

LABORATÓRIO DE FÍSICA 1

CARLOS AUGUSTO SANTOS DE CARVALHO

GUILHERME MENEZES DE AZEVEDO

NÍCKOLAS FELIPE PAULINO SANTOS

ERLANDSON DA SILVA PESSOA JÚNIOR

BERNARDO SILVA LUZ

**RELATÓRIO**

Calorimetria

Aracaju, Sergipe

08/05/2023

1. **Introdução**

Calor específico é a quantidade de calor necessária para que cada grama de uma determinada substância sofra a variação de temperatura de 1°C. Essa grandeza física é característica de cada substância por particular e revela o comportamento do material quando exposto a uma fonte de calor [1].

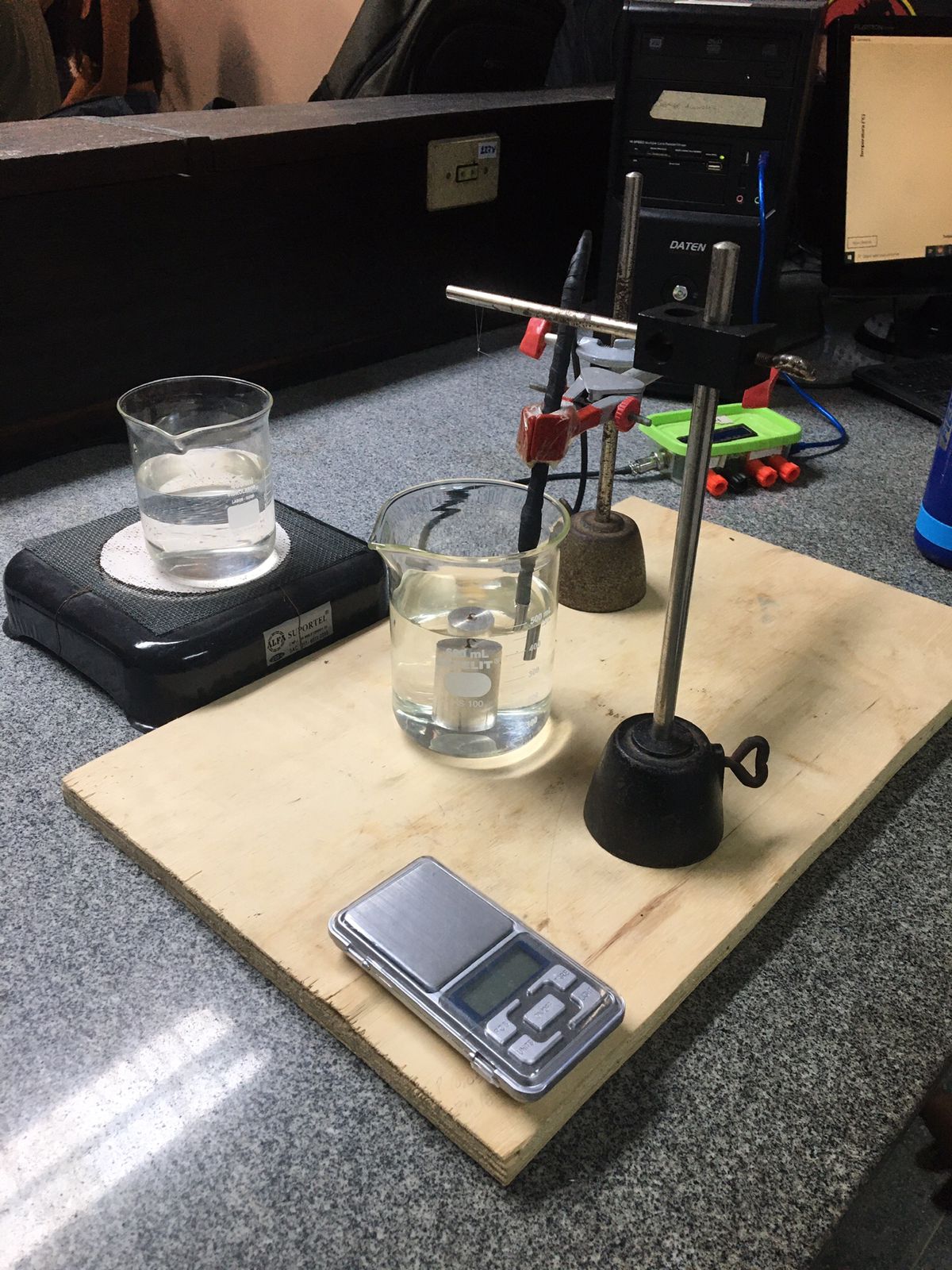
No estudo da Calorimetria, o Calor Específico está presente na fórmula do Calor Sensível (Q = m.c.ΔT) e da Capacidade Térmica de um material. Inúmeros fenômenos do cotidiano podem ser melhor compreendidos a partir do estudo do calor específico [1].

