

# Introdução ao Laboratório de Espectroscopia

Belarmino Matsinhe

August 4, 2023



- 1 Objectivos e funcionamento
- 2 Estrutura das aulas
- 3 Uso de equipamentos
- 4 Estrutura do Relatório
- 5 Erros de medição e sua propagação
- 6 Metodologia de apresentação dos resultados

- Obter, tratar e analisar os resultados laboratoriais.
- Consolidar as Metodologias de apresentação de resultados.

# Link de acesso aos guias de experiências laboratório

Acesse aqui

<https://github.com/Macmatsinhe/ESPECTROSCOPIA>

## Número de actividades laboratoriais

A disciplina é composto por (5) Experiências Laboratoriais:

## Matéria abrangida

- 1 Interação da Radiação com a matéria
- 2 Espectroscopia do Microondas;
- 3 Espectroscopia de emissão atómica;
- 4 Espectroscopia de RF.

## Actividades laboratoriais presenciais

- 1 Interação da radiação ionizante com a matéria;
- 2 Estrutura Fina e o Espectro de um Sistema de um Electrão usando Rede de Difração;
- 3 Espectroscopia Beta;
- 4 Ressonância do Spin do Electrão;
- 5 Análise elementar por XRF;

## Actividades laboratoriais na sala de Aula

- 1 Cada Aula tem duração de 2 horas;
- 2 Cada grupo deve ter  $\frac{N_G}{4}$  elementos.

# Uso de equipamentos

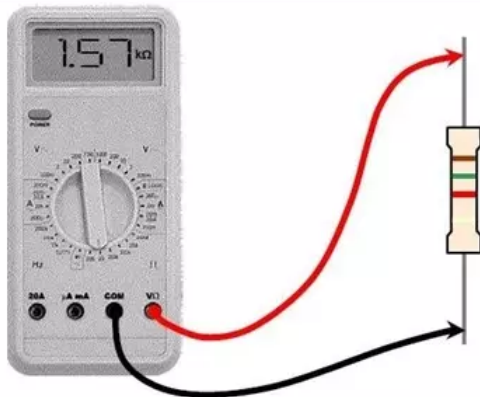




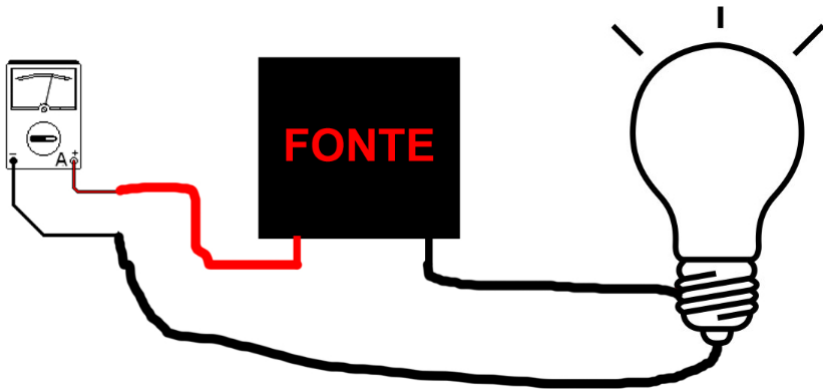
# Uso de equipamentos



# Uso de equipamentos



# Uso de equipamentos



## ELEMENTOS PRÉ-TEXTO

A Capa do relatório deve conter a seguinte informação:

- Nome da universidade e da faculdade;
- Nome do curso;
- Nome da disciplina;
- Título do trabalho;
- Nome completo dos autores do relatório;
- Ano, a turma e, se for o caso, o grupo de trabalho a que pertencem.

Resumo;

## O CONTEÚDO DO RELATÓRIO

- Índice;
- Introdução;
- (Metodologia)Material, métodos e procedimentos experimentais;
- Resultados e Discussão;
- Conclusão ;
- Referências;
- Anexos.

