

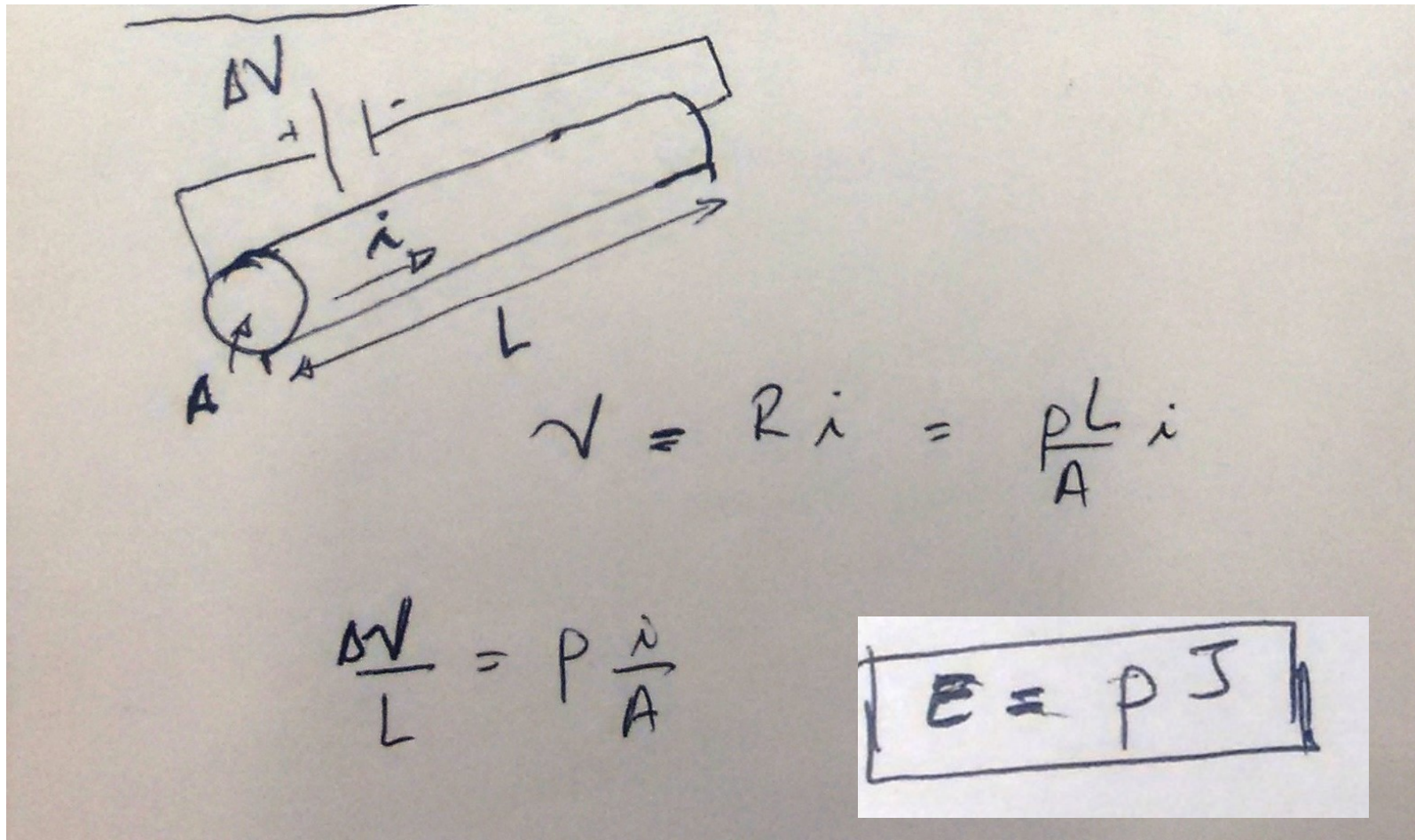
Física Experimental 3

Prática 2 – parte 2

Lei de Ohm Microscópica –
Resistividade em função da
temperatura

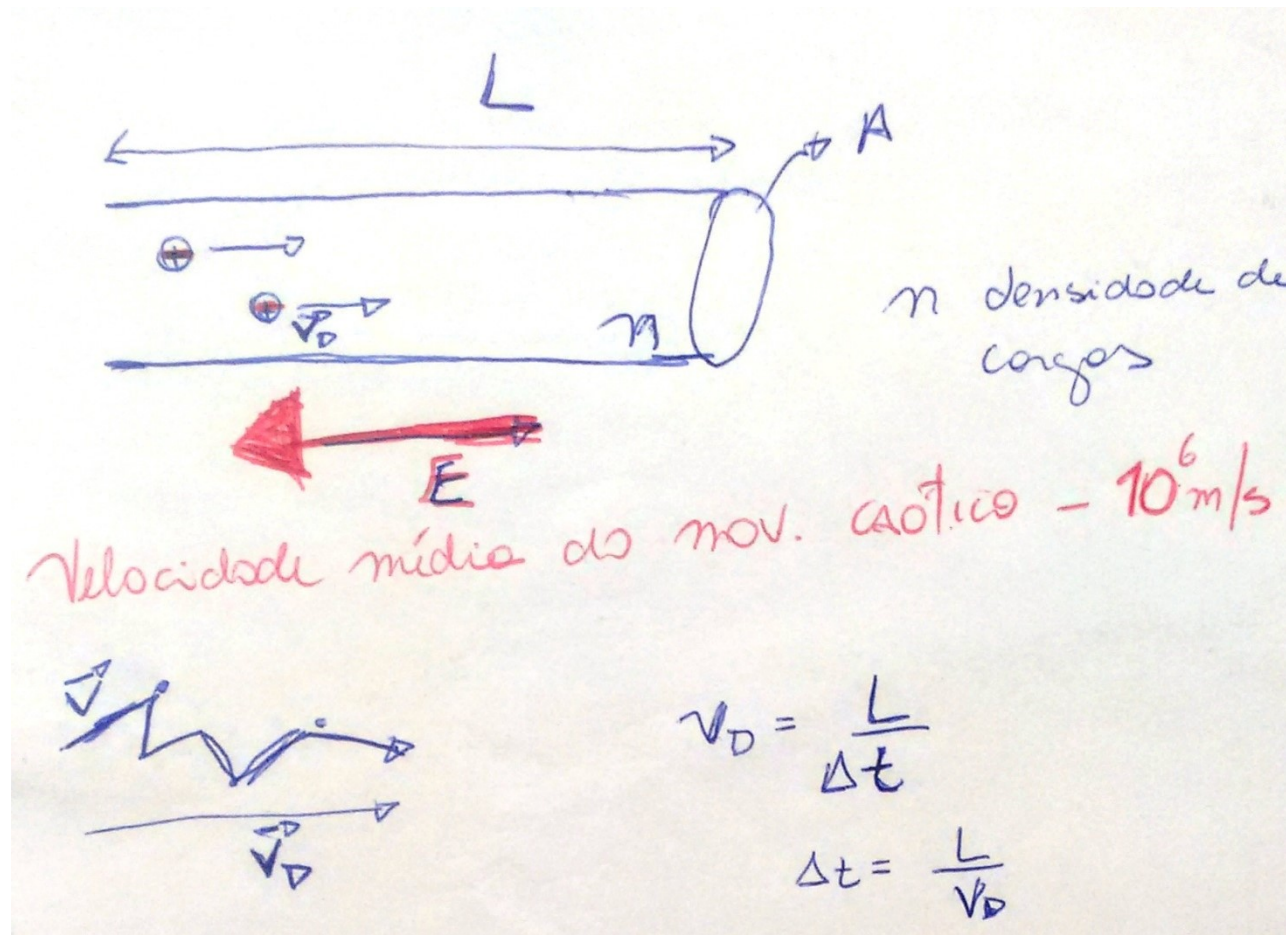
Prof. Menegatti

Lei de Ohm microscópica – ou 2ª Lei de Ohm



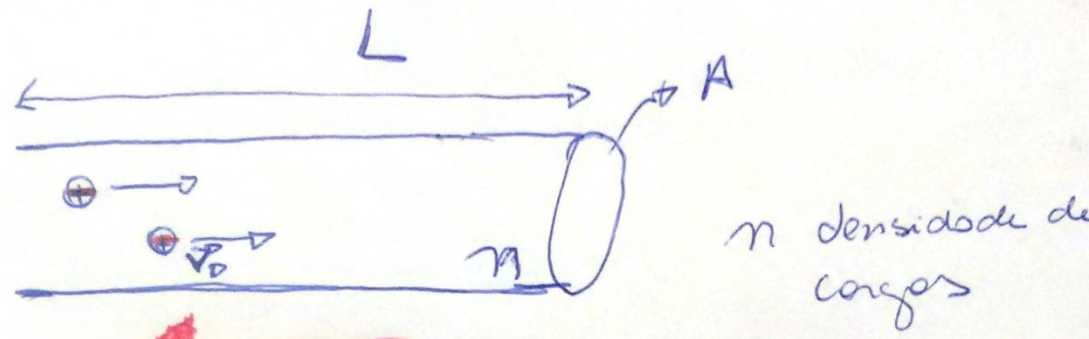
Conceitos teóricos

Visão microscópica da Lei de Ohm



Conceitos teóricos

Visão microscópica da Lei de Ohm



