

TENSÃO SUPERFICIAL

Autores:

Fabio Kiyohara
Claudia Aparecida da Silva Corrêa
Márcio Bemardino da Silva
Marco Antonio Fernandes
Marta Russo Blazek

Contexto:

Esta aula foi elaborada para a 5ª série (3º ciclo do Ensino Fundamental) e espera-se que os alunos já tenham conhecimento sobre molécula, propriedades da água e as relações entre a água e os seres vivos, além de uma conceituação intuitiva de empuxo e densidade¹.

Objetivos:

- Reforçar o conteúdo relativo à densidade;
- Conceituar tensão superficial, coesão (capilaridade) e dissolução;
- Visualizar um modelo de organização molecular da água.

Material utilizado:

Material utilizado pelo professor:

- 4 L de água;
- 1 agulha de costura;
- 1 lâmina de barbear;
- Artrópodes que se deslocam sobre a água;
- 60 bolinhas de gude;
- 2 cristalizadores (ou travessas tipo pirex de vidro transparente);
- 1 frigideira (ou panela);
- 1 pedaço de isopor (5x5x3 cm);
- 25 mL de óleo de cozinha (ou manteiga);
- 1 parafuso (ou prego);
- 1 retroprojektor.

Material utilizado por cada equipe de alunos:

- 1 L de água;
- 1 caixa de cliques de metal;
- 2 cliques de plástico (ou pedaços de régua de plástico);
- 1 conta gotas (ou pipeta);
- 1 copo de plástico (50 250 mL);
- 1 copo de plástico (200 250 mL);
- 4 copos de vidro (200 250 mL);
- 50 mL de detergente;
- 140 g de sal;
- 1 garrafa de plástico ou jarra (1 L);
- 1 placa de Petri grande (ou um prato).

Dinâmica:

O professor deverá fazer uma breve recordação sobre o conteúdo dado na aula anterior, referente à densidade. Para isso, o professor utilizará um cristalizador com água (2 L), um pedaço de isopor (5x5x3 cm) e um parafuso (ou prego). A sala deverá ser questionada quanto à diferença observada quando se coloca o isopor cuidadosamente sobre a água ou o parafuso na mesma.

Logo após as explicações os alunos serão divididos em equipes que receberão uma bandeja (previamente arrumada pelo professor) com uma garrafa de plástico (ou jarra) contendo água (1

L), quatro copos de vidro (200 - 250 mL), um copo de plástico (200 - 250 mL) contendo sal (140 g), um copo de plástico (50 - 250 mL) contendo 50 mL de detergente, uma caixa de cliques de metal, dois cliques de plástico (ou pedaços de régua de plástico), um conta gotas (ou pipeta) e uma placa de Petri (ou recipiente com dimensões semelhantes).

O experimento das equipes terá início com o preenchimento de um copo de vidro com água. Este copo deverá ficar dentro da placa de Petri (ou prato) para evitar que caia água sobre a mesa. O professor perguntará se alguém consegue colocar mais um pouco de água em cada copo? Para isso, as equipes poderão usar o conta-gotas.

Depois que os alunos tiverem dado suas opiniões sobre o preenchimento do copo, irão testar o que acontecerá quando eles colocarem um clipe (de metal) dentro do copo repleto de água. Eles poderão testar com mais de um clipe e levantar hipóteses a respeito deste experimento². Os resultados e as possíveis explicações deverão ser anotados pelos componentes das equipes.

Ao final do experimento, o professor poderá explicar que o fenômeno chamado de "tensão superficial" é o que impede que a água transborde³.

Em seguida, será feito um novo experimento, utilizando sal no lugar dos cliques. Os alunos deverão observar e anotar se existe alguma diferença em relação ao experimento anterior⁴.

O professor poderá fazer uma demonstração com outros materiais como as bolinhas de gude, lâminas de barbear em posições distintas (vertical ou horizontal) e agulha de costura⁵.

Em outro experimento, os alunos deverão acrescentar algumas gotas de detergente no copo com água e testar alguns dos materiais anteriores. Os resultados obtidos deverão ser anotados na forma de tabela e comparados com os experimentos anteriores (quebra da tensão superficial da água)⁶.

