

A vaporização no controle da temperatura corporal

*Marcio Rogério Cardinal
cardinalmarcio@gmail.com*

RESUMO

O trabalho busca relacionar o processo de vaporização, com trocas de calor. O objetivo é levar o aluno a perceber que, para que um líquido vaporize, ele precisa receber calor e que, o corpo que fornece calor, sofrerá uma diminuição na temperatura.

O objetivo será alcançado a partir de uma questão motivadora: Por que os cachorros ficam com a língua de fora? Os alunos irão buscar respostas para tal pergunta, através da metodologia mão na massa e o professor será um orientador para que o objetivo do trabalho seja alcançado.

A faixa etária que será trabalhada são alunos do segundo ano do ensino médio (15 a 17 anos) mas, com pequenas adaptações, poderá ser aplicado em outras séries. A escolha da segunda série é o fato do conteúdo fazer parte dos Parâmetros curriculares nacionais e do Caderno do Aluno, distribuído pela secretaria da educação do estado de São Paulo. A atividade será introdutória para a discussão sobre trocas de calor.

INTRODUÇÃO

O trabalho a ser desenvolvido pretende levar o aluno a refletir sobre assuntos e fenômenos relacionados com calor e temperatura, a partir da pergunta: Por que o cachorro fica com a língua para fora? Para obter a resposta, o aluno deverá analisar fenômenos e sistemas que envolvam troca de calor e relacionar os conceitos de calor e temperatura com fenômenos naturais. Estas reflexões e conteúdos deverão subsidiar o entendimento do controle de temperatura corporal.

Como calor e temperatura são conceitos utilizados em nosso cotidiano e, por muitas vezes de maneira equivocada, onde as pessoas acreditam serem conceitos equivalentes, a atividade procurará trabalhar com discussões e experimentos que levem o aluno a refletir sobre tais conceitos. As trocas de calor, como evitá-las ou dificultá-las e os efeitos produzidos por essas trocas, bem como os processos envolvidos para que isso ocorra serão discutidos durante a atividade, para que o aluno consiga estabelecer relações entre calor, temperatura e fenômenos naturais, entendendo como estes conceitos estão presentes nos seres vivos.

O equilíbrio térmico é conseguido através do balanço entre a perda e a produção ou aquisição de calor. (MAGALHÃES et al., 2001)

A água, como se encontra na natureza está sempre vaporizando, mesmo sem aquecer. É claro que a vaporização é mais rápida quando aquecemos o líquido e, mais rápida ainda quando fervemos este líquido. (CARVALHO,2013,p.306)

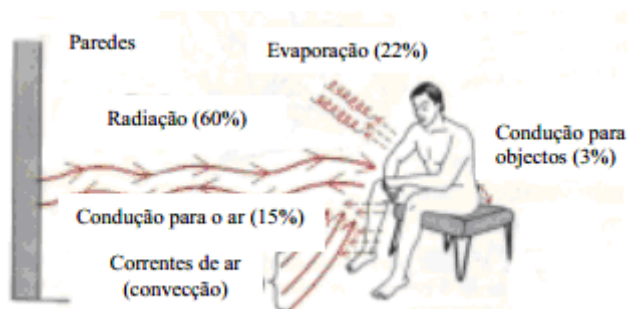
Para que o líquido evapore, ele deve receber calor de algum corpo que, ao perder calor, terá sua temperatura diminuída. Ao evaporar, o suor retira calor de nossa pele, baixando a temperatura do nosso corpo. Para vaporizar, a saliva do cão recebe calor de seu corpo, ajudando no controle da temperatura corporal do animal.

As trocas de calor podem ocorrer por três processos: condução, convecção e radiação ou irradiação. Na condução, o calor é transmitido através das moléculas que compõem o corpo. Na convecção, o calor é transmitido através do deslocamento de camadas do material, devido à diferença de densidade entre elas, o que implica que só ocorre em líquidos e gases. (PARANÁ, 1999, p.303). Um corpo que está numa temperatura superior à do ambiente, aquece o ar próximo dele e se esfria por estar perdendo calor. O ar aquecido ficará menos denso e subirá, dando espaço para o ar do entorno entrar em contato com o corpo, também ser aquecido e subir. Então o corpo aquecido produz uma corrente de convecção enquanto se esfria.

