

# Luz vs. Calor:

## À descoberta de fenómenos para Produção de Energia

### *Photo-foxes:*

Dalila Bernardino | Diogo Almeida | Duarte Correia  
Inês Picão | Santiago Ramírez



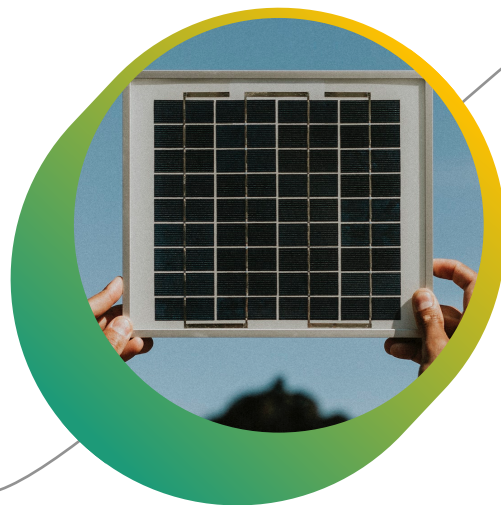
### *Monitores:*

Eduardo Roque | Mafalda Moreira

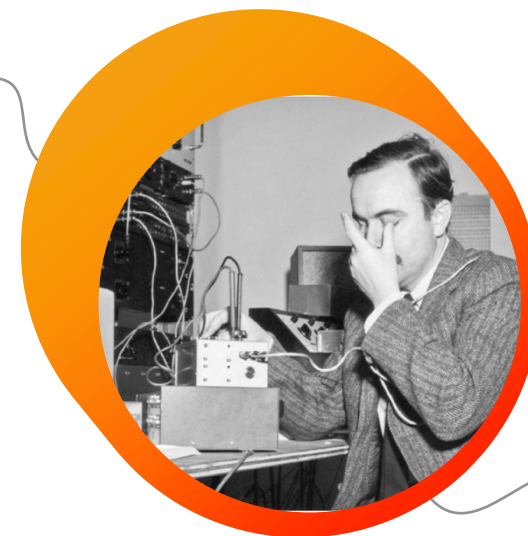
# Objetivos do Projeto:



