

Erro das medidas experimentais: uma atividade para discutir os conceitos de exatidão e precisão

Maurício S. Ribeiro (PG)^{1,*}, Ricardo A. M. da Costa² (FM) e Paulo R. M. Correia³ (PQ)

¹Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av Prof Lineu Prestes 748, 05508900, São Paulo, SP

²Escolas Padre Anchieta, R Bom Jesus de Pirapora 100, 13207270, Jundiaí, SP

³Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, Av Prof Arlindo Bettio 1000, 03828000, São Paulo, SP

*e-mail: mau.sodre@usp.br

Palavras Chave: erro experimental, precisão, exatidão

Introdução

A credibilidade que a ciência conquistou perante a sociedade está baseada na ideia de que a verdade científica é isenta de erros. Contudo, o erro experimental é inerente à busca empírica por evidências e indissociável do conhecimento científico.

A compreensão do erro experimental pode ser favorecida se os conceitos de precisão e exatidão forem introduzidos para diferenciar os desvios que podem ocorrer durante o processo de medição¹. A desmistificação da ciência como atividade isenta de erros e a importância de avaliar adequadamente medidas experimentais são desdobramentos desejáveis, que são viabilizados somente quando se compreende conceitualmente o erro experimental.

Assim, o objetivo desse trabalho é introduzir essas questões através de uma atividade experimental simples sobre os conceitos de precisão e exatidão, a fim de elucidar de forma didática a existência e a natureza do erro experimental. A atividade consiste em arremessar pedaços de giz contra um alvo feito numa folha de papel milimetrado (PM) para alunos do ensino médio.

Procedimento

Os materiais necessários para a realização da atividade inclui 1 folha de (PM), compasso, giz de cores diferentes, régua e caneta esferográfica. Dobre a folha de PM na metade 2 vezes consecutivas. A partir do centro, faça três círculos concêntricos com raios igual a 2, 5,5 e 10 cm. Os círculos definem as regiões do alvo (Fig. 1), a ser atingido por pedaços de giz. Quando mais próximo do centro do alvo, maior a pontuação a ser atribuída (ex. 10 pontos no menor círculo, 5 pontos no círculo intermediário, 1 ponto no maior círculo). Três marcas a 4, 6 e 10 passos de distância do alvo devem ser feitas com giz de cores diferentes. Cinco pedaços de giz colorido devem ser arremessados pelo aluno de cada uma das marcas que delimitam uma distância próxima (giz verde), intermediária (giz azul) e grande (giz rosa) do alvo. Ao final do processo, as 15 marcas de giz são utilizadas para calcular a pontuação obtida pelo aluno. Além disso, o aluno deverá estabelecer a coordenada (x,y) que descreve cada marca no PM. A partir dessas

coordenadas, é possível calcular a distância de cada arremesso ($d=\sqrt{x^2+y^2}$), com relação a origem do sistema de eixos cartesiano, localizada no centro do PM.

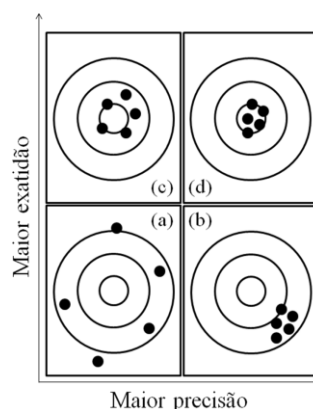


Figura 1 - Representação gráfica de arremessos com precisão e exatidão variáveis. A situação ideal é apresentada em (d).

Desenvolvimento

Três comparações entre os resultados dos alunos podem ser feitas, a fim de avaliar a magnitude do erro cometido: [1] mesmo aluno em diferentes distâncias de arremesso, [2] diferentes alunos na mesma distância de arremesso e [3] mesmo aluno na mesma distância, sem e com período de treinamento. A proximidade do centro do alvo (valor médio próximo de zero) é o indicador da exatidão; a dispersão dos arremessos na folha de PM (desvio-padrão) é o indicador da precisão.

Conclusões

Exatidão e precisão são parâmetros que caracterizam o erro experimental. A atividade proposta pode ser realizada durante uma aula de 50 minutos, a fim de estabelecer as bases conceituais para discutir a existência e a natureza do erro experimental.

Agradecimentos

CNPq e FAPESP

¹ Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 7ª Ed. Saunders College Publishing, Filadélfia: 1996.