

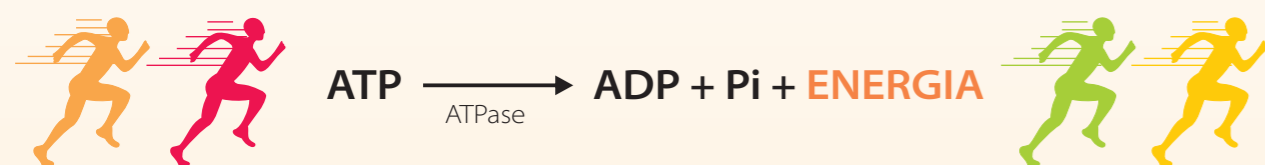
## Física: Calor

### Calor

Cuidado com a expressão *estou com calor*, pois ela está fisicamente errada. Lembre-se de que calor é energia térmica em trânsito devido à diferença de temperatura.

#### 1) Calor e corpo humano

A quantidade de energia necessária para a realização de exercícios é fornecida quimicamente em forma de adenosina-trifosfato (ATP), composto formado por uma molécula de adenosina, uma molécula de ribose e três radicais de fosfato. A formação da ATP ocorre a partir da combinação de adenosina-difosfato (ADP) e do fosfato inorgânico (Pi) e exige uma grande quantidade de energia. Parte dessa energia é armazenada na ligação química, que une a ADP e o Pi, denominada ligação de alta energia. Quando essa ligação é hidrolisada, parte da energia liberada é utilizada para a realização do trabalho e parte é transformada em calor.



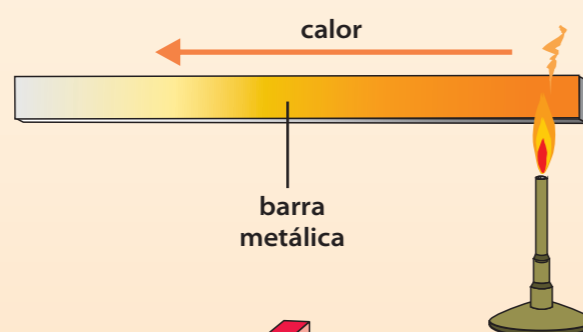
Para evitar que ocorra um superaquecimento, nosso corpo precisa trocar calor com o ambiente, e isso se dá principalmente através da condução e da transpiração. Quando transpiramos, o calor é usado para evaporar o suor, evitando, assim, o aumento da temperatura corporal.

#### 2) Processos de transferência de calor

Não só as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente, mas entre quaisquer dois sistemas em que haja diferença de temperatura, podendo ocorrer de três maneiras (condução, convecção e radiação).

##### 2.1) Condução

Na condução o calor se propaga da seguinte maneira: na região de maior temperatura, os átomos e moléculas vibram com maior intensidade, e essa vibração é transmitida para os átomos e moléculas vizinhos, que, por sua vez, transmitem para os vizinhos, e assim sucessivamente.

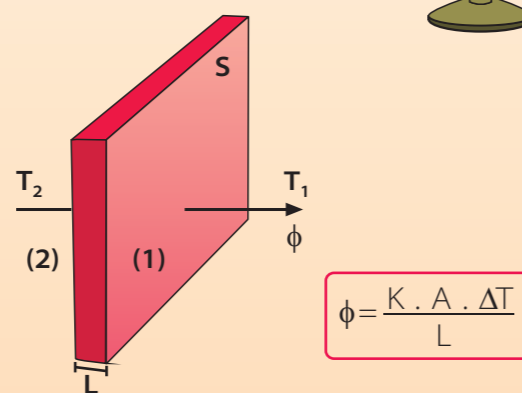


##### Cálculo do fluxo de calor (equação de Fourier)

- $\phi$  → fluxo de calor
- $K$  → constante característica da substância, chamada de condutividade térmica ( $K \uparrow$  = bom condutor,  $K \downarrow$  = bom isolante térmico)
- $\Delta T$  → variação de temperatura entre as extremidades do corpo condutor
- $L$  → distância entre as superfícies em que ocorre a troca de calor

##### Importante

- A **condução** é um processo o qual se dá preferencialmente nos sólidos, em que os metais, em geral, possuem boa condutividade térmica.
- A **condução** de calor é um processo que exige a presença de um meio material; portanto, não ocorre no vácuo.



##### 2.2) Convecção

Você já deve ter se perguntado sobre algumas coisas como:

Por que os aquecedores elétricos são colocados no chão e os aparelhos de ar-condicionado junto ao teto?

Por que os congeladores das geladeiras ficam situados sempre na parte superior?

Por que a fumaça sai pela chaminé de uma churrasqueira?

Por que, para se resfriar o chopp de um barril quando se dispõe de pouco gelo, coloca-se o gelo em cima do barril?



Esses fenômenos ocorrem porque, nas regiões de menor temperatura, o fluido se torna mais denso e o contrário acontece com o fluido na região mais quente. Em consequência disso, o quente sobe e o frio desce, formando as correntes de convecção.



Outra situação do cotidiano explicada pela convecção é a ocorrência da brisa à beira-mar.

As correntes de convecção são geradas pelo aquecimento desigual da terra e da água. Durante o dia, o ar aquecido próximo à areia se eleva e o ar sobre a água se move a fim de substituí-lo (brisa marítima). Durante a noite, o sentido do fluxo de ar se inverte (brisa terrestre) porque nesse período a água está mais quente do que a areia. Isso ocorre pelo fato da água possuir maior calor específico que a areia, e, portanto, sua temperatura varia mais lentamente.