1. **Objetivo**

O objetivo deste experimento é determinar o calor específico de um cilindro metálico. Ademais, analisar os dados obtidos no gráfico e a realização dos cálculos para encontrar uma estimativa do calor específico.

1. **Materiais**

Béquer; Aquecedor; Termômetro digital; Cronômetro; Balança; Água; Cilindro metálico; Computador.



1. **Procedimento**

Neste relatório não foi necessário encontrar as medidas de incerteza estatística, pois um software em laboratório foi responsável por captar as mudanças de temperatura com o passar do tempo. Entretanto, sabemos que a incerteza instrumental da temperatura é de 0,06 °C.

Métodos:

* Representação das medidas:

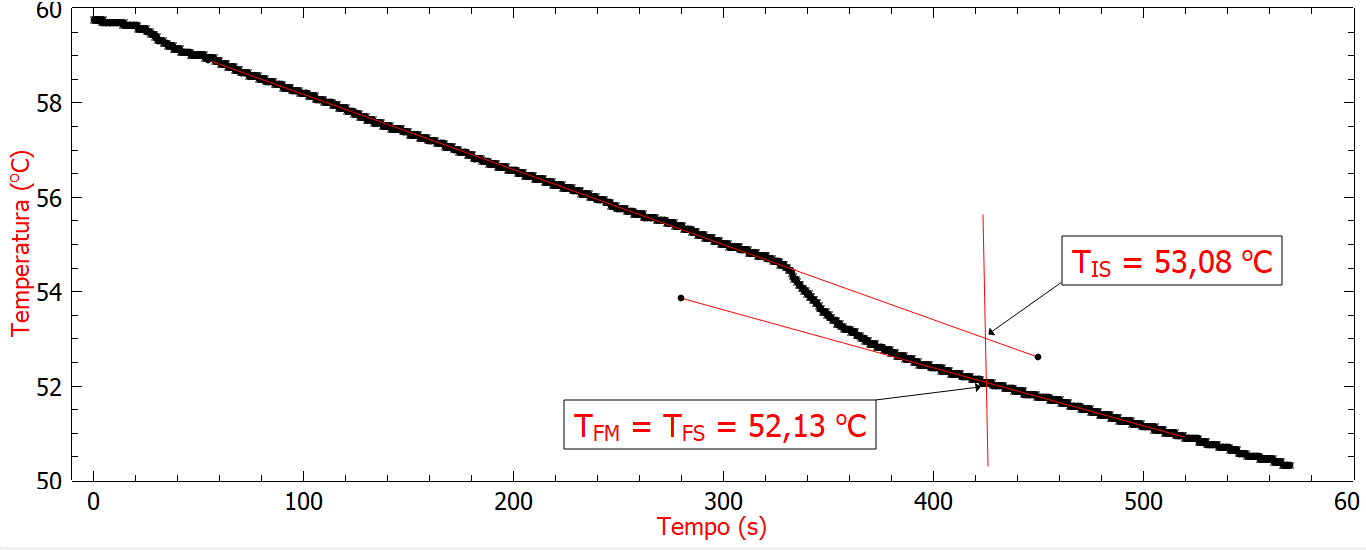
(média da grandeza ± incerteza) unidade da medida

* Propagação de Incertezas:

Onde, o símbolo ⅆf/ⅆa representa a derivada parcial de f em relação 𝒂, ou seja, a derivada da função f quando apenas 𝒂 é tomada como variável, e b, c, ..., z são consideradas constantes. E σa, σb, ..., σz são os desvios padrões da variável correspondente. [2]

Fórmulas para experiência:

* -> Calor Específico do Metal

1. **Gráfico no Sci-Davies Temp (ºC) versus t (s)**
2. **Cálculo do Calor Específico do Metal**

Para começar medimos em laboratório a Massa Total do Béquer (Água + Béquer) sendo e a massa do Béquer sendo . Sendo assim, a massa de água dentro do Béquer será de . Realizando a propagação de incertezas para encontrar a Massa de Água: .