**Que formas existem para gerar energia?**



**Como funciona um painel solar?**



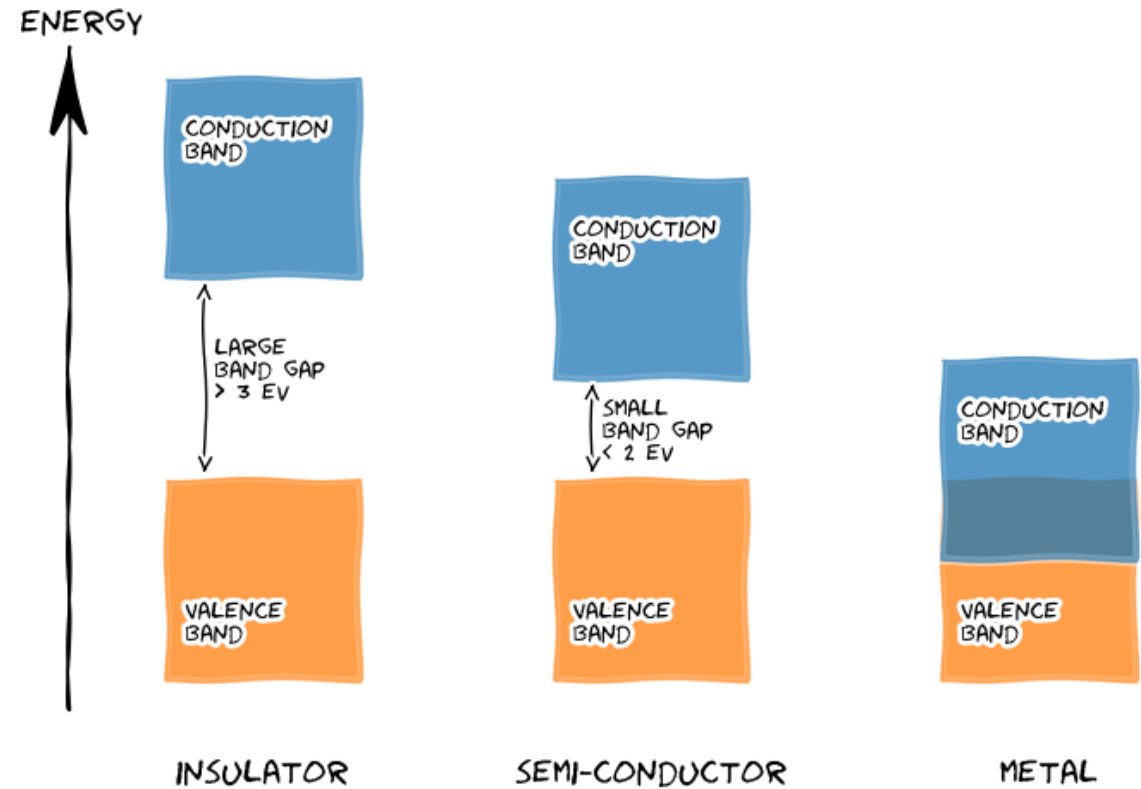
**Como é ser físico experimentalista?**

# Que tipos de materiais existem?

Os materiais podem ser divididos em 3 tipos:

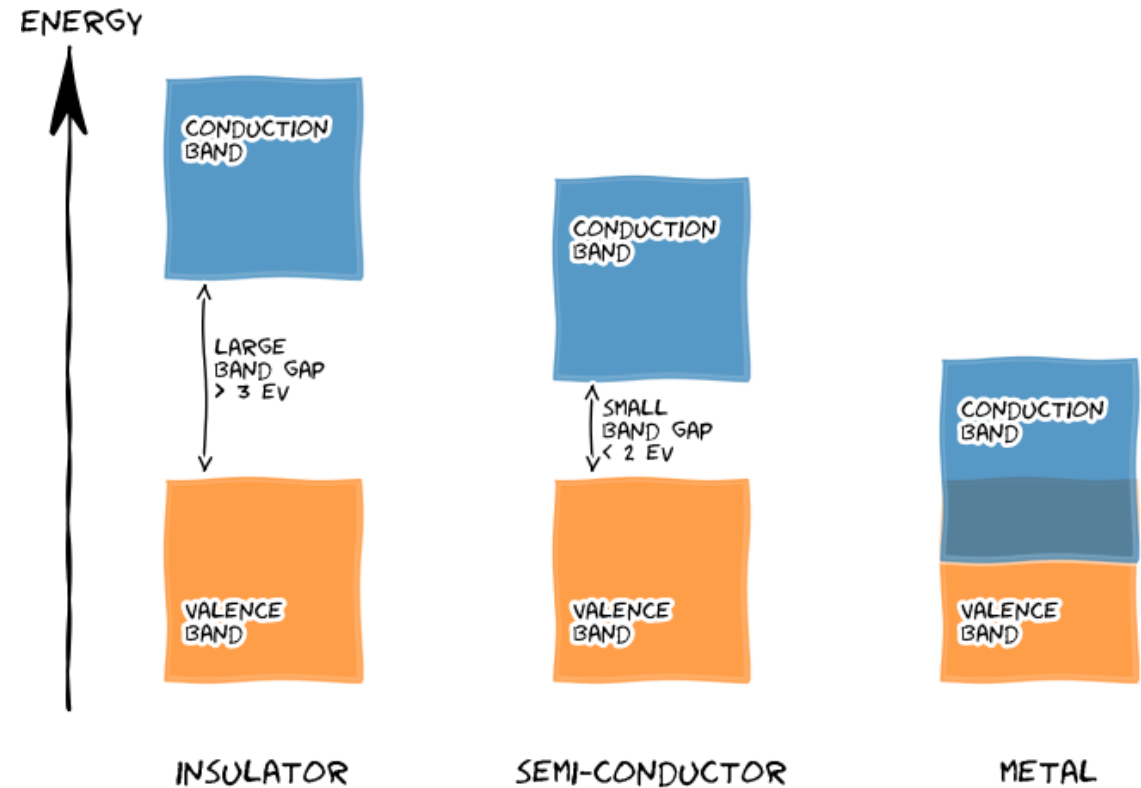
- ▶ Isoladores
- ▶ Semicondutores
- ▶ Condutores

