

Experimento 06a - Calorimetria

Giovani Garuffi	<i>RA: 155559</i>
João Baraldi	<i>RA: 158044</i>
Lauro Cruz	<i>RA: 156175</i>
Lucas Schanner	<i>RA: 156412</i>
Pedro Stringhini	<i>RA: 156983</i>

17 de novembro de 2014

1 Resumo

2 Objetivos

Este experimento pode ser dividido em três partes, cada uma com seus objetivos, que são: traçar um gráfico de calibração de um termopar, calcular a constante de tempo de um calorímetro, e calcular sua capacidade térmica.

3 Procedimento Experimental e Coleta de Dados

3.1 Procedimento

3.1.1 Curva de calibração de um termopar

djng

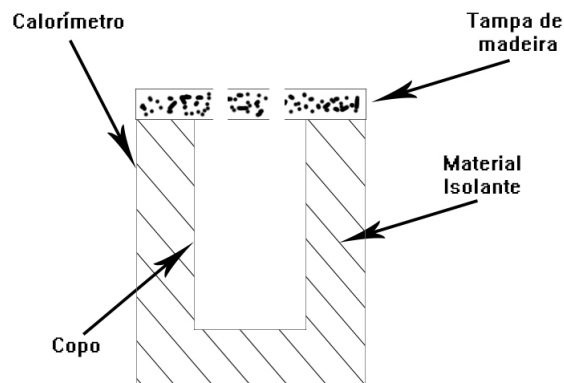


Figura 1: Calorímetro.

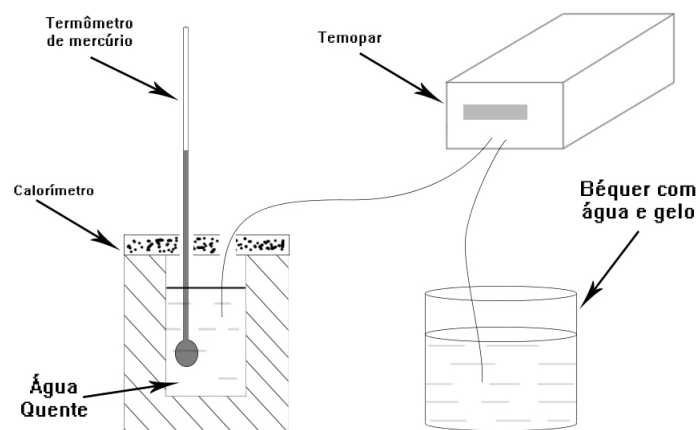


Figura 2: Montagem experimental para a calibração do termopar.

3.1.2 Constante de tempo de um calorímetro

szkjdg

3.1.3 Capacidade térmica de um calorímetro

siough

3.2 Dados Obtidos

A Tabela 2 apresenta as medições Da tensão medida no termopar, em função da temperatura.

Tabela 1: Dados obtidos no experimento

Tensão (mV)	Temperatura (C)
4.62	89
4.40	87
4.19	84
3.96	80
3.82	78
3.04	65
2.89	62
2.44	54
2.31	51
2.03	47
1.94	45
1.80	42
1.69	40
1.44	37

O erro na temperatura é de $0.5C$, e na tensão de $0.01mV$

Tabela 2: Dados obtidos no experimento

Tempo (s)	temperatura (C)
0	89
700	78
860	76
1500	71
1610	70

O erro na temperatura é de $0.5C$, e no tempo de $0.5s$

4 Análise dos Resultados e Discussões

4.1 Curva de Calibração do Termopar

Para comparar os dados obtidos no experimento e os dados conhecidos de tensão em função da temperatura, foi construído o gráfico na Figura 3.

Verifica-se que houve algum tipo de erro experimental na realização, uma vez que os resultados obtidos são internamente consistentes (A relação é linear, assim como esperado), mas uma diferença significativa das medidas esperadas.