Logo, a Massa de Água será de e com incerteza relativa de 0,00037 0,037%.

Para encontrarmos a Variação da Temperatura do Sistema basta diminuir a Temperatura Final do Sistema menos a Temperatura Final do Sistema, encontrados no Gráfico do Sci-Davies do Experimento. Sendo assim, o valor da Temperatura Final do Sistema: e o valor da Temperatura Inicial do Sistema: . Temos então como valor da variação da temperatura será de: será: e para achar sua incerteza devemos propagar: . Dessa forma, teremos e com incerteza relativa de 0,0842 8,42%.

A massa do Metal encontrada em laboratório foi de e com incerteza relativa de 0,00144 0,144%.

O calor específico da Água é de: **1 cal/g \* °C**

A temperatura Inicial do Metal é a mesma do ambiente medida em Laboratório sendo: (23,69 0,06) °C e a Temperatura Final do Metal será a mesma da Temperatura final do Sistema sendo: . Logo, o e a incerteza da variação de temperatura do metal por propagação: 0,08 °C. Dessa maneira teremos como variação da Temperatura do Metal como: **(28,44 0,08) °C** e com incerteza relativa de 0,002813 0,28%.

Com isso, podemos calcular o calor específico do Metal usando a fórmula: .

Aplicando a fórmula:

.

Aplicando a propagação de Incerteza:

#1 #2 #3 #4

#1 .

#2 .

#3 =.

#4 = \* 0,1 = 1,9 .

Logo, o calor específico do Metal será: **(0,13 0,01) cal/g \* °C** e com incerteza relativa de 0,077 7,7%.

1. **Tabela de Calor Específico**

Após encontrarmos o valor do calor específico do metal no experimento podemos comparar com a tabela referente ao calor específico dos metais já conhecidos. Veja abaixo [3].



Pode-se perceber que o metal que mais se aproxima do valor encontrado será o Ferro, com o Calor específico de 0,11 cal/g \* °C.

1. **Conclusão**

O experimento realizado teve como objetivo determinar o calor específico de um cilindro metálico, sendo essa uma importante grandeza física para entender o comportamento de materiais quando expostos a uma fonte de calor. Para isso, foram utilizados diversos materiais e equipamentos, tais como béquer, aquecedor, termômetro digital, cronômetro, balança, água, cilindro metálico e computador. A partir dos dados coletados e utilizando as fórmulas e métodos apresentados, foram calculados os valores médios e incertezas do experimento.

A partir desses resultados, foi possível estimar o calor específico do cilindro metálico sendo: **(0,13 0,01) cal/g \* °C**. O experimento permitiu ainda a aquisição de conhecimentos e habilidades práticas no uso de instrumentos digitais e analógicos, bem como no cálculo de incertezas e na propagação de erros.

O Erro Absoluto com relação ao Calor Específico do Ferro e com o Calor Específico do Metal usado no experimento será de: **0,13 – 0,11 = 0,02**. E o Erro Relativo será de **.**

É importante ressaltar que o conhecimento sobre o calor específico pode contribuir para uma melhor compreensão de diversos fenômenos do cotidiano, além de ter aplicação em diversas áreas como a engenharia e a física. A precisão dos resultados obtidos no experimento depende da precisão dos equipamentos e do rigor na coleta de dados, bem como da análise correta das incertezas.

1. **Referências**

[1] Júnior, Joab Silas da Silva. "O que é calor específico?"; *Brasil Escola*. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-calor-especifico.htm. Acesso em 29 de abril de 2023.

[2] Propagação de Incerteza, disponível em:

https://www.fep.if.usp.br/~fisfoto/guias/roteiro\_incertezas\_2015.pdf, acesso em 17/02/2023.

[3] Tabela de Calor Específico de Metais, disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/calor-especifico.htm, acesso em 08/05/2023.