A diferença entre os três está no *bandgap de energia*



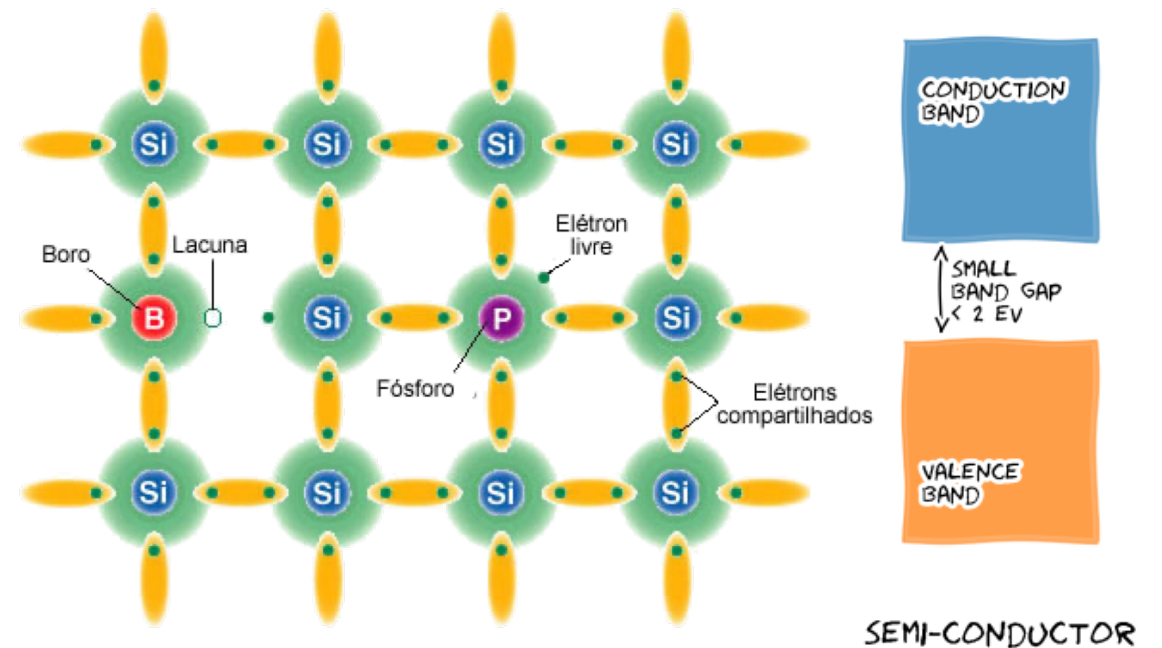
## O que é o bandgap?

A **diferença de energia** que separa as **bandas de valência** (onde estão elétrons localizados nos átomos) das **bandas de condução** (onde os passam a contribuir para a corrente