Por fim, o professor poderá dar exemplos de como alguns animais usam a tensão superficial da água para sobreviver na natureza. Se o professor tiver acesso a pequenos artrópodes que se deslocam sobre a água será bem interessante. Se não, poderá representar com desenhos ou transparências.

Bibliografia

CARVALHO, E. 1998. A tensão superficial da água. In: CARVALHO, E.; NAKABASHI, M.; FARIA, P.J.; URSI, S.; CHIGANÇAS, V.; COSTA, V. L. Instrumentação para o ensino de ciências. São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

CDCC-USP. 2000. Relação temática da experimentoteca CDCC-USP - ar, água, solo. 4. Tensão superficial. <http://www.cdcc.sc.usp.br/roteiros/ts4a.htm>.

FERRARO, N.G.; SOARES, P.A.T.; MARCONDES, A.C. 1988. Ciências: ar, água, solo. 4a. ed. São Paulo, Scipione. p. 26-47.

FOLHA DA MANHÃ. 1996. Nova enciclopédia ilustrada Folha. São Paulo, Empresa Folha da Manhã S.A. Volume I. p. 82 e 84.

FOLHA DA MANHÃ. 1996. Nova enciclopédia ilustrada Folha. São Paulo, Empresa Folha da Manhã S.A. Volume II. p. 647 e 936.

HERBERT, D. 1980. Mr Wizard's supermarket science. New York, Random House. p. 46-48.

MILLET, P.; KOSSITER, J. 1994. Líquidos em ação - ciência através da culinária. São Paulo, Scipione. p. 24-25.

SAAD, F.D.; YAMAMURA, P.; REIS, D.G.; OLIVEIRA, F.P.; NASCIMENTO, F. VASQUEZ, L.C.R.; BRUNO, P.; SILVA, V.L.F.D. 1995. Explorando o mundo das ciências através de experimentos simples. São Paulo, Centro Interdisciplinar de Ciências (CIC-USP/IBECC). p. 1-10.

SMITH, A.; JOHNSON, F.; ALLMAR, H.; BARTON, A. 1996. The Usborne big book of experiments. London, Usborne Publishing Ltd. p. 6-7.

WALPOLE, B. 1988. 175 Science experiments to amuse and amaze your friends - experimental tricks! Things to make! New York, Random House. p. 26-30.

¹ Como se tratam de conceitos muito importantes e bastante complexos, caberá ao professor transformar esta aula em uma dinâmica mais simples ou adaptar esta aula para outra série do Ensino Fundamental. As atividades foram preparadas para uma aula de 50 minutos, mas esta dinâmica poderia ser estendida para duas aulas.

² O professor poderá estimular uma pequena competição entre as equipes para ver qual delas conseguirá colocar o maior número de cliques no copo até ocorrer o transbordamento da água.

³ Quando um copo está repleto de água, a tensão superficial é aquela que segura o clipe na superfície do filme de água. Quando se coloca mais um clipe no copo repleto de água, as moléculas do líquido se rearranjam para que os cliques também possam ficar dentro do copo. Pode se fazer uma analogia com o exemplo de um ônibus lotado: apesar de, aparentemente, não haver mais espaço no ônibus, o motorista pára no ponto. Ninguém desce e existem pessoas querendo subir. Então, as pessoas que já estão dentro do ônibus se rearranjam de tal forma que aquelas que estão no ponto do ônibus conseguem arrumar um espaço e entrar. As pessoas que estão mais próximas da saída seguram naquelas que estão no interior do ônibus para não cair. Assim como as moléculas da superfície do filme de água seguram os cliques de metal.

⁴ O sal ocupará os espaços entre as moléculas de água como no exemplo do ônibus. Entretanto, à medida que continuamos colocando sal no copo, os espaços entre as moléculas de água acabam ficando todos ocupados, havendo um depósito de sal no fundo do copo e a água transborda.

⁵ Para cada teste é importante que os alunos anotem os resultados e as explicações para os mesmos.

⁶ Para auxiliar no entendimento o professor poderá untar com óleo ou manteiga uma frigideira, colocar água, retirar o excesso e demonstrar a formação de pequenas gotas bem isoladas de água sobre a gordura. Acrescentando uma gota de detergente sobre a gota de água os alunos poderão ver as gotas se desfazendo.