

# Pré-relatório da segunda prática

Constante de Planck

João Vítor Lima de Oliveira

Guilherme Aranha

Instituto de Física de São Carlos

Universidade de São Paulo

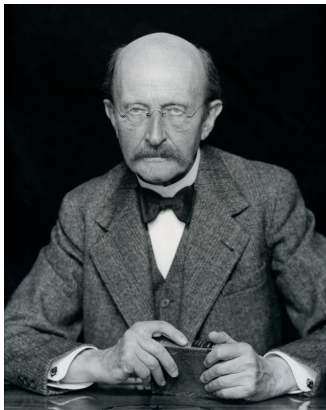
August 28, 2025

1. Motivação
2. Objetivos
3. Metodologia
4. Resultados esperados

# Motivação

# Quantização da energia

Figure: Max Planck



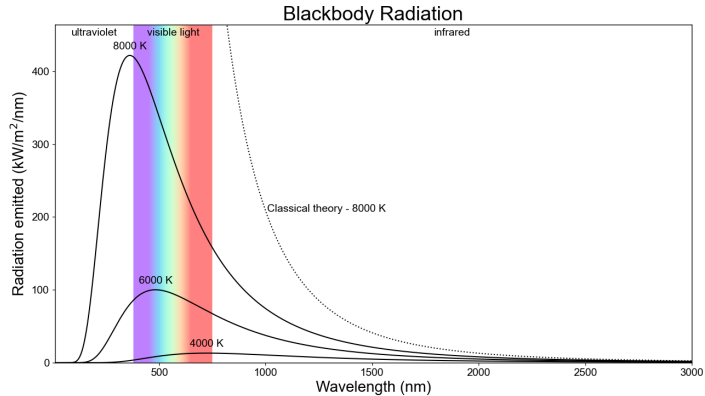
Fonte: Retirado da internet.

Em 1900, Max Planck utiliza a ideia de quantização da energia para resolver a Catástrofe Ultravioleta.

$$E = h\nu \quad (1)$$

# Catástrofe Ultravioleta

Figure: Gráfico Irradiancia x Comprimento de Onda para um corpo negro.



Fonte: Retirado da internet.

# Objetivos

# Objetivos

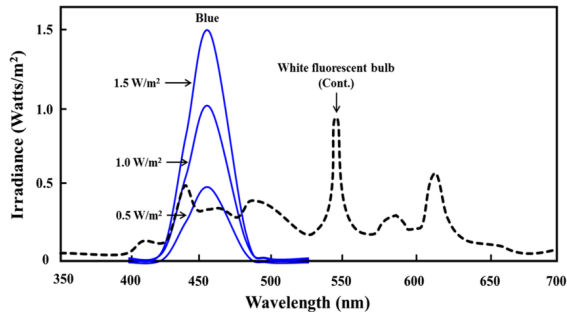
- Entender o princípio de funcionamento de um LED (light emitting diode).
- Estimar a constante de Planck  $h$  a partir da tensão de limiar ( $V_{min}$ ) para a qual um LED passa a emitir luz.
- Comparar o valor de  $h$  obtido com aquele estabelecido na literatura e discutir a respeito.

# Metodologia



# Caracterização dos LED

Figure: Curvas espectrais de um LED de estado sólido Azul e uma lâmpada incandescente.

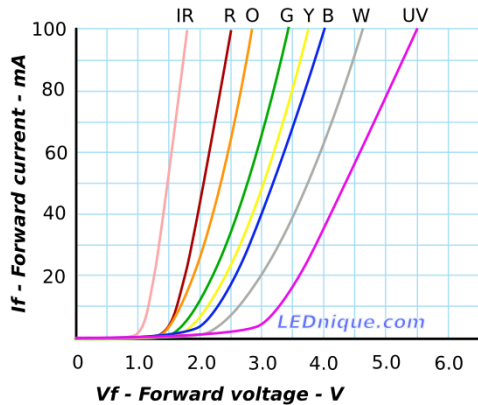


Fonte: Retirado de [Song and Choi, 2019].

Usaremos um espectrômetro para medir o comprimento de onda  $\lambda$  emitido por cada LED.

# Caracterização dos LED

Figure: Curvas  $I \times V$  de LEDs de diferentes cores.



Fonte: Retirado da internet.

Aumentaremos a tensão em 0.10 V até encontrarmos a tensão,  $V_{min}$  necessária para fazer o LED emitir Luz no visível.

Energia mínima para excitar elétrons da banda de Valência para a banda de condução  $E_g$  está associado ao potencial aplicado pela equação.

$$E_g = eV_{min} \quad (2)$$

então,

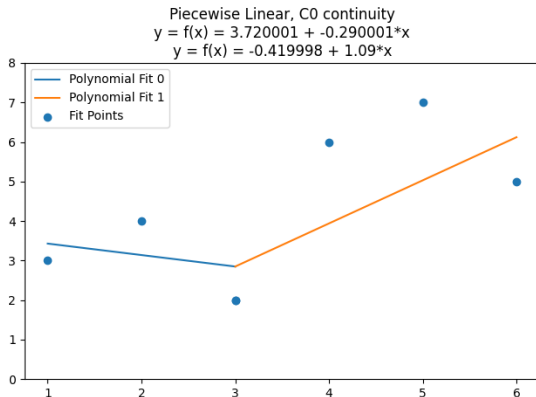
$$V_{min} = \frac{E_g}{e} \quad (3)$$

usando a relação de Planck  $E = h\nu$ ,

$$h\nu = eV_{min} \quad (4)$$

# Método de ajuste Piecewise

Figure: Exemplo do método Piecewise.



Fonte: Retirado da Internet.

Usaremos o método de ajuste de curva Piecewise para encontrar o ponto onde  $V_{min}$  na curva  $I \times V$ . O valor estimado de  $V_{min}$  é dado pela intersecção das funções lineares.

# Resultados esperados

Esperamos conseguir um valor para a constante de Planck que esteja na mesma ordem de grandeza  $10^{-34}$  ou perto do valor estabelecido de  $6.62607015 \times 10^{-34} [\text{J}\cdot\text{s}]$ . Faremos a análise dos nossos resultados utilizando a equação,

$$h = \frac{eV_{min}}{\nu} \quad (5)$$

já que sabemos a frequência  $\nu$  e a tensão mínima,  $V_{min}$  para diferentes LEDs. Com várias amostragens, seremos capazes de encontrar um valor aproximado de  $h$ .



Song, J. A. and Choi, C. Y. (2019).

Effects of blue light spectra on retinal stress and damage in goldfish (*carassius auratus*).

*Fish Physiology and Biochemistry*, 45(1):391–400.

**Obrigado!**