A outra forma de transferência de calor é a radiação ou irradiação, onde o calor é transmitido por ondas eletromagnéticas (que são da mesma natureza que as ondas de rádio ou luz). (PARANÁ, 1999, p.307). A maior parte do calor trocado entre seres humanos e o ambiente ocorre por esse processo.

Os seres vivos trocam calor com o ambiente, pelos três processos citados, conforme representa a figura 1.

Figura 1 - Mecanismos de perda de calor e sua contribuição relativa num ambiente neutro para a dissipação de calor.



Disponível em http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/outros/Termorreg.pdf

O tema faz parte dos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio, portanto será trabalhado com alunos entre 16 e 17 anos. (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Parte III, 1999, p. 24-27). O trabalho será desenvolvido com alunos da segunda série do Ensino Médio, da rede estadual do estado de São Paulo. Este assunto é contemplado no caderno do aluno, distribuído pela secretaria estadual de educação, no primeiro semestre. (CADERNO DO ALUNO DA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO - volume 1 – 2ª série do EM, 2014). Segundo os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio, a Física tem uma maneira própria

de lidar com o mundo, na busca de regularidades, na conceituação e quantificação das grandezas, na investigação dos fenômenos, no tipo de síntese que promove. Essa forma de proceder traduz-se em habilidades relacionadas à investigação. (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Parte III, 1999, p. 24-27).

Espera-se que, durante a atividade, o aluno desenvolva a competência leitora, desenvolvendo a habilidade de compreender fenômenos naturais que envolvam calor e temperatura, argumentar, relacionar situações, diferenciar calor e temperatura, perceber o calor como forma de energia e entender como são realizadas as trocas de calor.

Ao final do trabalho, o aluno deverá compreender o balanço energético que permite a regulação da temperatura.

Espera-se que o aluno consiga relacionar o fato do cachorro manter a língua para fora com o fato das pessoas transpirem.

DESENVOLVIMENTO

Como a ideia é que a atividade desperte o interesse dos alunos em compreender como ocorrem as trocas de calor e os mecanismos usados pelos seres vivos para regular a temperatura corporal, a questão será apresentada de maneira direta:

Você já deve ter observado algum cachorro com a língua para fora (figura 2). Pense um pouco na situação, e procure levantar hipóteses que respondam a pergunta:

Figura 2 - cachorro com a língua de fora.



Por que o cachorro fica com a língua de fora?

Após a apresentação da questão, os alunos deverão se reunir em grupos de até 4 alunos onde levantarão hipóteses que possam responder a questão. O grupo deverá registrar as hipóteses, juntamente com os argumentos discutidos e propostas de como verificar tais hipóteses. Esta parte da atividade tem previsão de uma aula (45 minutos). No final da aula, os registros serão entregues ao professor que irá ler e agrupar hipóteses semelhantes, utilizando este material para organizar as verificações propostas.

Na segunda aula, o professor devolverá os registros aos alunos para que cada grupo apresente suas hipóteses ao restante da sala. Os demais grupos serão questionados sobre as hipóteses e verificações propostas pelos colegas, com o objetivo de provocar neles uma reflexão sobre assuntos que talvez o seu grupo não tenha pensado.

Depois de discutidas as hipóteses, serão feitas as verificações.

Algumas hipóteses esperadas:

1. Ele fica de língua de fora quando está cansado.
2. Ele fica de língua de fora para baixar a temperatura do seu corpo.

Verificando hipóteses:

1. Ele fica de língua de fora quando está cansado.

O professor irá fazer alguns questionamentos aos alunos, que deverão responder utilizando suas observações:

- a) Você já observou um cachorro com a língua de fora? Em que situação isso ocorreu (foi de dia, a noite, o cachorro estava brincando, estava em repouso, tinha corrido etc?)
- b) Qual(is) fatores associados ao cansaço do cachorro você acha que podem explicar o fato dele estar com a língua de fora?
- c) Os cachorros só colocam a língua para fora quando estão cansados?
- d) Ele fica de língua de fora para manter a temperatura do seu corpo?

