

PROPOSTA EXPERIMENTAL DE DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS FÍSICOS E QUÍMICOS, ATRAVÉS DOS EXPERIMENTOS DE JOULE

Área Temática: Tecnologia

Álvaro Luis da Rocha Figueira¹(Coordenador da Ação de Ensino)

Álvaro Luis da Rocha Figueira, Jorge Luiz Marques Junior², Lutiane das Neves Affonso³

Palavras-chave: ciências, tecnologia, ensino, joule.

Contexto da ação(contextualizar a ação, apresentando o objeto e os objetivos);

O desenvolvimento da aprendizagem de conceitos físico-químicos se desenvolve de forma evidente quando os estudantes são estimulados de forma significativa. Assim apostamos nas atividades experimentais como propiciadoras destes estímulos e, se bem conduzidas podem ainda despertar o gosto pelas ciências.

Em experimentos realizados buscando a determinação do equivalente mecânico do calor nos meados de 1840, Joule mostrou que havia uma relação direta entre o trabalho elétrico realizado pela passagem de corrente elétrica em um condutor e a conseqüente elevação de temperatura observada nos materiais contidos em um calorímetro adiabático. Joule buscou encontrar tal relação matemática causada pela transformação do trabalho elétrico em energia calorífica. Nesta proposta o objetivo deste trabalho foi elaborar um aparato experimental para determinar o calor específico de substâncias baseado nos experimentos de Joule da equivalência entre calor e trabalho.

Detalhamento das atividades

Mediante testes de materiais, avaliações e planejamento, foi desenvolvido um calorímetro, que acoplado a uma fonte de tensão e corrente controlada se podem efetuar as medidas objetivadas no experimento.

Inicialmente se mediu o “Cp (capacidade calorífica)” do calorímetro e posterior análise de um líquido teste (Etanol 99,9% puro) como referência, conforme obtivemos os valores experimentais confrontados com os valores da literatura, concluímos ser um instrumento estável e de confiabilidade, não requerendo valores estritamente exatos, mas que nos possam induzir a conclusões próximas de resultados reais, até porque seria destinado para fins didáticos.

¹ Professor Eng. Químico, Escola de Química e Alimentos, Furg, alfiguer@terra.com.br.

² Graduando em Licenciatura em Química, Escola de Química e Alimentos, Furg.

³ Graduanda em Licenciatura em Química, Escola de Química e Alimentos, Furg.

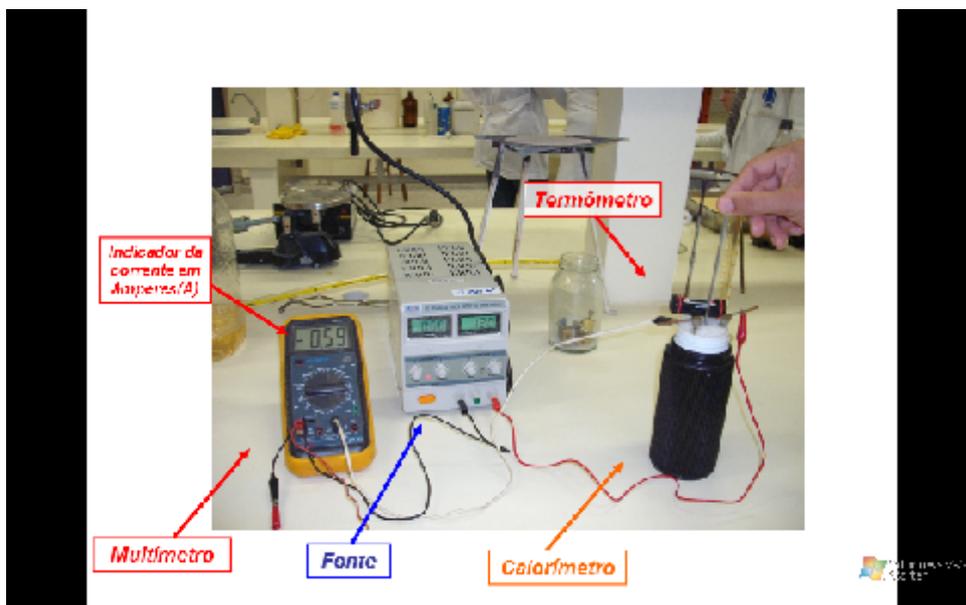


Figura1- Aparato experimental montado na bancada do laboratório

Numa primeira etapa as atividades foram desenvolvidas com os graduandos de Licenciatura em Química da Furg, mas podendo ser aplicado em escolas de ensino médio.

