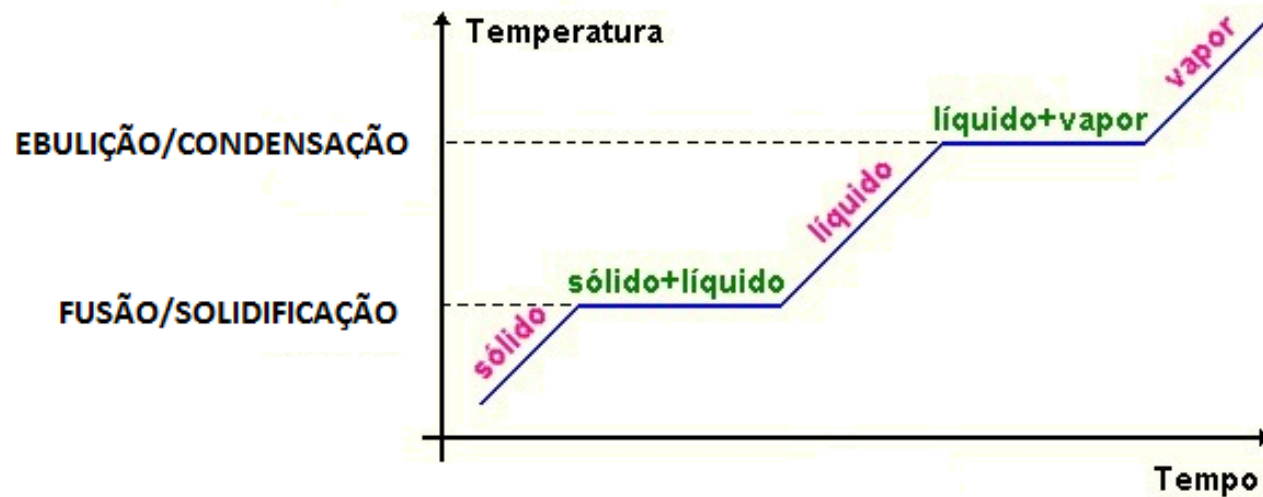
- a. A temperatura da água pode ficar constante durante o tempo em que estiver fervendo.
- b. Uma mãe coloca a mão na água da banheira do bebê para verificar a temperatura da água.
- c. A chama de um fogão pode ser usada para aumentar a temperatura da água em uma panela.
- d. A água quente que está em uma caneca é passada para outra caneca a fim de diminuir sua temperatura.
- e. Um forno pode fornecer calor para uma vasilha de água que está em seu interior com menor temperatura do que a dele.





# Aplicando Correção

*(A água precisa receber energia (calor) para se manter em ebulição. Nesse processo, sua temperatura não se eleva. Não há relação entre a temperatura da água e o calor fornecido enquanto a água ferve, como vemos na curva de aquecimento abaixo:*



**Alternativa A**



# O que aprendemos hoje?

- Temperatura é uma grandeza física definida a partir da noção de que a matéria é composta por partículas (átomos e moléculas), que estão sempre se agitando;
- O tato não é um bom meio para se avaliar a temperatura de um corpo, pois está associado a situações que dependem da experiência realizada e, portanto, variam de pessoa para pessoa;
- Para medirmos temperatura, é necessário o uso de equipamentos – os termômetros – que avaliam grandezas que variam proporcionalmente com a temperatura. Esse resultado depende da escala usada.



# Referências

## Lista de imagens

**Slide 3** – <https://efeitojoule.com/2009/01/temperatura-calor-e-temperatura/>

**Slide 4** – <https://health.clevelandclinic.org/whats-happening-in-my-body-when-i-have-a-fever/>

**Slide 5** – <https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-vibracao-arduino/>

**Slide 6** – <https://processodetransferenciadecalor.wordpress.com/2013/03/25/prcesso-de-trasferencia-de-calor/>



# Referências

## Lista de imagens

**Slide 7** – <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/termometro-electronico>

**Slide 8** – <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=288>

**Slide 9** – <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/escalas-temperatura.htm>

**Slide 15** – Imagem elaborada pelo autor.



# Material Digital