n densidade de
cargas

$$\Delta q = n \cdot \text{Volume} \cdot e = n \cdot LA \cdot e$$

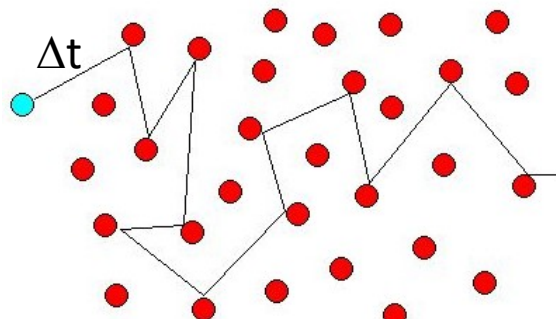
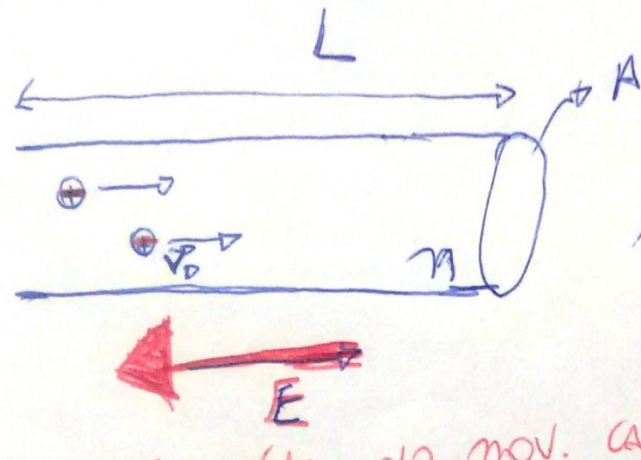
$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = n A e v_D$$

$$v_D = \frac{i}{n A e} = \frac{J}{n e}$$

$$\boxed{\vec{J} = n e \vec{v}_D}$$

Conceitos teóricos

Visão microscópica da Lei de Ohm



Por outro lado: (Lei de Newton)

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow e\vec{E} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{e\vec{E}}{m}$$

$\tau \rightarrow$ tempo médio entre colisões

$$v_D = a\Delta t = \frac{eE\Delta t}{m} \Rightarrow E = \frac{mv_D}{e\Delta t}$$

$$v_D = \frac{I}{ne} = \frac{eE\Delta t}{m}$$

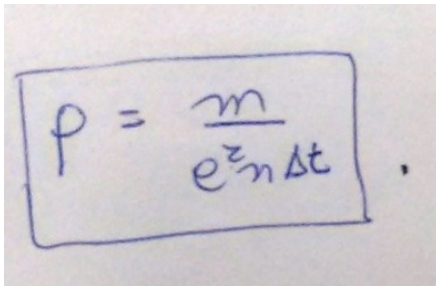
$$\vec{E} = \left(\frac{m}{e^2 n \Delta t} \right) \vec{J}$$

