

## **A ação coletiva: instrumento para introduzir atitudes positivas frente à experimentação**

L.B.Horodynski-Matsushigue, Z.O.Guimarães-Filho, R.M.Castro, P.R.Pascholati, E.W.Cybulska e K.Watari  
Instituto de Física da Universidade de São Paulo  
E-mail [Zwinglio@if.usp.br](mailto:Zwinglio@if.usp.br)

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

São várias as problemáticas que se apresentam, de forma praticamente generalizada, no início das atividades num laboratório didático. A mais séria destas, pois compromete o trabalho futuro, é a falta de confiança nos resultados de medições. O laboratório não “dá certo” na visão de boa parte dos alunos, o que leva alguns até mesmo a alterar seus resultados. Esta atitude é frequentemente o início de um círculo vicioso, o qual realimenta a expectativa inadequada, sendo, pois, importante que a questão seja atacada logo ao primeiro contato com o processo experimental.

O Instituto de Física da USP vem, já alguns anos, tentando interferir nesta problemática, através de planejamentos didáticos, que, ao lado de objetivar a construção dos conceitos relevantes, visam também a modificação de atitudes, instilando confiança no ato de medir. Um passo essencial neste caminho é convencer os alunos de que a ocorrência de flutuações nos valores obtidos é uma característica inerente ao processo de medir, sendo apenas mascarada em algumas situações, quando há limitação instrumental.

Nos últimos dois anos, foi desenvolvida uma atividade com equipamentos simples (pêndulos) em que as medições (dos comprimentos e períodos) são realizadas, em esquema de rodízio entre equipes, em vários sistemas, em princípio equivalentes, nos quais uma grandeza relevante (comprimento) possui valores diferentes. Os dois alunos (A e B) de cada equipe medem separadamente, com dois cronômetros digitais de centésimos de segundo, o tempo correspondente a dez oscilações do pêndulo, por quatro vezes consecutivas. Os resultados de cada equipe são depositados em envelope fechado e, ao fim do processo, histogramados pela equipe que construiu o respectivo pêndulo com um comprimento pré-determinado. O cálculo e a comparação das médias e dos desvios padrão ou das próprias “larguras dos histogramas” demonstram a regularidade e previsibilidade em *média* dos resultados e cimentam a confiança no ato de medir. Como A e B foram atribuídos aleatoriamente e há dados de oito a onze cronometristas em cada histograma, o fato das médias sobre as quatro determinações entre cada dupla A e B serem, em geral, mais distantes entre si do que as médias de todos os A's e todos os B's, é facilmente demonstrável. Além disto, os alunos percebem que a meia largura característica dos histogramas (muito parecida com o desvio padrão) é da ordem de um décimo de segundo (mais comumente entre 0,06s e 0,15s) e reflete a variação típica nos tempos de reação a um estímulo visual, o qual, neste tipo de medição, dá origem aos atos de “partir” e “parar” o cronômetro. Notam, ainda, que erros grosseiros ou enganos de algum cronometrista se destacam por estarem afastados, no respectivo histograma, da distribuição dos outros valores e que, portanto, a repetição de medições, sempre que factível, é o método adequado de tomada de dados. Atividades em grupo com este caráter podem também ser facilmente executadas no ensino médio.

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, 2000 em CDROM.

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