

# A brisa do mar está ótima!



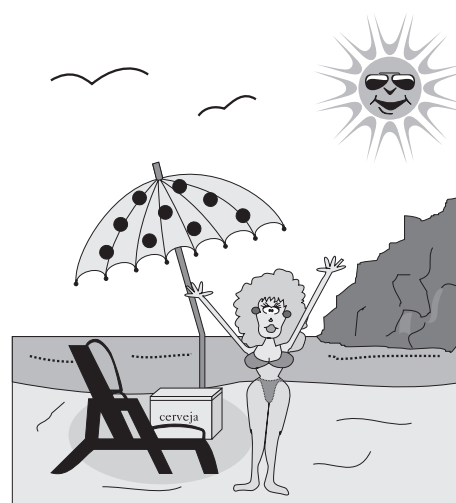
**M**ais um fim de semana. Cristiana e Roberto vão à praia e convidam Maristela para tomar um pouco de ar fresco e de sol, e tirar o mofo!

É verão e o sol já está bem quente. Mas essa turma vai bem preparada: levam guarda-sol, chapéu, protetor solar, óculos escuros, chinelos e, é claro, uma cervejinha bem gelada, acomodada entre grandes pedras de gelo no interior de um isopor.

Ao chegar à praia, Maristela advertiu:

- É melhor vocês calçarem os chinelos. Caso contrário, correm o risco de queimar a sola dos pés. A esta hora, a areia está muito quente, não brinquem com isso!

De fato, a areia estava muito quente, e bastou dar o primeiro passo para que o casal seguisse o conselho da experiente vizinha!



Já sabemos que, quando os objetos estão em contato, depois de um certo tempo eles terão a mesma temperatura, isto é, eles atingem o equilíbrio térmico: um dos objetos cede energia térmica (calor) e o outro recebe, de modo que, no equilíbrio térmico, a energia térmica e a temperatura dos dois objetos serão iguais.

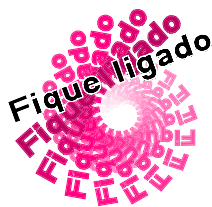
Mas como é que a energia térmica se move? Como ela passa de um objeto para outro? Em outras palavras, como é que o calor se propaga?

## Descalço? Nem pensar!

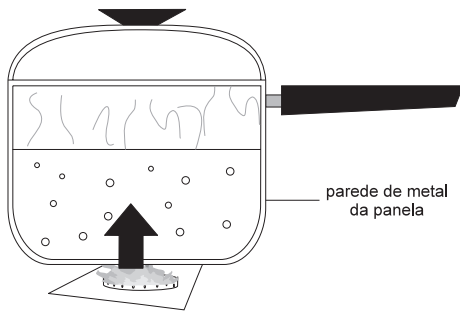
Ao colocar o pé na areia quente, Cristiana “viu estrelas”!

- Uau! Essa areia está mesmo quente, acho que queimei o pé!

Cristiana queimou o pé por uma razão simples: a temperatura do pé estava mais baixa que a temperatura da areia. Quando Cristiana colocou o pé na areia, parte da energia térmica contida na areia passou para seu pé, que sofreu um aumento rápido de temperatura, daí a sensação de queimadura.



Esse modo de propagação de energia térmica é chamado de **condução**, e ocorre sempre que dois corpos de diferentes temperaturas são colocados em contato. Essa é uma maneira muito comum de propagação de calor, que ocorre frequentemente no nosso dia-a-dia.



Por exemplo: quando colocamos uma panela com água para aquecer, a chama do fogo (lembre-se do feijão da Aula 23!) fornece energia térmica para o metal da panela. O metal, por sua vez, conduz o calor para o interior da panela, aquecendo a água que lá se encontra. Materiais como o metal, que conduzem o calor, isto é, que permitem a sua passagem, são chamados de **condutores térmicos**.

Portanto, a condução ocorre quando dois materiais de diferentes temperaturas estão em contato. Outro exemplo é o resfriamento da própria água, quando ela é tirada do fogo: sua energia térmica é aos poucos transferida para o ar que está ao seu redor, aquecendo-o.

Existem certos tipos de materiais que dificultam a passagem do calor: esses materiais são chamados de **isolantes térmicos**.

O isopor, no qual Cristiana colocou a cerveja, é um material isolante. Ele dificulta a passagem do calor de fora para dentro. Desse modo, o ar no interior do isopor (que está frio, por causa do gelo) permanece resfriado por determinado período, mantendo fria a cerveja.

Pela mesma razão, o cabo das panelas é feito de material isolante, que evita a passagem do calor do metal da panela para a nossa mão.

Sabemos que, quanto mais quente um material, mais os seus átomos vibram. O calor (energia térmica) é transferido por meio dessas vibrações. Então, para que haja condução de calor é preciso que existam átomos, e, portanto, um meio material!

**Condução é uma forma de propagação de calor que necessita de um meio material para ocorrer.**

## Vermelha, feito um pimentão

Chinelos nos pés, cervejinha na mão. Papo vai, papo vem, e aquele dia agradável foi passando.