##### Importante

- A **convecção** é um processo que acontece somente nos fluidos, ou seja, não ocorre nos sólidos.
- Da mesma forma que na condução, a **convecção** é um processo o qual exige a presença de um meio material; logo, não acontece no vácuo.

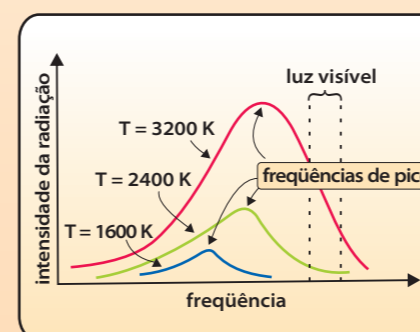
##### 2.3) Radiação

É a transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas, sendo que as ondas de calor estão na faixa de frequência dos raios infravermelhos. É dessa maneira que o calor proveniente do Sol chega à Terra. As substâncias a qualquer temperatura acima do zero absoluto emitem energia radiante. A frequência de pico da energia radiante é diretamente proporcional à temperatura absoluta do emissor.

Se ficarmos próximos de uma fogueira ou de uma lareira aberta, seremos aquecidos pelo mesmo processo.

##### Importante:

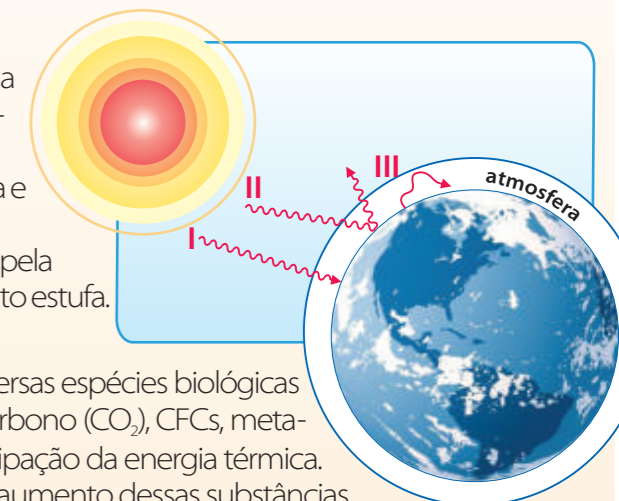
- Diferentemente da condução e da convecção, a **radiação** é um processo que não exige a presença de um meio material, portanto, ocorre no vácuo.



- Se após receber certa quantidade de energia radiante o corpo não transmitir nenhuma parcela desta, denominaremos esse corpo de **opaco** ou **atérmico**. E quando a maior parte dessa energia incidente for transmitida, o corpo será chamado de **transparente** ou **diatérmico**.
- O aquecimento de um corpo é causado pela parcela de energia absorvida por ele.
- Um bom absorvedor de calor é também um bom emissor.
- O corpo negro é o melhor absorvedor e também o melhor emissor de radiação.
- As superfícies metálicas polidas são bons refletores de energia radiante; assim, são maus absorvedores, e, conseqüentemente, maus radiadores.

Uma das conseqüências da transferência de calor por radiação de maior evidência nos dias atuais é o **efeito estufa**:

- I – Raios infravermelhos provenientes do Sol atravessam a atmosfera e são parcialmente absorvidos pela Terra, causando aquecimento.
- II – Parte dos raios infravermelhos são refletidos pela Terra e pela atmosfera, retornando ao espaço.
- III – Raios infravermelhos de menor frequência emitidos pela Terra são absorvidos pela atmosfera, ocasionando o efeito estufa.



O **efeito estufa** é fundamental para a existência de diversas espécies biológicas e acontece principalmente pela ação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), CFCs, metano, óxido nitroso e vapor de água, que dificultam a dissipação da energia térmica. A grande preocupação mundial é o fato do crescente aumento dessas substâncias na atmosfera estar causando o **efeito estufa "artificial"**, e isso vem fazendo com que a temperatura média do planeta aumente consideravelmente (+0,5 °C nos últimos 50 anos).

##### Conseqüências do efeito estufa excessivo

- Elevação de 10 cm a 20 cm no nível dos oceanos nesse período.
- Diminuição das regiões glaciais do planeta (na últimas décadas, em algumas zonas do Ártico, a cobertura de gelo encolheu até 40%).

##### Previsões de cientistas

- Falta de água potável.
- Mudanças drásticas nas condições de produção de alimentos.
- Aumento dos danos causados por inundações.
- Maior incidência de secas, tempestades, ondas de calor e fenômenos naturais, como tufões e furacões.
- Maior consumo de energia devido à climatização de ambientes.
- Derretimento das calotas polares.

##### 2.4) Garrafa térmica

A garrafa térmica serve para isolar termicamente o conteúdo em seu interior. Sua construção foi feita de modo a evitar as trocas de calor por condução, convecção e radiação. Para atingir esses objetivos, a garrafa térmica é constituída por uma parede dupla de material isolante térmico e, no espaço interno entre a parede dupla, há vácuo para evitar a condução e convecção do calor. As paredes internas são duplamente espelhadas para refletir a radiação térmica. É importante que a garrafa seja mantida fechada a fim de evitar as correntes de convecção. É natural que ocorra alguma troca de calor, pois não existe um isolante perfeito, além do que, a cada vez que o líquido é retirado da garrafa, nesta entra ar à temperatura ambiente.

