

## Determinação da Densidade de Materiais: Integração de Conceitos

\*Aparecida Cayoco I. Ponzoni<sup>1</sup> (PQ), Marcus V. H. Faria<sup>1</sup> (IC), Leonardo A. Silva<sup>1</sup> (IC), Michele S.Gargano<sup>1</sup> (IC)

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/ICE  
e-mail: cayoco@terra.com.br

Palavras chaves: Densidade, medidas, barreira epistemológica, número  $\pi$

### Introdução

Com a finalidade de levantar os conceitos prévios dos alunos sobre **densidade**, um amplo questionário, com 27 perguntas, relatado por LAHERA e FORTEZA<sup>1</sup>, foi aplicado nas quatro escolas participantes do PIBID-UFRRJ, perfazendo um total de 75 alunos do Ensino Médio. Essa aplicação permitiu observar que as barreiras epistemológicas encontradas nos 56 alunos pesquisados por Lahera e Forteza na Espanha, eram muito semelhantes às dos alunos do município de Seropédica-RJ. Em ambos os grupos pesquisados foi constatada a inexistência da percepção da relação entre o **centímetro cúbico** da proveta e o volume de um cubo de 1 cm de aresta. Esse fato incentivou-nos a integrar métodos de medida de volume bem conhecidos da Matemática/Geometria e da Química. Alguns sólidos regulares tiveram suas dimensões lineares medidas com o auxílio de réguas e paquímetros e seus volumes calculados por fórmulas matemáticas. Esses volumes foram em seguida novamente determinados, agora pelo deslocamento da água em proveta. Para reafirmar a integração conceitual promovida por essas medidas, foi ainda construído um cubo de 1 cm de aresta, vazado de forma a possibilitar seu preenchimento com 1 cm<sup>3</sup> de água. Uma vez comprovada a possibilidade de realizar medidas volumétricas por dois métodos diferentes, foi colocada para os alunos a tarefa de determinar o volume de sólidos irregulares. Para esses casos, o único método possível é o do deslocamento de água, a exemplo do que é feito pelos geólogos. Com relação à outra grandeza envolvida no conceito de densidade, foram utilizadas balanças eletrônicas com precisão de décimo de grama. Ainda dentro da idéia de integração de conhecimentos, foi realizada uma atividade que consistiu na medida do perímetro e do diâmetro de diferentes circunferências e divisão da primeira medida pela segunda. Os alunos perceberam que o resultado é uma constante: o número  $\pi$ . Ao final, foi aplicado aos 75 alunos um pequeno questionário, com o intuito de avaliar o aproveitamento, a adequação e o interesse deles pelas atividades. Resumidamente, este trabalho pretende verificar se a integração de

conhecimentos de diferentes campos pode contribuir para o rompimento de barreiras epistemológicas freqüentes em escolas de Ensino Médio.

### Resultados e Discussão

A maioria dos alunos relatou jamais ter manipulado materiais de laboratório, paquímetro ou balança de precisão. Muitos comentaram com os bolsistas terem ficado surpresos e entusiasmados com a determinação prática do número  $\pi$ . Os resultados quantitativos do questionário estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da Pesquisa com Alunos

Já haviam feito experimentos sobre densidade	25%
Acham importante uso de fórmulas matemáticas	88%
Compreenderam o método "deslocamento de água"	89%
A realização simultânea de medidas usando os 2 métodos esclareceu o conceito de densidade	97%

### Conclusões

O último resultado da tabela mostra que o objetivo do trabalho foi alcançado. A utilização de fórmulas e conceitos matemáticos, paralelamente à execução dos experimentos, possibilitou a integração dos conteúdos, permitindo a evolução de uma percepção fragmentária para uma concepção unitária do conhecimento, tanto pelos alunos do ensino médio quanto pelos bolsistas.

### Agradecimentos

CAPES-PIBID, UFRRJ-ICE-DEQUIM

1. Lahera, J. e Forteza, A. Ciências Físicas nos Ensinos Fundamental e Médio: Modelos e Exemplos. ed. Atmed 2005.