

SISTEMAS DE AQUISIÇÃO DE DADOS E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE FÍSICA

Fernando Luiz Semeler Palha¹

Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Farroupilha

Alexandre José Bühler²

Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Farroupilha

Resumo: Este artigo tem como objetivo comparar e quantificar a diferença que um sistema de aquisição de dados faz nas experiências redigidas em ambiente escolar, na disciplina de física. Para isto foi utilizado um multiplexador integrado a um computador, e os dados gerados foram processados pelo Libre Office. Foram feitos dois experimentos, com duas variações cada: com e sem utilização do multiplexador, sendo estes: A determinação do calor específico do alumínio e a calibração de um termopar. Após realizadas as experiências, os resultados foram comparados por meio gráfico e matemático. Foi constatado que a utilização do multiplexador aumenta de diversas maneiras as qualidades do experimento, deixando-o mais rápido, mais seguro, mais preciso e mais didático.

Palavras-chave: Sistema de Aquisição, experiência e física.

1 INTRODUÇÃO

Indubitável é a importância do laboratório didático no processo de ensino e aprendizagem, já existindo trabalhos que comprovam esta afirmação. Declarado isto, o uso de sistemas de aquisição de dados em experimentos físicos é imprescindível, já que em muitos experimentos, ainda mais os de nível universitário, é necessário que hajam condições que gerem dados precisos para conclusões proveitosas ao ensino (SIAS, 2019). Temos que manter em mente a melhor maneira de redigir um experimento, para contemplar tanto as condições de trabalho quanto o sucesso da atividade, ainda mais em um ambiente universitário.

O objetivo deste artigo é quantificar e avaliar a diferença que um sistema computadorizado de obtenção de dados faz nos resultados de experimentos físicos. Para tal, foram realizados dois experimentos utilizando um sistema de aquisição de dados multiplexador, e os mesmos experimentos novamente, porém com métodos mais rústicos de obtenção de dados (SOUZA et al., 2011).

Nos experimentos realizados, foi utilizado o multiplexador da Keysight, modelo 34972A para demonstrar e testar a utilização de um sistema automatizado de aquisição de dados. Os experimentos realizados foram: a determinação do calor específico do alumínio e a calibração de um termopar.

¹ E-mail: flspalha@gmail.com

² alexandre.buhler@farroupilha.ifrs.edu.br

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 EXPERIMENTO 1 - DETERMINAÇÃO DE CALOR ESPECÍFICO

O objetivo deste experimento é determinar o calor específico do alumínio. Foram utilizados copos de isopor, um sistema de aquisição de dados do tipo multiplexador, água, termômetro de vidro, um corpo de alumínio e termopares do tipo J.

O corpo de alumínio é mergulhado em água fria, e depois que o metal entra em equilíbrio térmico com a água, o mesmo é mergulhado em água quente. O sistema entra em equilíbrio novamente. Cada um dos copos de água têm um termopar tipo J para monitorar as variações de temperatura. O multiplexador foi configurado para obter leituras das temperaturas a cada segundo, por 5 minutos.

Ao saber as temperaturas iniciais e finais da água e do metal, pode-se calcular o calor específico do metal em experimentação utilizando a Equação 1:

$$c_{al} = -\frac{m_{ag}c_{ag}(\Delta T_{ag})}{m_{al}(\Delta T_{al})} \quad (1)$$

onde c_m é o calor específico do alumínio e c_{ag} o da água, ΔT_{ag} é a variação da temperatura da água e ΔT_{al} a variação do alumínio e m_{ag} é a massa da água e m_{al} a massa do alumínio.

Sem a utilização do multiplexador, a mesma relação foi utilizada, porém as mudanças no método se deram em obter as temperaturas da água utilizando um termômetro de vidro mergulhado nas mesma água que o metal. Visualmente se colhem as variações de temperatura, anotando-as ao longo do tempo. Estes dados são coletados com o termômetro mergulhado no copo de isopor de água quente. A leitura da temperatura se deu de 30 em 30 segundos, por 15 minutos.