Inicialmente, será realizada uma conversa com os alunos, colocando as seguintes questões: Qual a relação entre a língua de fora e a evaporação? Como você acha que a língua de fora ajuda a manter a temperatura? Para vaporizar, a saliva do cão recebe calor? De quem? O que acontece com a temperatura de um corpo que cede calor?

Novas hipóteses poderão surgir, como:

1. Uma superfície maior aumenta a perda de calor e, por isso ele coloca a língua para fora.
2. Existe perda de calor por evaporação.

Os grupos serão ouvidos sobre a opinião em relação a estas hipóteses.

Após a discussão, os alunos realizarão os seguintes experimentos:

Experimento 1: colocar uma pequena quantidade de água sobre a mão e soprar. Repetir o procedimento, utilizando a mesma quantidade de álcool. O álcool evapora? E a água? Qual a sensação térmica sentida na sua mão? Quais as diferenças entre o experimento com água e com álcool? A que fatores podemos atribuir tais diferenças? Para vaporizar, o álcool e a água necessitam de calor; como você não os colocou numa chama de fogão, por exemplo, é da sua mão que ele irá retirar calor, dando a sensação de frescor.

Experimento 2: colocar uma quantidade de álcool num copo e a mesma quantidade espalhada pelo chão. Qual irá vaporizar primeiro? Como explicar este fato? Esse

experimento ajuda o aluno a compreender que o aumento da área de contato faz aumentar a velocidade de vaporização. Além do experimento, será apresentado um vídeo sobre o controle de temperatura corporal do elefante (<https://www.youtube.com/watch?v=C59N-MfSLkM>). O vídeo destaca a pele enrugada do animal, que aumenta a área, além das grandes orelhas que ajudam a dissipar o calor.

Experimento 3: colocar água à temperatura ambiente num filtro de barro e, a mesma quantidade num recipiente plástico. Assim que colocar a água em cada recipiente, o aluno deverá medir a temperatura de cada um. Verificar depois de um tempo se existe água do lado de fora de cada um dos recipientes. Medir a temperatura da água em cada recipiente e procurar explicar possível diferença. Da mesma forma que o experimento 1, para vaporizar a água que está fora do filtro de barro teve que receber calor. Como o filtro cede calor a água que está do lado de fora, a sua temperatura diminui, pois ele perdeu calor.

Após verificadas as hipóteses levantadas, será exposta uma aula sobre temperatura e calor, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Lk-ytzhNfow>, com o objetivo de discutir o controle de temperatura corporal dos seres humanos.

Avaliação

O final das aulas, o grupo deverá elaborar um texto coletivo sobre formas de controle da temperatura corporal, após a discussão e observações das figuras abaixo. Na avaliação, os alunos deverão expor como o cachorro mantém a temperatura de seu corpo, procurando relacionar com os termos reguladores utilizados pelo homem. Um bom texto deverá detalhar como são feitas as trocas de calor entre os animais homeotérmicos e o ambiente.

REFERÊNCIAS

- MAGALHÃES, S.; ALBUQUERQUE, R. R.; PINTO, J. C.; MOREIRA, A. L. Termorregulação – Faculdade de medicina do Porto, disponível em http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/outros/Termorreg.pdf. Acesso em: 01 nov. 2014
- Carvalho, R. **Física no dia-a-dia**: respostas simples a perguntas que nunca nos fizemos. Lisboa, 3ª edição, 2013. 354p.
- Paraná, D. N. S. **Física para o ensino médio**- Paraná, 2ª edição, 1999. 662p.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Parte III, 1999, p. 24-27
- Caderno do aluno da secretaria da educação do estado de São Paulo - volume 1 – 2ª série do EM, 2014, 118p.
- NOVO TELECURSO- Aula 1- Biologia – Temperatura Corporal - Ensino Médio – Realização Fundação Roberto Marinho, Fiesp, Sesi, Senai e IRS. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Lk-ytzhNfow>. Acesso em: 01 nov. 2014

GIOIA, G. Termorregulação de animais. Vídeo postado em <https://www.youtube.com/watch?v=C59N-MfSLkM>. Acesso em: 01 nov. 2014

CASTELO RÁ-TIM-BUM, episódio 90-O Dono do Castelo, TV Cultura, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1k-3Qb9cpMQ>. Acesso em: 01 nov. 2014