$$\rho = \frac{m}{e^2 n \Delta t}$$

$\Delta t \rightarrow$ Tempo médio entre colisões

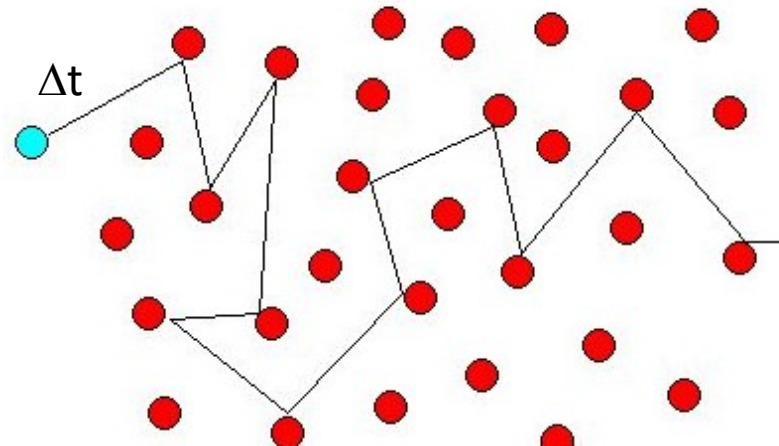
Conceitos teóricos

- Condutores: n é elevado e varia muito pouco com a temperatura.



A photograph of a piece of paper with a handwritten formula for resistivity ρ enclosed in a hand-drawn rectangular box. The formula is $\rho = \frac{m}{e^2 n \Delta t}$, followed by a comma.

$$\rho = \frac{m}{e^2 n \Delta t} ,$$

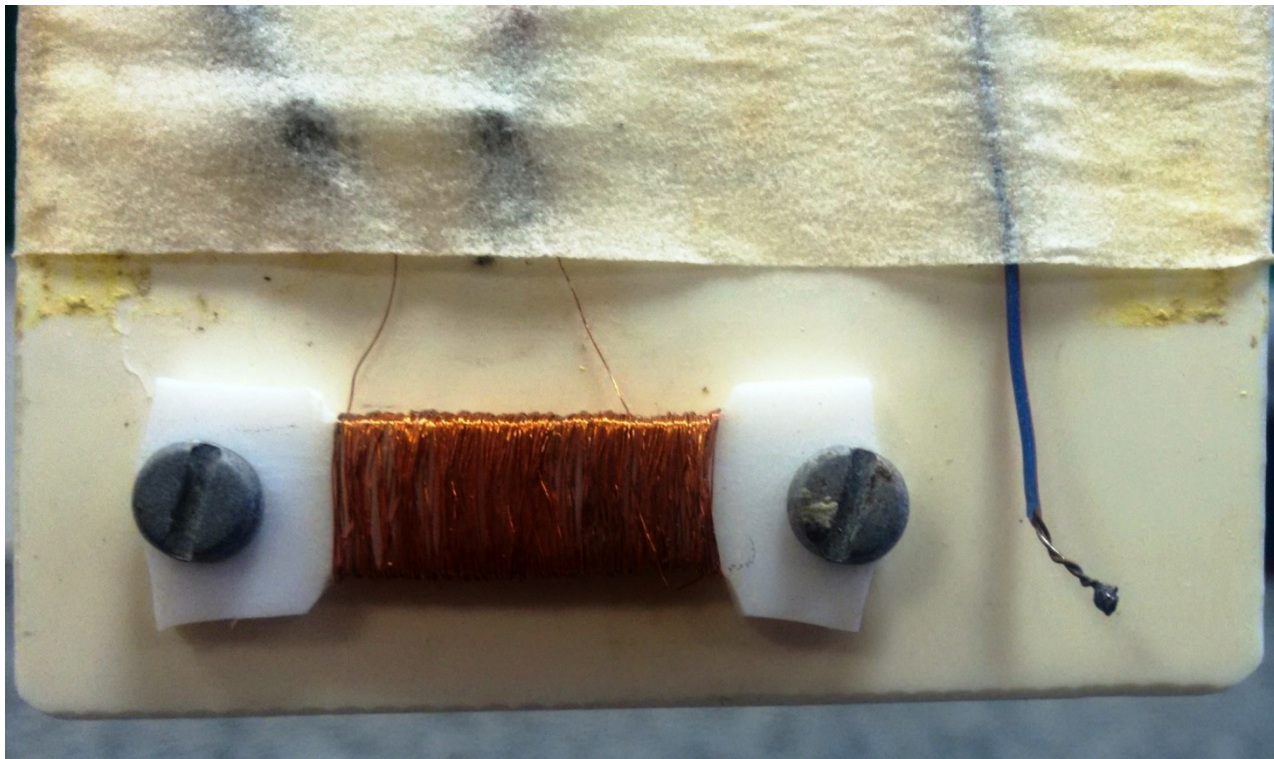


Objetivos

- Analisar a dependência da resistência em função da temperatura para um metal;
- Encontrar o valor do coeficiente de temperatura da resistividade α ;
- Utilizar termopar;