Foi utilizado 224,61g de água quente e um corpo de alumínio com 25,02g. No experimento sem a utilização do multiplexador se usou 245,21g de água quente. A temperatura da água fria é de 17,6 °C.

2.2 EXPERIMENTO 2 - CALIBRAÇÃO DE TERMOPAR E VERIFICAÇÃO DA CURVA DE RESFRIAMENTO DE NEWTON

Este experimento tem como objetivo definir uma equação linear que preveja a relação entre as medições de ddp e de temperatura do termopar tipo K. Para a realização deste experimento, foram utilizados: provetas de vidro com capacidade de 500ml, multiplexador, sensores de temperatura, água, termômetros de vidro e um voltímetro.

Dois termopares foram mergulhados em uma proveta de 500 ml de água quente. O termopar tipo K mede ddp, e o termopar tipo J mede a temperatura da água. Enquanto a água esfria, os dois tipos de dados são coletados. Com os dados, é retirada uma relação de temperatura e ddp de acordo com a equação geral da reta gerando a Equação 2 :

$$\Delta T = aV + b \quad (2)$$

Retirando o multiplexador do experimento, o termopar tipo J é substituído por um termômetro de vidro. O termopar tipo K será ligado a um voltímetro, que dará as medições de diferença de potencial. Assim, é possível anotar as variações de temperatura junto das variações de medição de ddp, enquanto a água esfria.

3 RESULTADOS

No primeiro experimento, o resultado gerou o seguinte gráfico de temperatura por tempo, da água quente mostrado na Figura 1. Se observa certa perturbação no gráfico, de quando o alumínio foi inserido na água.

Com a análise do gráfico, assumiu-se que: a temperatura inicial da água é cerca de 68°C e a temperatura final do alumínio é igual a final da água, $66,63^{\circ}\text{C}$. Assim, utilizando a Equação 1, obtemos um valor de 0,2448.

Sem a utilização do multiplexador, obtemos o seguinte gráfico da Figura 2. O gráfico tem diversas deformidades, porém a deformidade assumida como a interferência do alumínio está destacada na Figura2, sabendo que o metal foi inserido aos 71°C .

Podemos concluir do gráfico que: a temperatura inicial da água é cerca de 69°C e a temperatura final do alumínio é igual a final da água, 67°C . Assim, utilizando a Equação 1, obtemos um valor de 0,3980.

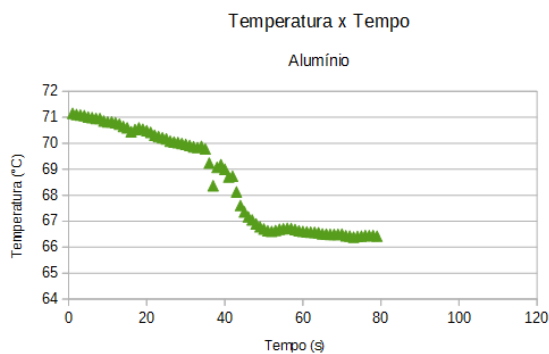


Figura 1: Gráfico de temperatura por tempo do resfriamento da água quente, gerado pelo multiplexador

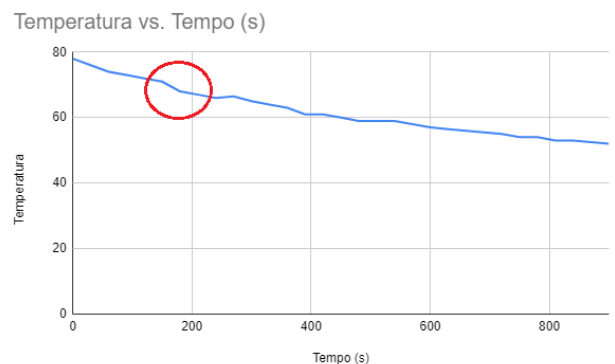


Figura 2: Gráfico de temperatura por tempo do resfriamento da água quente, gerado manualmente pelas leituras do termômetro

Partindo para o segundo experimento, com a utilização do multiplexador, foi gerado os gráfico das Figuras 3. Atraves de regressão linear, foram conseguidos os valores de a e b da Equação 2, e a reta foi plotada para ser comparada com os valores empíricos. Aqui, $a = 15973;37153$ e $b = 2;3905404$.