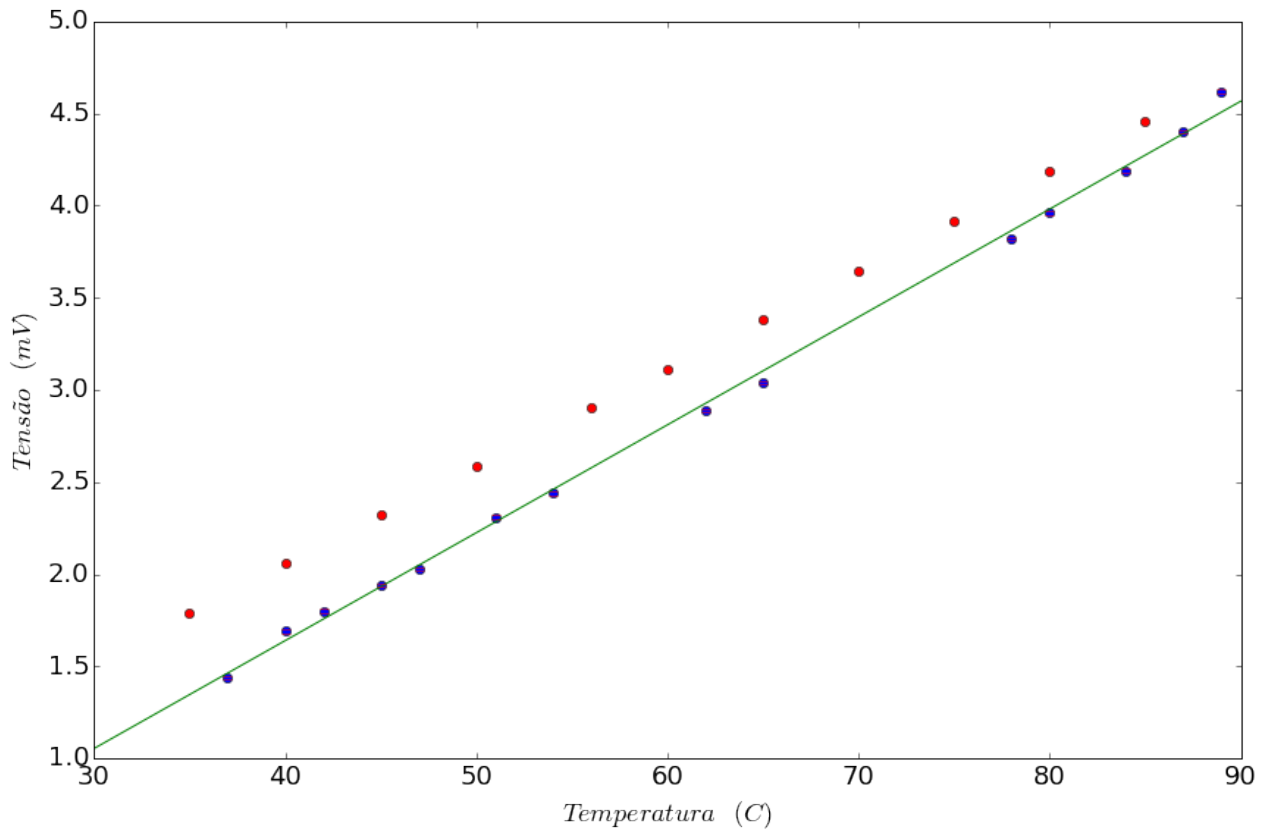


Figura 3: Curva de calibração do termopar. As medidas Azuis são as obtidas experimentalmente e as vermelhas são as esperadas

4.2 Constante de tempo do calorímetro

A queda de temperatura da água no calorímetro pode ser descrita pela equação

$$T = T_0 e^{-t/\tau} + T_a$$

que pode ser reescrita como

$$\ln \Delta T = -t/\tau + \ln T_0$$

Vemos então que deve haver uma relação linear entre $\ln \Delta T$ e t . Para verificar essa relação foi construído a tabela 3 e o gráfico da figura 4.