Experimentalmente medimos a resistência do aparelho e, assim o zero de resistência () do aparelho. Depois procedemos à calibração da capacidade calorífica do aparelho com água destilada calculando-o pela seguinte expressão:

$$R \cdot i^2 \cdot t = 4,185 \cdot [m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} + C_w] \cdot (T_f - T_o), \text{ sendo que:}$$

R = resistência em ohms

m_{H_2O} = massa de água colocada ($d = 1 \text{ g/cm}^3$)

c_{H_2O} = calor específico da água (= $1,0 \text{ cal/g.K}$)

C_w = capacidade calorífica do calorímetro

T_f = temperatura final do aquecimento

T_o = temperatura inicial do experimento

Assim procedido e com o valor de C_w calculado, basta executar o experimento para qualquer tipo de amostra líquida ou sólida que se queira investigar sua capacidade calorífica mediante princípios Físicos e Químicos.

Análise e discussão

Resolvemos analisar duas amostras distintas, uma de Etanol e outra de um mineral desconhecido (ver fig.2). O valor experimental encontrado ($0,53 \text{ cal/}^\circ\text{C}$) para o Etanol é muito próximo do valor tabelado que é de $0,60 \text{ cal/}^\circ\text{C}$. Já o material sólido analisado pode ser alguma liga com elevado teor de Níquel devido às características visuais (cor, aspecto, dureza), peso, e comparado ao valor tabelado do Níquel metálico que é de $0,11 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ enquanto que o medido foi $0,18 \text{ cal/}^\circ\text{C}$.

Os alunos se apresentaram muito envolvidos, com diversas indagações e sugestões

que, não se restringiram ao trabalho no laboratório, depois em sala de aula surgiram desdobramentos teóricos sobre as atividades realizadas.

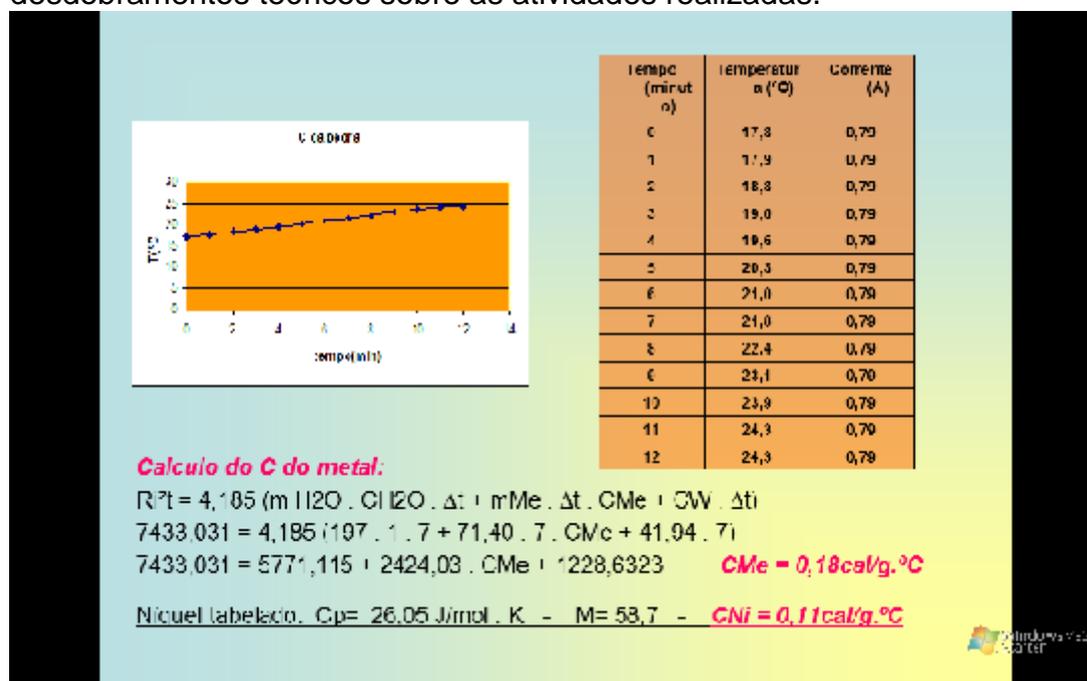


Figura 2 – cálculos e representação gráfica da análise da amostra problema

Considerações finais.

Podemos ponderar que é possível obter resultados apreciáveis de capacidade calorífica a partir de um calorímetro artesanal, baseado nos valores de Joule, assim como o experimento realizado, juntamente com parâmetros outros, podem ser utilizado para caracterizar materiais desconhecidos.

Ainda a atividade pode proporcionar atividades interdisciplinares, com a Física, a História, etc, devido à imensa gama de conceitos envolvidos, assim como suas relações no desenvolvimento sócio-econômico, científico e político ao longo da história.