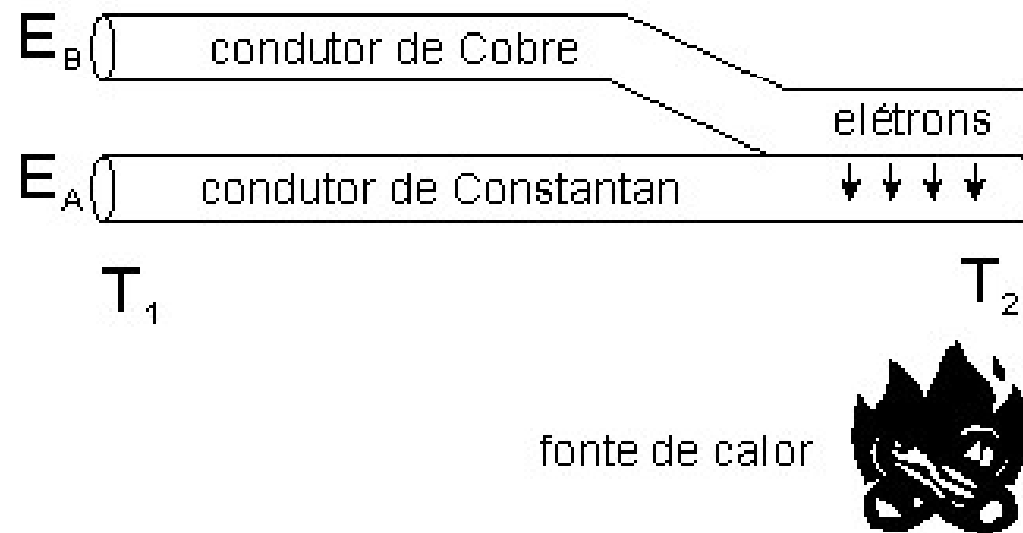
Procedimento Experimental

Termopar



Termopar – Efeito Seebeck

O **Efeito Seebeck** é a produção de uma DDP (ΔV) entre duas junções de condutores (ou semicondutores) de materiais diferentes quando elas estão a diferentes temperaturas.



$$\Delta V = E_B - E_A$$

Procedimento Experimental

Tabela termopar

Item 2: $T_{\text{ambiente}} = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tensão na tabela = 0,87 V

$^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,000	0,039	0,078	0,117	0,156	0,195	0,234	0,273	0,312	0,352	0,391
10	0,391	0,431	0,470	0,510	0,549	0,589	0,629	0,669	0,709	0,749	0,790
20	0,790	0,830	0,870	0,911	0,951	0,992	1,033	1,074	1,114	1,155	1,196
30	1,196	1,238	1,279	1,320	1,362	1,403	1,445	1,486	1,528	1,570	1,612
40	1,612	1,654	1,696	1,738	1,780	1,823	1,865	1,908	1,950	1,993	2,036
50	2,036	2,079	2,122	2,165	2,208	2,251	2,294	2,338	2,381	2,425	2,468
60	2,468	2,512	2,556	2,600	2,643	2,687	2,732	2,776	2,820	2,864	2,909
70	2,909	2,953	2,998	3,043	3,087	3,132	3,177	3,222	3,267	3,312	3,358
80	3,358	3,403	3,448	3,494	3,539	3,585	3,631	3,677	3,722	3,768	3,814
90	3,814	3,860	3,907	3,953	3,999	4,046	4,092	4,138	4,185	4,232	4,279
100	4,279	4,325	4,372	4,419	4,466	4,513	4,561	4,608	4,655	4,702	4,750
110	4,750	4,798	4,845	4,893	4,941	4,988	5,036	5,084	5,132	5,180	5,228
120	5,228	5,277	5,325	5,373	5,422	5,470	5,519	5,567	5,616	5,665	5,714
130	5,714	5,763	5,812	5,861	5,910	5,959	6,008	6,057	6,107	6,156	6,206

