

O Desafio e a Curiosidade como Elementos Motivadores num Laboratório de Física

Z.O. Guimarães-Filho¹, L.B. Horodynski-Matsushigue¹, R.M. Castro¹, P.R. Pascholati¹, E.W. Cybulska¹, J.H. Vuolo¹ e T.M. Scherrer²

¹Instituto de Física da USP e ²Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP

E-mail Zwinglio@if.usp.br

Trabalho apresentado no Simpósio Nacional de Ensino de Física de 2001.

Um dos enganos mais freqüentes do professor, ao introduzir o laboratório aos seus alunos, é utilizá-lo como instrumento para *tornar visíveis, ressaltar* conceitos em Física, sem antes ter-se preocupado em convencer os iniciantes que valores experimentais estão sujeitos a incertezas.

Dentro da disciplina Física Experimental 1, no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), desenvolvem-se uma série de atividades iniciais com o objetivo didático de fornecer ao estudante ferramentas de análise de incertezas e vivência em diversas situações experimentais, tais que o preparem para um olhar crítico sobre resultados de medições. A característica mais importante deste conjunto de atividades é que os alunos não sabem, a priori, que resultado esperar; isto é, o estudante é convidado a indagar à natureza, utilizando-se de conhecimentos anteriores para levantar hipóteses, mas sem uma expectativa “teórica” explícita. O trabalho de detetives é desenvolvido como desafio pela classe toda, trocando informações na lousa, à medida que elas surgem. O professor tem papel importantíssimo na atividade para salientar resultados compatíveis e ressaltar e interpretar os poucos dados discrepantes que surgem. Algumas das atividades são suficientemente simples para poderem ser empregadas também no ensino médio.

A medição de densidades volumétricas, d , através da razão entre massa e volume, este calculado a partir das dimensões lineares, é empregada no IFUSP para convencer os alunos da necessidade de propagação de incertezas primárias para os resultados finais, obtidos através de cálculos. O desafio lançado é descobrir de qual material são constituídos cilindros de plásticos de aproximadamente 50g a 100g. Estes são fabricados a partir de barras, de diâmetros bastante uniformes, cortadas, com algum cuidado, em comprimentos diferentes. Cada equipe, de dois alunos, tem à disposição uma caixa com quatro cilindros (sendo dois a dois de lotes diferentes do mesmo plástico), paquímetro e uma balança que mede até décimo de grama. As medições assim obtidas são suficientemente precisas para não apenas distinguir objetos de polipropileno ($d = 0,90(1) \text{ g/cm}^3$, pelo fabricante) daqueles de polietileno ($d = 0,95(1) \text{ g/cm}^3$), como permitem ainda diferenciar os lotes através de suas densidades ligeiramente diferentes (fração de por cento para polietileno e polipropileno; até 2% para o PVC). A disposição dos resultados individuais em gráficos demonstra, para a classe, que eles se agrupam em conjuntos claramente discerníveis, apesar das flutuações naturais dentro de cada conjunto. São utilizados ainda cilindros de nylon e de acrílico, que têm apresentado densidades mais reprodutíveis entre os diversos lotes.

L.B. Horodynski-Matsushigue et al, Programas e resumos do XII SNEF 1997, pág. 100.

L.B. Horodynski-Matsushigue et al, in Programas e Resumos XIII SNEF 1999, pág. 42.

L.B. Horodynski-Matsushigue et al, in anais da IACPE7, em CDROM, 2000.

J.H. Vuolo et al, Física Experimental 1 e 2, apostila, IFUSP, São Paulo, 2000.