Maristela tem a pele muito branca e, por isso, ficou o tempo todo debaixo do guarda-sol. Assim mesmo, no final do dia, ela estava vermelha feito um pimentão! Como isso aconteceu?

Antes de responder a essa pergunta, há outra que precisamos discutir.

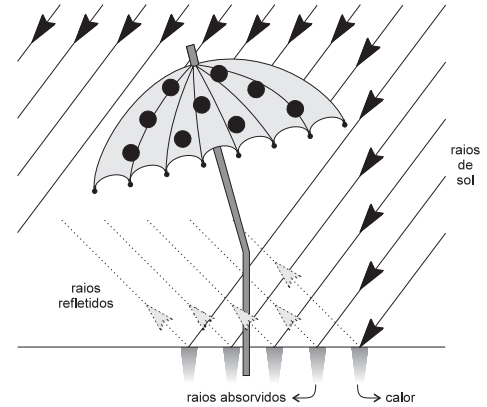
Sabemos que a energia que ilumina nosso dia e nos aquece (bronzeia!) vem do Sol. Mas como essa energia chega até nós?

No espaço entre a Terra e o Sol existe muito pouca matéria, quase nada. Dizemos que nesse espaço existe o **vácuo**, isto é, o vazio – um grande espaço vazio... Se não há átomos (matéria), não pode haver condução de calor. Então, como é que a energia térmica do Sol chega até nós?

Existe uma segunda forma de propagação de calor que é chamada de **radiação**: nesse caso, a energia térmica se propaga sem a necessidade de um meio material.

Assim, os raios de Sol “caminham” pelo espaço carregando energia. Ao incidir sobre a areia, esses raios podem ser absorvidos, cedendo energia para os átomos da areia, esquentando-a.

Esses raios podem também ser refletidos e, por exemplo, atingir a pessoa que está embaixo do guarda-sol. Desse modo, transferem energia para os átomos da pessoa, fazendo com que ela fique vermelha! Foi o que aconteceu com Maristela.



### Ao final da tarde, uma brisa refrescante...

Finalmente o Sol se pôs. Maristela já não agüentava mais tanta claridade! Quando já estava escuro, começou a soprar uma leve brisa em direção ao mar.

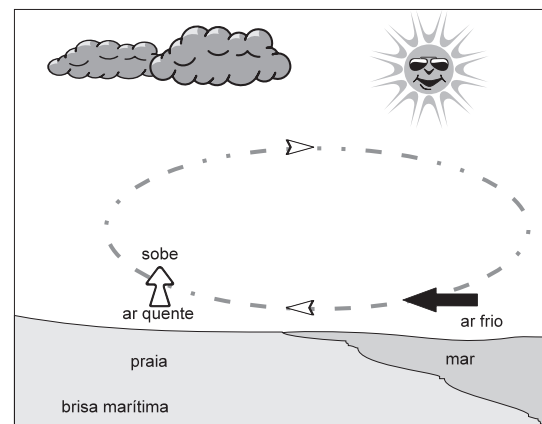
- Vocês estão sentindo o vento? Acho que o tempo vai mudar...
- Não vai não, Cristiana! Essa é apenas uma brisa terrestre - afirmou Maristela.

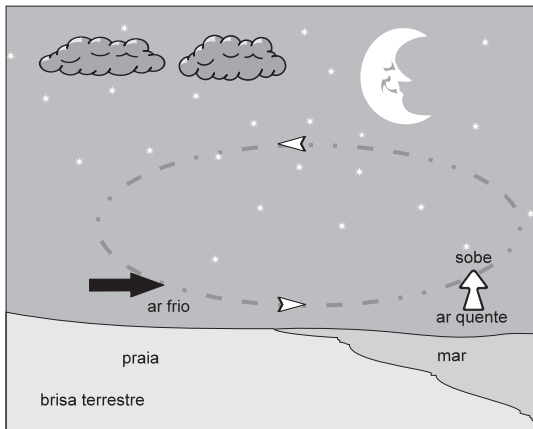
E explicou:

- O calor específico da areia é menor que o da água. Isso significa que, para variar sua temperatura é preciso fornecer menos calor do que para variar a temperatura da água (para que ocorra a mesma variação de temperatura). Além disso, a areia é um material mau condutor: veja que, um pouco mais abaixo, ela está fresquinha... Isso porque o calor não é conduzido para as camadas inferiores. Já a água é transparente e permite que os raios solares cheguem até camadas mais profundas do mar. Com isso a areia esquenta mais, e mais depressa do que a água. Também perde calor com mais facilidade e esfria mais rapidamente. Durante o dia, a praia e o mar recebem calor do Sol na mesma quantidade. Mas a areia se aquece mais rapidamente. Por isso, a camada de ar que está sobre ela, por condução, fica mais quente do que a camada de ar que está sobre o mar.

Você já aprendeu que, de modo geral, quando um corpo é aquecido, ele se dilata. Com o ar ocorre o mesmo: ele se expande e ocupa um volume maior. Por isso, fica menos denso e sobe. No caso do ar frio, ele fica mais denso e desce.