# Erros de medição e sua propagação

Em alguns casos uma variável do experimento é medida muitas vezes, tornando a aferição de um processo mais precisa. Deve-se então expressar o valor médio e a incerteza como o desvio da média.

Ex: Medição da DC nos terminais de um circuito simples

n	I (mA)
1	1,93
2	1,89
3	2,01
4	1,95
5	2,02

$$I_{\text{méd}} = \frac{(I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5)}{5}$$

$$I_{\text{méd}} = 1,96 \text{ mA}$$

Incerteza = desvio padrão da média:

$$\Delta I = 0,0245 \text{ mA}$$

$$\Delta u = \left[ \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2 \right]^{1/2}$$

Declare então:

$$I = (1,96 \pm 0,02) \text{ mA}$$

Em muitos casos não é possível aferir diretamente o valor da incerteza de uma medida cujo resultado é obtido a partir de um grupo de variáveis (e valores).

$$\Delta Y = \sqrt{\left(\frac{\partial Y}{\partial a}\right)^2 \Delta a^2 + \left(\frac{\partial Y}{\partial b}\right)^2 \Delta b^2 + \left(\frac{\partial Y}{\partial c}\right)^2 \Delta c^2}$$

# Erros de medição e sua propagação

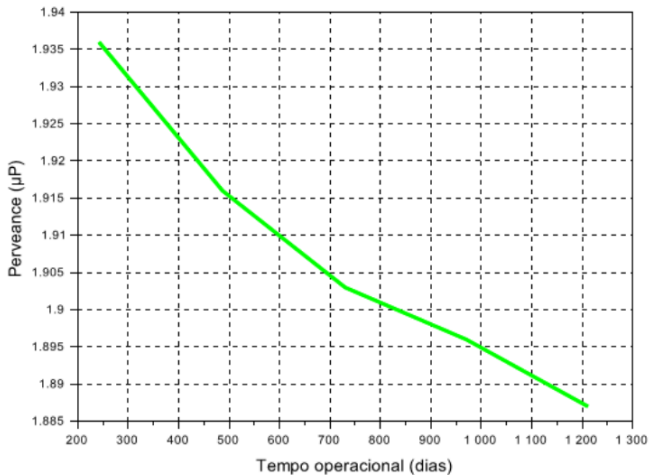
Número de Medições	Níveis de confiança ( $P_k$ )			
	0.90	0.95	0.99	0.999
2	6.314	12.71	63.66	636.6
3	2.920	4.303	9.925	31.60
4	2.353	3.182	5.841	12.94
5	2.132	2.776	4.604	8.610
6	2.015	2.571	4.032	6.859
7	1.943	2.447	3.707	5.405
8	1.895	2.365	3.499	5.041
9	1.860	2.306	3.355	4.781
10	1.833	2.262	3.250	4.587
11	1.812	2.228	3.169	4.437
12	1.796	2.201	3.106	4.318
13	1.782	2.179	3.055	4.221
14	1.771	2.160	3.012	4.140
15	1.761	2.145	2.977	4.073
16	1.753	2.131	2.947	4.015
17	1.746	2.120	2.921	3.965
18	1.740	2.110	2.898	3.922
19	1.734	2.101	2.878	3.883
20	1.729	2.093	2.861	3.850
21	1.725	2.086	2.845	3.819



**Tabela 4.2. Resultado dos valores no laboratório de Física.**

Parâmetro	Valor médio	Valor máximo	Valor mínimo	$\sigma_R$	$\sigma_{R\%}$
U (mV)	15.24 $\pm$ 0.42	35.7 $\pm$ 0.42	10.6 $\pm$ 0.42	0.027	2.7
I(mA)	3.22 $\pm$ 0.042	4 $\pm$ 0.042	3 $\pm$ 0.42	0.014	0.14
T (°C)	23.94 $\pm$ 0.048	24.9 $\pm$ 0.048	23.1 $\pm$ 0.42	0.002	0.2

# Metodologia de apresentação dos resultados





**O problema das coisas simples é que é  
preciso compreendê-las muito bem**