

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS

GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO



## Prática 04 - Capacidade Térmica

*Alunos:*

Egmon Pereira;  
Igor Otoni Ripardo de Assis  
Leandro de Oliveira Pinto;  
Letícia Alves;  
Nicollas Andrade Silva

*Professor:*

Anderson Augusto Freitas

## 1 Introdução

A capacidade térmica determina a quantidade de calor que um corpo precisa receber para alterar sua temperatura em uma unidade. A unidade de medida da capacidade térmica no Sistema Internacional é calorias por grau Celsius ( $\text{cal}/^{\circ}\text{C}$ ). A capacidade térmica de um material pode ser obtida pela razão entre a energia absorvida e a variação da temperatura.

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad (1)$$

Dependendo da quantidade de massa do material aquecido a variação da temperatura será diferente. Logo a capacidade térmica de um material é inversamente proporcional a massa desse material. Essa proporção é chamada de calor específico. A unidade de medida do calor específico é  $\text{cal}/\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}$ . Essa grandeza define a quantidade de calor que deve ser fornecida ou retirada de cada 1 grama de um material para variar sua temperatura em  $1^{\circ}\text{C}$ . A capacidade térmica é representada pela letra (C) maiúscula, enquanto o calor específico é representado por essa mesma letra entretanto minúscula (c).

$$c = \frac{\Delta Q}{m \cdot \Delta T} \quad (2)$$

## 2 Objetivos

O objetivo deste experimento é:

- Desenvolver a fórmula da Capacidade Térmica
- Determinar a Capacidade Térmica de um calorímetro;

### 3 Procedimento, material, instrumentos

Os materiais utilizados neste experimento foram:

- Água;
- Aquecedor elétrico;
- Termômetro;
- Calorímetro;

Para determinar experimentalmente a capacidade térmica de um calorímetro aquecemos um pouco de água e colocamos no calorímetro onde já havia um pouco de água fria. Teoricamente quando a água entrar em contato com o calorímetro e a água fria haverá uma troca de calor entre a água quente e o material de que é feito o calorímetro e a água fria. Com isso temos um corpo fornecendo energia e outro absorvendo energia. Considerando que o calorímetro não perde energia com o meio externo temos a seguinte equação:

$$Q_{abs} = Q_{ced} \quad (3)$$

Neste sistema a energia fornecida é proveniente da água quente, e esta energia é absorvida pelo calorímetro e pela água fria. Havendo uma variação de temperatura até que todos os corpos fiquem em equilíbrio térmico. Isolando  $\Delta Q$  na fórmula do calor específico da água e na capacidade térmica do calorímetro obtemos a seguinte equação:

$$\begin{aligned} \Delta Q_{af} &= c\Delta Tm \\ \Delta Q_{aq} &= c\Delta Tm \\ \Delta Q_c &= C\Delta T \end{aligned} \quad (4)$$

Isolando o  $\Delta Q$  nas equações e igualando a energia absorvida à energia cedida temos:

$$C\Delta T_c + mc\Delta T_{af} = mc\Delta T_{aq} \quad (5)$$

Como a variação da temperatura da água fria e do calorímetro são iguais podemos isolar este termo

$$\Delta T(C + mc) = mc\Delta T_{aq} \quad (6)$$

Com a equação (6) é possível calcular a capacidade térmica do calorímetro utilizando os dados da medição descritos na seguinte tabela:

**Tabela 1:** Tabela de medições da variação de temperatura do sistema de água quente dentro de um calorímetro

| Medição        | T. água fria (°C) | T. do calorímetro (°C) | massa de água fria (g) | Equilíbrio térmico (°C) |
|----------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 <sup>a</sup> | 80                | 27                     | 100                    | 62                      |
| 2 <sup>a</sup> | 80                | 34                     | 100                    | 59                      |
| 3 <sup>a</sup> | 80                | 30                     | 100                    | 55                      |
| 4 <sup>a</sup> | 80                | 30                     | 100                    | 59                      |

Para encontrar um valor médio para a capacidade térmica do calorímetro fizeram-se quatro medições. Veja a seguir a tabela 2 com os valores da capacidade térmica calculada para cada medição:

**Tabela 2:** Tabela com os valores da capacidade térmica calculada em cada medição

| Medição        | Capac. térm. do calorímetro |
|----------------|-----------------------------|
| 1 <sup>a</sup> | -22.8571                    |
| 2 <sup>a</sup> | -16.0                       |
| 3 <sup>a</sup> | 0                           |
| 4 <sup>a</sup> | -27.5862                    |

Para encontrar a capacidade térmica com precisão de quatro medições é

preciso fazer a media das medições. Neste caso, a capacidade térmica média do calorímetro foi de  $C = -16,6108$  (cal/°C). O erro da medição pode ser calculado pelo desvio padrão, neste caso o erro foi de 12,0522.

#### 4 Conclusão

Através deste experimento pode-se concluir que em um sistema isolado a energia inicial é igual a energia final. Podendo haver troca de energia entre os corpos dentro do sistema, mas não há perda de energia, ela apenas é transferida. Isso foi observado no sistema (água+calorímetro) do experimento. Como a água quente tinha mais energia calorífica que o calorímetro, ao entrarem em contato o calor foi transferido, havendo troca de calor até ambos estarem com a mesma temperatura.

Igualando as variações de energia pode-se calcular a capacidade térmica do calorímetro. Porque ao trocar calor com a água pode-se calcular a resistência que o material do calorímetro tem para alterar sua temperatura. Esta "resistência" é a capacidade térmica do material.

Neste experimento podemos verificar que a capacidade térmica do calorímetro ficou muito distante de 0, que deveria ser a capacidade térmica ideal para um calorímetro, essa diferença foi alta, devido possivelmente ao erro relativamente alto entre as medições.