

## MEDIÇÃO DA DENSIDADE DO ÓLEO DE COZINHA: UMA PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Alterly Mikael Monte Rezende 1; Glaydson Francisco Barros de Oliveira 2  
1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), alterly@hotmail.com  
2 Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), glaydson.barros@ufersa.edu.br

### Introdução

Uma alternativa de aproximar o cotidiano da escola é a criação de atividades experimentais que usem situações-problema que possibilitem aos alunos a construção e o despertar de sua criatividade e potencialidade. Neste sentido, “torna-se necessário estruturar atividades a partir do tratamento de situações problemáticas mais abertas, susceptíveis de interessar os alunos a desenvolver um plano experimental coerente” (GIANI, 2010).

Pensando nisso, é que se propõem experimentos com materiais de baixo custo que possam oferecer resultados consideráveis, quando comparados aos realizados com equipamentos de laboratório. Nesse processo, a experimentação é usada como método investigativo de resultados mediante análise da densidade do óleo de cozinha já utilizado e que seria descartado, por meio da medição direta (razão massa-volume), e do método de tubo em U construído com materiais de baixo custo.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 2002), o ensino de química deve levar o aluno a analisar dados, argumentar, refletir e tirar conclusões, a fim de que se desenvolvam competências e habilidades que promovam a interpretação crítica de problemas reais, objetivos esses que podem ser alcançados mediante a experimentação e o trabalho em grupo.

Diante desse fato, diversas estratégias de ensino visando facilitar a aprendizagem significativa vêm sendo estudada com base na teoria da aprendizagem de Ausubel e colaboradores (AUSUBEL et al., 1980). Mas para uma discussão inicial, é preciso entender que a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras o que lhe foi apresentado, ou seja, quando compreende. Para tanto tomou-se como principal referência o artigo: medição da densidade do óleo: uma discussão sobre sua otimização e diminuição dos custos via incerteza relativa da medição.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a precisão dos experimentos desenvolvidos com materiais de baixo custo do tubo em U, comparada ao método de medição direta da densidade entre a razão massa/volume, proporcionando uma aprendizagem significativa por parte dos alunos.

### Metodologia

A atividade foi aplicada para uma turma de 3º ano do ensino médio da cidade de Pau dos Ferros/ RN, com um público de 27 alunos divididos em três grupos de 9 alunos cada e estes grupos foram instigados por questionamentos orais a respeito da propriedade física que seria abordada na aula.

O método experimental da medição da densidade direta utilizou-se de uma proveta de 25 mL e uma balança analítica com 4 unidades decimais. Os valores apresentados para a massa e o volume do óleo são respectivamente 22,16 g e 25 mL. A medição padrão da densidade ( $\rho$ ) de um fluido pode ser definida pela razão entre a massa ( $m$ ) dividida pelo seu volume ( $V$ ) a uma dada temperatura e pressão. É importante ressaltar que inicialmente foi calculado a densidade da água utilizando a mesma proveta.

O método do tubo em U com a mangueira transparente flexível, além de mostrar a possibilidade da medição da densidade relativa via os valores das colunas de água e óleo, tendo como referência o nível da superfície de separação entre os dois líquidos. Este método possibilitou visualizar a diferença de densidade entre os fluídos, tomando como base os valores das colunas. De acordo com Jesus e Palma (2008), “utilizando o princípio de Pascal, podemos escrever para as pressões absolutas nos pontos da superfície que separa a água do óleo e seu equivalente do lado oposto” de acordo com a Equação 1 descrita a seguir:

$$p_o = h_w / h_o \cdot p_w \quad (1)$$

Nesse caso,  $p_o$  é a densidade do óleo,  $p_w$  a densidade da água,  $h_o$  é a altura da coluna de óleo e  $h_w$  é a altura da coluna de água”.

A mangueira foi acomodada em um tripé com garras metálicas que mantém a mangueira dobrada e com suas pontas próximas uma da outra. Dessa maneira, a medição das alturas acontece de forma muito menos complicada, facilitando o nivelamento e ainda com auxílio de uma régua, tem-se como resultado as medições das alturas de coluna de água e de óleo que foram respectivamente 57,4 cm e 62,6 cm.

### **Resultados e discussão**

Com base no valores obtidos no procedimento experimental verificou-se que a massa da água no volume de 25 mL foi de 24,50 g. Aplicando os valores foi obtido a densidade da água pelo método direto sendo igual à 0,98 g/mL. Utilizando a mesma equação 1, aplicou-se os dados referentes a massa e ao volume do óleo sendo respectivamente 22,16 g e 25 mL, foi calculado a densidade do óleo pelo método direto e encontrado um valor de 0,88 g/mL, o que aproxima-se do resultado proposto na literatura que é de 0,89 g/mL (BRANDÃO, 2009) e simultaneamente coloca o experimento no maior caráter de confiabilidade.

