



A proposta para a construção do experimento apresentada nesse trabalho surgiu da análise de uma exposição de Termodinâmica da Estação Ciência (Stuchi e Ferreira, 2002).

Montagem

Material

Os materiais necessários para a construção do experimento são: dois canecões de alumínio, dois pedaços de tubos de alumínio (retirado de antenas de televisão em desuso) de 40 cm de comprimento, um ebulidor, massa epóxi, uma rolha de borracha (ou cortiça) no diâmetro dos tubos de alumínio, uma base de madeira de aproximadamente 20x60 cm e um termômetro (opcional).

Procedimentos para a montagem

1. Fure os canecões para a inserção dos tubos. Os furos podem estar espaçados entre si em 7 cm e centralizados no corpo dos canecões (Figura 1);

2. Encaixe os tubos nos canecões (Figura 2). Tome o cuidado de vedar as superfícies de contato dos tubos com os canecões com massa epóxi para evitar vazamentos de água (Figura 3);

3. Depois que a massa epóxi estiver seca, coloque os canecões sobre a base de madeira, encha-os de água, posicione o ebulidor e o termômetro e o experimento está pronto para ser iniciado (Foto 1).

O Experimento em Funcionamento

Antes do ebulidor ser ligado qualquer uma das extremidades dos tubos de alumínio, que estão dentro

dos canecões sem o ebulidor, deve ser tampada com a rolha. O procedimento acima é necessário para que o processo de troca de calor não inicie antes da água ferver, o que prejudicaria uma boa observação do fenômeno. O número de extremidades a serem tampadas não influencia no resultado da demonstração, apenas facilita o manuseio do experimento (no caso de ser uma das extremidades tampadas ao invés das quatro ao mesmo tempo).

Acompanhe o aumento da temperatura da água com um termômetro. Com uma das extremidades dos tubos tampada, a água aumenta de temperatura apenas dentro do canecão onde

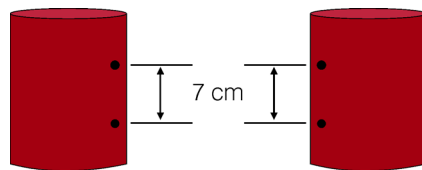


Figura 1.

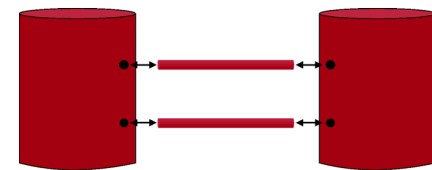


Figura 2.

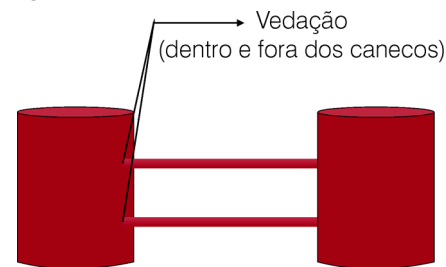


Figura 3.

.....
Adriano M. Stuchi

Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Universidade Estadual de Santa Cruz,
Ilhéus, BA
E-mail: stuchi@uesc.br.
.....

Apresentamos uma sugestão para a construção de um experimento com material de baixo custo para a verificação do fenômeno da convecção. O ensaio é simples e pode ser utilizado por professores do Ensino Médio.

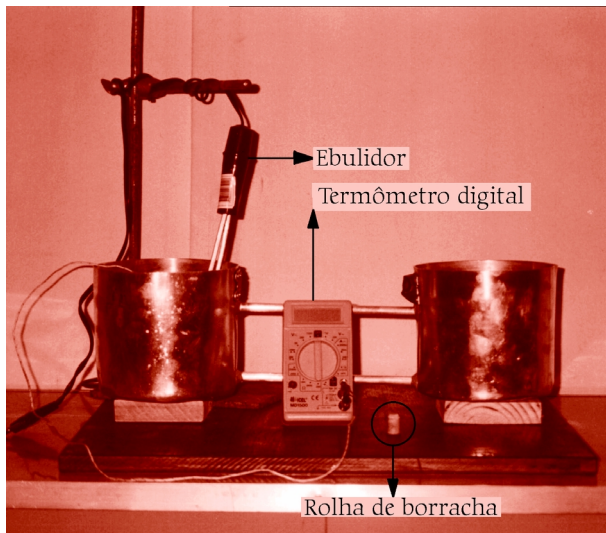


Foto 1. Montagem do experimento.

está o ebulidor.

Quando a água entrar em ebulição, pode-se aproveitar a oportunidade para demonstrar aos alunos que a temperatura da água permanece constante enquanto ela ferve.