Exemplo

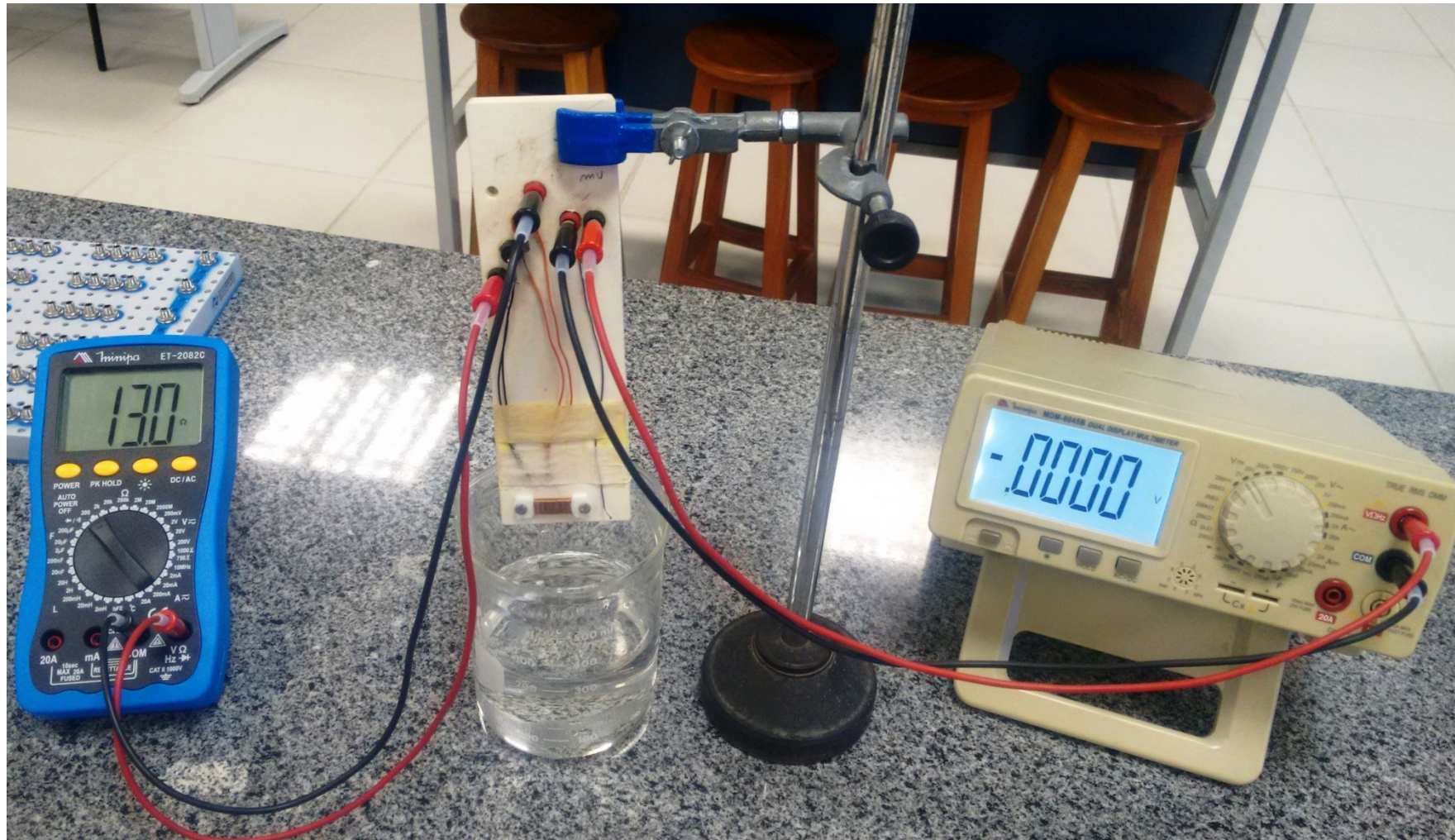
Mediu-se tensão = 1,46 V

Faço $1,46 + 0,87 = 2,33\text{ V}$

Verifico na tabela a T
correspondente

$T = 57\text{ }^{\circ}\text{C}$

Procedimento Experimental



Resultados

Resistência (Ω)	Tensão Termopar (V)	Temperatura $^{\circ}\text{C}$
11,27	- 0,34	
12,08	0,36	
12,44	0,64	
13,39	1,46	
13,86	1,88	
14,58	2,80	

Trabalho

- Relatório 2 = parte 1 + parte 2 da pratica 2
- Relatório para dia 19/05