Para a realização dos cálculos para medição da densidade utilizando o tubo em U com uma mangueira e com base nos valores obtidos no experimento, tem-se como altura da coluna de água e altura da coluna de óleo os respectivos valores: 57,4 cm e 62,6 cm que ao serem substituídos na equação 2, encontra-se como resultado da densidade um valor igual à 0,89 g/mL, apresentando um valor igual ao colocado na literatura segundo Brandão, 2009. Com a realização do experimento com materiais de baixo custo percebe-se que seus resultados são tão eficientes quanto aos encontrados no método da medição direta, o que coloca a atividade como uma proposta a ser trabalhada nas aulas dos professores de química e de outras áreas de ensino, no qual exige materiais de fácil aquisição e que apresentam resultados satisfatórios quando comparados aos demais métodos.

No decorrer da realização da atividade buscou-se interagir com a turma por meio de discussões do conteúdo abordado, relacionando a situações do cotidiano dos alunos, que se mostraram ativos durante todo o processo experimental. Nesse sentido é mostrado algumas concepções de alguns discentes que expressaram seus conhecimentos por meio de argumentações orais:

*Aluno 1: “O motivo pelo qual alguns materiais flutuam e outros afundam na água é devido a densidade, que relaciona massa e volume, sendo que o material que apresenta densidade menor que a da água irá flutuar e aquele que tem maior densidade irá afundar”.*

Neste caso, Moreira (1999) argumenta que para evidenciar se um determinado conteúdo foi aprendido significativamente, a melhor maneira é formular questões e problemas de um modo que o aluno explique com as próprias palavras, por meio de verbalização, ou texto escrito, os novos conhecimentos adquiridos, mostrando desse, a construção de uma aprendizagem significativa. O argumento do aluno 2 destacado abaixo:

*Aluno 2: “Uma pedra pequena afunda e um navio flutua na água, então quer dizer que a massa não influencia na densidade e assim como o formato e o volume, mas a relação entre a massa e o volume do material, influencia”.*

Para Ausubel, a aprendizagem ocorre a partir de conteúdos que indivíduos já possuem na Estrutura Cognitiva. Estes conteúdos prévios deverão receber novos conteúdos que, por sua vez, poderão modificar e dar outras significações àquelas pré-existentes. Nas palavras do próprio autor “o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados” (AUSUBEL et al., 1980).

O aluno já conhece intuitivamente que a pedra afunda e que o navio flutua, além de ter estudado o conteúdo matematicamente em anos anteriores, mas sua associação de que a massa, o formato e o volume não influenciam na densidade, somente por meio de uma relação entre massa e volume, coloca seu argumento como uma construção de uma aprendizagem caracterizada como significativa. Notou-se também que cerca de 90% dos alunos que responderam aos questionamentos lançados pós prática demonstraram uma maior confiança na elaboração de suas repostas e apresentaram aplicações para o conteúdo bem como explicaram algumas situações cotidianas.

### **Conclusões**

A abordagem experimental proporcionou a obtenção de resultados satisfatórios em todos os métodos utilizados. Dessa forma, infere-se que a utilização do tubo em U produzido com materiais de baixo custo é tão eficiente quanto ao método direto, uma vez que fornece dados concisos, dentro da literatura, operando como uma alternativa acessível para práticas em sala de aula.

O resultado da intervenção com alunos mostrou que o procedimento experimental os auxiliou na compreensão de fenômenos comuns do seu cotidiano. Uma vez que os discentes já tinham conhecimentos prévios a cerca dos conceitos de densidade e após a aula prática passaram a atribuir significados para suas ideias desenvolvendo uma melhor compreensão do assunto, como o fato da água e óleo serem imiscíveis.

**Palavras-Chave:** Ensino de Química; Experimentação; Aprendizagem significativa.

### **Fomento**

Ao Programa de Pós Graduação em Ensino (PPGE) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e a CAPES.

### **Referências**

AUSUBEL, D. P. NOVAK, J. D. HANESIAN, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução ao português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view. 623p, 1980.

BRANDÃO, Christian R. R; MACHADO, Patrícia F. L; SUAREZ Paulo A. Z. As interações intermoleculares nos óleos vegetais e no biodiesel. Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília – DF, Instituto de Química – LMC/LPEQ 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

GIANI, K. A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. Universidade de Brasília Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Brasília, 2010.

JESUS, V.L.B. de e PALMA, D.A. Medição da densidade do óleo: uma discussão sobre sua otimização e diminuição dos custos via incerteza relativa da medição. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 3, 3302, 2008.

MOREIRA, M. A. (1999). Aprendizagem significativa. Brasília: Editora da UnB.