Depois que a água ferveu a rolha pode ser retirada mantendo-se o ebulidor ligado. Olhando os canecões por cima, observa-se o turbilhão formado pela água quente entrando no canecão onde está a água fria. O tubo de alumínio superior permanece

quente, enquanto o inferior está frio. Colocado o termômetro em contato com a água dentro de cada canecão, monitora-se a elevação de temperatura da água em um reservatório e a diminuição no outro.

Há troca de calor da água dos dois canecões com o ebulidor. Devido à comunicação entre os reservatórios, a água mais fria se desloca em direção ao ebulidor, trocando de lugar com a água quente. A água quente, que é menos densa que o volume

igual de água fria, flui pelo tubo superior. A água fria atravessa o tubo de baixo.

A convecção se caracteriza pela troca de calor através do deslocamento de porções de água quente e fria. Os fluxos de água quente através do tubo superior e água fria pelo tubo inferior são as correntes de convecção.

Conclusão

O experimento apresentado é uma proposta de demonstração do conceito

de troca de calor por convecção construído com material de baixo custo. A atividade é útil para professores de escolas públicas com poucos recursos materiais.

Outra vantagem do experimento proposto é que a demonstração do fenômeno não depende da utilização de um termômetro. O professor que encontrar dificuldades em conseguir um termômetro para a realização do experimento, pode fazer uso da visão e do tato (experimentando aproximar cuidadosamente a mão para verificar qual tubo de alumínio está frio ou quente e olhando o turbilhão de água quente dentro do canecão com água fria ou ainda colocando corante em um dos canecões) para demonstrar a troca de calor por convecção. Outra sugestão é que os alunos participem da demonstração verificando os efeitos descritos pelo professor interativamente.

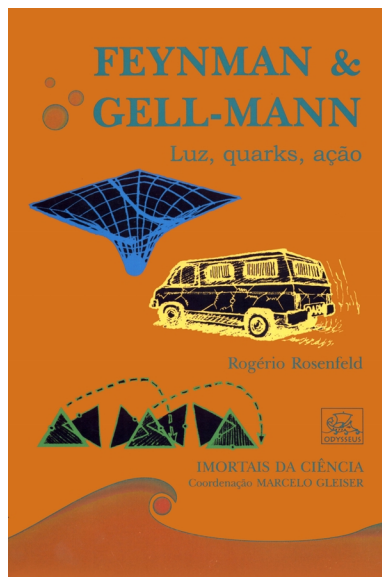
Referências Bibliográficas

Stuchi, A.M.; Ferreira, N.C. *Análise de uma Exposição Científica e Proposta de Intervenção*, São Paulo, dissertação de mestrado (IFUSP, 2002).

Lançamento: Coleção Imortais da Ciência

A Editora Odysseus (www.odysseus.com.br) lançou uma coleção de livros sobre pioneiros da Ciência e suas descobertas, escrita por cientistas brasileiros sob a coordenação do físico e divulgador científico Marcelo Gleiser. As personalidades e os temas contemplados até o momento foram Lavoisier e a Química Moderna por Carlos Filgueiras, Darwin e a teoria da evolução por Nélio Bizzo, Oswaldo Cruz/Carlos Chagas e o nascimento da Ciência

no Brasil por Moacir Scliar, Niels Bohr e a teoria atômica por Maria Cristina Abdalla, a filosofia de Platão/Aristóteles por Marco Zingano, a Matemática e ciência aplicada de Arquimedes por Jeanne Bendick, Watson/Crick e a estrutura do DNA (ver artigo neste número da FnE) por Ricardo Ferreira, Edwin Hubble e a expansão do Universo por Augusto Daminieli, os Pré-Socráticos e a invenção da razão por Auterives Maciel Jr., a Geometria de Euclides por Carlos



Tomei, as descobertas das leis de movimento planetárias de Kepler por Ronaldo Rogério de Freitas Mourão e os trabalhos sobre luz e quarks de Feynman/Gell-Mann por Rogério Rosenfeld.

Trata-se de uma coleção escrita para não-especialistas, de leitura agradável, e que pode ser usada como textos para-didáticos no ensino de Ciências no nível médio, despertando o interesse dos alunos pela leitura científica e ressaltando a importância dessas descobertas para o desenvolvimento científico e tecnológico. O livro de Cristina Abdalla foi revisto por Vicente Pleitez no volume 25(2), 2003 da *Revista Brasileira de Ensino de Física* cujo artigo pode ser encontrado em www.scielo.br/rbef.