Sem a utilização do multiplexador, foi gerado os gráfico das Figuras 4. Atraves de regressão linear, foram conseguidos os valores de a e b da Equação 2, e a reta foi plotada para ser comparada com os valores empíricos. Aqui, $a = 25,90909091$ e $b = 22,22727273$.

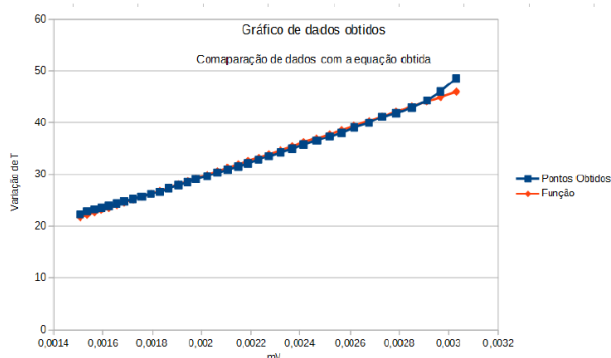


Figura 3: Reto gerado pelo multiplexador, em temperatura por ddp(azul), comparada com a reto gerado por regressão linear(laranja)

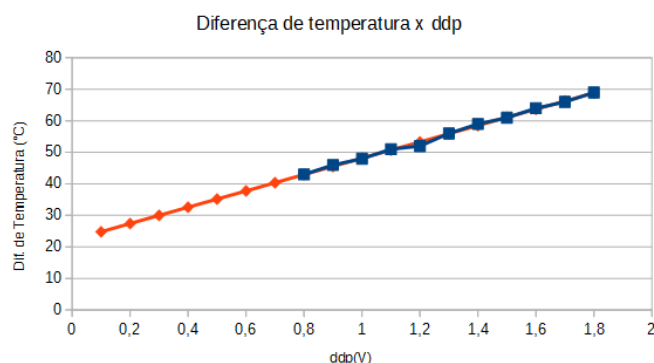


Figura 4: Reto gerado manualmente, em temperatura por ddp(azul), comparada com a reto gerado por regressão linear(laranja)

4 CONCLUSÕES

No primeiro experimento, podemos fazer uma comparação entre os valores de calor específicos obtidos com o valor mostrado pela bibliografia, que é de 0,22. Assim, temos que: a diferença do calor obtido com o multiplexador entre o calor específico real é de 11,27% e a diferença do calor obtido sem o multiplexador entre o calor específico real é de 80,9%. No segundo experimento, será feita uma análise visual da comparação dos gráficos, e é nitido que não há diferença significativa dos dados obtidos, apenas que sem a utilização do multiplexador, este experimento se torna muito mais trabalhoso e vulnerável a erros. A diferenças de valores entre a e b se dá pois foram utilizados diferentes termopares. Por fim, conclui-se que a utilização de um sistema de aquisição de dados em experimentos didáticos é importantíssima por aproximar o aluno de um ambiente e rotina científica de obtenção de dados, representar expressivamente melhor a conexão entre teoria e mundo real, obter resultados significativamente melhores nos experimentos dirigidos e facilitar a execução dos experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, V. C.; STACHAK, M. A importância de aulas experimentais no processo ensinoaprendizagem em física: "eletricidade". In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XVI., 2005, Rio de Janeiro - RJ. **Anais do XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Física, 2005.

SIAS, D. B. **Roteiro de Experimento - RESFRIAMENTO DE UM CORPO**. [S.l.], 2019. Disponível em: <<http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/denise/caloretemperatura/resfriamento.pdf>>. Acesso em: 29 aug. de 2019.

SOUZA, A. R. de et al. A placa arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo pc. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 1702-1 – 1702-5, 2011.