Fazendo a regressão linear sobre os dados da tabela 3, obtemos os coeficientes

$$a = -0.000232 \pm 0.000007$$

$$b = 4.125 \pm 0.007$$

Tabela 3: Dados relacionando $\ln \Delta T$ à t

Temperatura (C)	ΔT (C)	$\ln \Delta T$ (ln C)	tempo (s)
89 ± 0.5	62.5 ± 0.7	4.135 ± 0.008	0
78 ± 0.5	51.5 ± 0.7	3.941 ± 0.009	700
76 ± 0.5	49.5 ± 0.7	3.90 ± 0.01	860
71 ± 0.5	44.5 ± 0.7	3.79 ± 0.01	1500
70 ± 0.5	43.5 ± 0.7	3.77 ± 0.01	1610

ΔT for calculado a partir de uma temperatura ambiente de $26.5C$

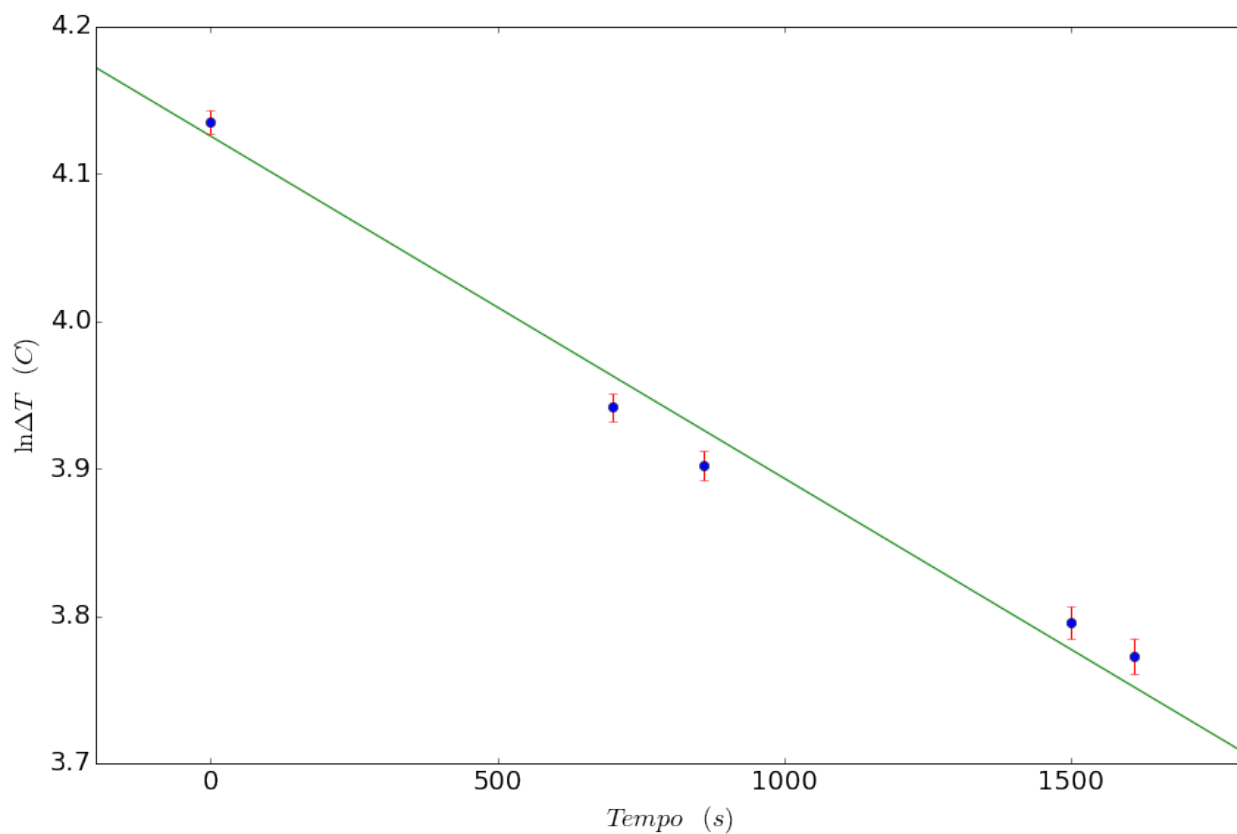


Figura 4: Gráfico de regressão linear de $\ln \Delta T$ por t .

5 Conclusões

6 Bibliografia