



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

PROPOSTA DE EXPERIMENTO PARA VERIFICAÇÃO DA EXPANSÃO VOLUMÉTRICA DA ÁGUA.

Douglas Salgado da Silva¹; Fernando Cleiton Henrique de Mendonça Silva¹; Kilma da Silva Lima Viana²; Wlisses Guimarães Souza¹.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco campus Vitória de Santo Antão.

douglassalgado525@gmail.com

RESUMO: Nessa pesquisa apresentamos uma proposta experimental para o cálculo da expansão volumétrica da água no momento de sua solidificação de forma exequível pela utilização de materiais de baixo custo e simplicidade procedimental. O experimento caracteriza-se como de verificação e utilizamos o método de Arquimedes para a mensuração do volume de líquido contido no balão de formato irregular, antes e após seu congelamento. Conseguimos constatar de uma forma relativamente simples a expansão volumétrica de 9% ($\pm 2,27\%$) prevista pela literatura.

PALAVRAS CHAVES: Expansão volumétrica, densidade, experimentação.

1. INTRODUÇÃO:

Uma característica que despertou de longa data o interesse dos cientistas é o fato de que em praticamente todos os líquidos, a diminuição da temperatura favorece o aumento da densidade, pois ocorre contração volumétrica da substância, porém, a água (bismuto, prata, ferro-gusa e o antimônio) apresenta comportamento atípico. Essa é apenas uma das 66 anomalias que encontramos nessa substância que justifica seu enquadramento como fluido complexo. Diante dessa situação é inevitável questionarmos: qual seria então a justificativa para esses acontecimentos?

A água é uma substância que é bem familiar, apesar disso, muito das suas propriedades físico-químicas são ainda desconhecidas e, portanto, passíveis de investigação. Cerca de 70% faz parte da massa de organismos e, além disso, a vida apenas existe em lugares que tem grande quantidade de água, sendo a única a apresentar aqui na Terra em três fases.

Na fase sólida quase todas as substâncias possuem uma densidade maior que em sua fase líquida. Mas a água juntamente com outras substâncias ocorre o contrário seu volume aumenta em 9%. Um fato importante a ser considerado é a forma hexagonal que a água se rearranja permitindo que a maior parte da estrutura seja composta de espaço vazio. Esse fenômeno não é visto apenas nesse exemplo, no congelador normalmente vemos alguns picos de gelo que ocorrem a partir do congelamento lateral e do fundo em direção ao centro.



2. METODOLOGIA

Nossa pesquisa caracteriza-se como qualitativa por meio de uma abordagem experimental de verificação. A atividade de experimentação normalmente é empregada para tentar comprovar leis e teorias na qual irá proporcionar aos alunos explicações dos fenômenos (ARAÚJO; ABIB, 2003), aproximando a realidade tornando-se mais atraentes, distanciando-se, portanto, do ensino expositivo de “lousa-e-giz”. Pedagogicamente, esperamos alcançar que os alunos consigam descrever o fenômeno observado para tanto, conforme prescreve essa abordagem, é importante que essa prática experimental seja aplicada após a aula teórica.

Inicialmente, adquirimos um pacote contendo 50 balões de látex do tipo canudo 260SR ao valor de R\$ 8,58. Optamos por esse tipo de balão por permitir uma variação em seu volume dado sua característica elástica. Juntamente com esse material, adquirimos também uma bomba para inflá-los ao custo de R\$ 10,00 (Fig. 1). O procedimento experimental consistiu primeiramente em enchermos a bexiga com água destilada fervida a 27° C (Fig. 2). De forma que a mesma pudesse ser introduzida numa proveta de 250 ml de capacidade (± 1 ml), contendo previamente 70 ml de água (Fig. 3). Seguindo o método de Arquimedes², calculamos que o volume deslocado pelo conjunto bexiga/água foi de 162 ml, com um erro de ± 1 ml (Fig. 4). Após completo congelamento da água, aplicamos novamente o método de Arquimedes no qual constatamos uma expansão volumétrica de 4 ml (± 1 ml) o que nos permitiu afirmar que houve um aumento de volume percentual de aproximadamente 9% ($\pm 2,27\%$).



Fig.1: Materiais utilizados para a realização do experimento.



Fig.2: Balão Utilizado.



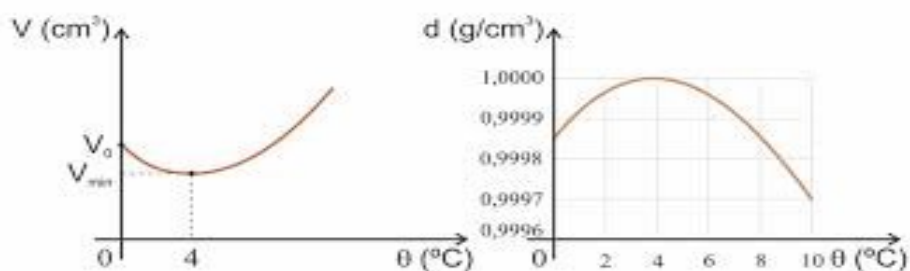
Fig.3: Proveta com 70 mL água.



Fig.4: Proveta com o balão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta aqui apresentada, possui como vantagem a capacidade de execução em sala de aula sua premissa maior, o que justificou o uso de materiais acessíveis e de baixo custo. A mensuração do volume deslocado pela água baseia-se no princípio de Arquimedes (287 – 232 a.C), método muito usado para medição de volumes de sólidos irregulares baseado nos conceitos sobre as forças que atuam em um corpo submerso em água que pode ser calculada dependendo da situação por essas três grandezas: tensão, empuxo e peso, descoberto ao colocar uma coroa de ouro do rei Hierão II, rei da Siracusa na Sicília, e uma barra de ouro para comparação, pode-se descobrir qual era a mais densa devido ao volume que essa deslocaria. Podemos elencar também como vantagem metodológica o cálculo indireto da expansão volumétrica quando fizemos uso do deslocamento da água contida na proveta.





II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

4. CONCLUSÕES:

A atividade experimental apesar de sua natureza tradicional se adequou aos objetivos propostos: mensurar a expansão volumétrica da água quando transpõe para a fase sólida, a capacidade de fácil elaboração e execução em sala de aula, pois utiliza materiais acessíveis. Assim parafraseando Albert Einstein: “As melhores ideias são as mais simples”

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BARBOSA, M. C. Porque a água é um fluido complexo. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, September 25, 2012.

Info Escola. Disponível em <<http://www.infoescola.com/fisica/principio-de-arquimedes-empuxo/>> acesso em 8 de setembro de 2015.