Assim, o ar que está sobre a areia sobe e “abre um espaço” que é rapidamente ocupado pelo ar mais frio, aquele que está sobre o mar. Forma-se assim uma corrente de ar que chamamos de “brisa marítima”, pois sopra do mar para a terra.

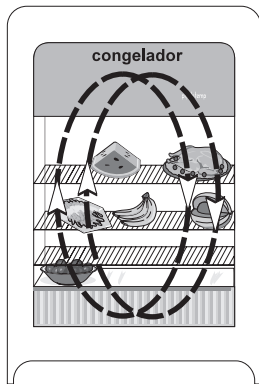




Depois que o Sol se põe, a água e a areia deixam de receber calor e começam a esfriar. Mas a areia esfria rapidamente (à noite ela fica gelada!), e a água do mar demora a esfriar. Por isso, à noite, o mar fica quentinho.

O ar que está sobre o mar fica mais quente do que o ar que está sobre a areia. Mais aquecido, fica menos denso e sobe. Assim, o ar que está sobre a areia se desloca em direção ao mar: é a brisa terrestre.

Esta é uma terceira forma de propagação de calor conhecida como **convecção**. Para ocorrer convecção é preciso que exista matéria, e que “suas partes” estejam a diferentes temperaturas, de modo que haja deslocamento de matéria, que, ao se deslocar, conduz o calor. Esses deslocamentos são chamados **correntes de convecção**.

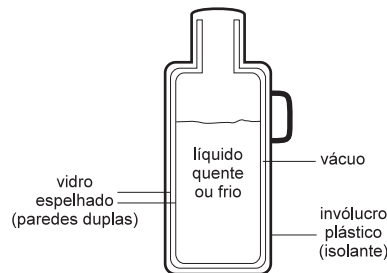


A convecção ocorre até que seja atingido o equilíbrio térmico, isto é, quando todas as partes estiverem à mesma temperatura. Por causa da convecção o congelador é colocado na parte superior da geladeira e os aparelhos de ar refrigerado devem ficar na parte superior dos cômodos. Na parte superior, o ar é resfriado, torna-se mais denso e desce, empurrando para cima o ar que está mais quente. Este encontra o congelador, é resfriado e desce. O processo continua até que seja atingido o equilíbrio térmico, isto é, até que todo o ar esteja à mesma temperatura.

### Três em um!

Existe um aparelho capaz de manter a temperatura de líquidos, por um bom tempo: a **garrafa térmica**.

Ela é capaz de manter um líquido quente ou frio, graças à combinação de três fatores: ela evita a condução, a radiação e a convecção de calor. Observe, ao lado, o esquema de uma garrafa térmica.



Abaixo do invólucro plástico existe uma garrafa formada por duas camadas de vidro. Entre as duas camadas quase não existe ar (vácuo). Sem ar não existem átomos, ou moléculas, de modo que se evita a propagação de calor por **condução**.

Além disso, a superfície do vidro é espelhada, interna e externamente. Desse modo, quando há líquido quente no interior da garrafa, o calor que seria irradiado para fora é refletido para dentro; caso o líquido seja frio, o calor de fora não penetra na garrafa, pois é refletido pela superfície do vidro. Isso evita a propagação de calor por **radiação**. E todas as partes do líquido dentro da garrafa estarão à mesma temperatura, de modo que também não ocorre **convecção**.

Por isso, é possível conservar líquidos no interior de uma garrafa térmica, por um bom tempo, praticamente à temperatura em que foi colocado, pois ela diminui ao máximo as trocas de calor entre o líquido e o meio ambiente.



Nesta aula você aprendeu que:

- o calor pode se propagar de três formas: por condução, por convecção e por radiação;
- para haver condução ou convecção de calor é necessária a presença de um meio material, o que não ocorre com a radiação;
- existem certos tipos de material que permitem a passagem de calor: são os chamados **condutores térmicos**; outros impedem ou dificultam a passagem do calor: são os chamados **isolantes térmicos**.



### Exercício 1

Ao anoitecer, a temperatura ambiente baixou bastante. Cristiana começou a sentir frio e colocou seu agasalho. Por que ela fez isso? É correto afirmar que os “agasalhos nos aquecem”?

### Exercício 2

Chegando em casa, Roberto ficou à vontade: tirou os sapatos e ligou a televisão. Foi descalço até a cozinha fazer um lanche. Ao pisar no chão da cozinha sentiu um “frio” subir pela espinha! Correu para o tapete e, lá, teve uma agradável sensação: o frio passou! Explique por que isso acontece, lembrando que ambos, o chão e o tapete, estão em equilíbrio térmico, isto é, à mesma temperatura (a do ambiente).

**Dica:** o mesmo fenômeno ocorre quando tocamos a parte metálica e o cabo de uma panela.

### Exercício 3

Observe ao seu redor, na sua casa, no trabalho, na rua, e procure objetos (ou materiais) que sejam isolantes e outros que sejam condutores de calor. Cite alguns exemplos.

### Exercício 4

Explique por que as prateleiras das geladeiras não são placas inteiras, mas sim grades.