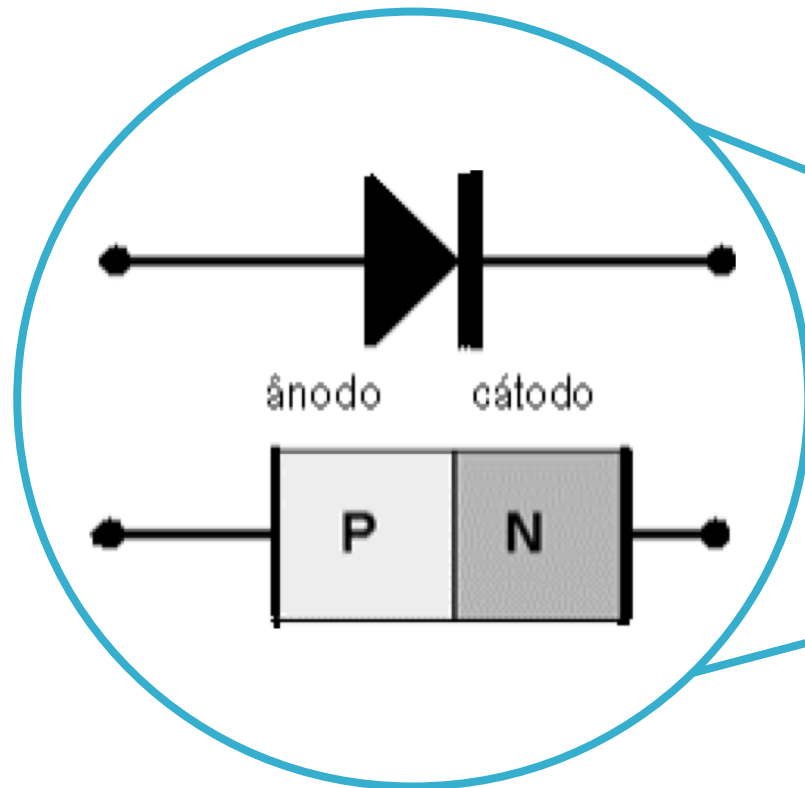


Há dois processos de **dopagem** de semicondutores:

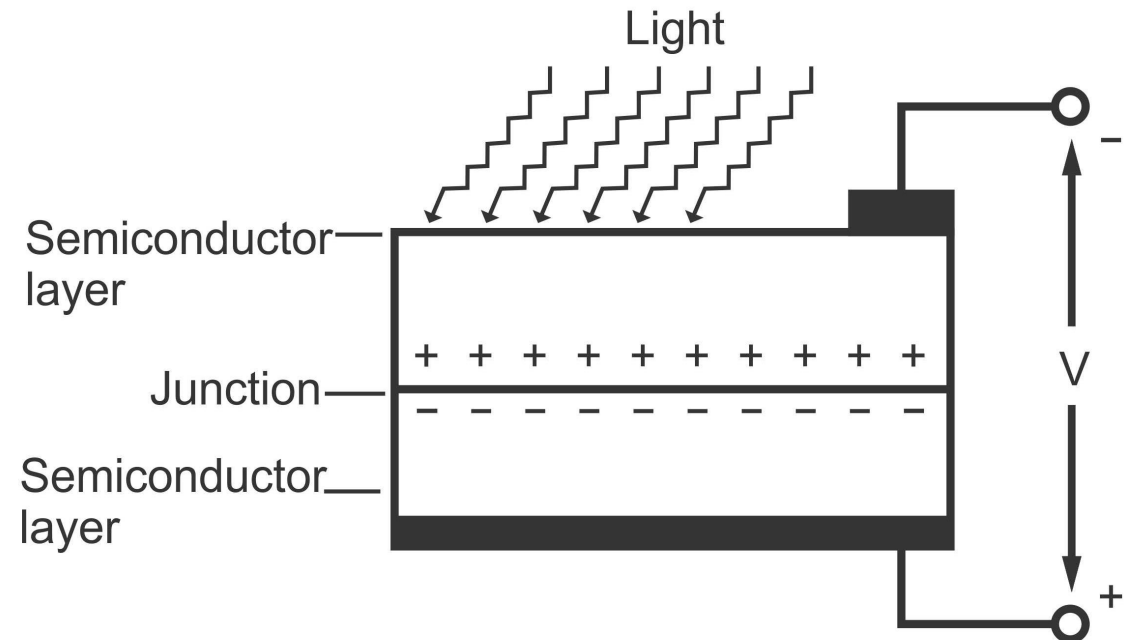
- **Tipo p:** dopar com um átomo com um elétron de valência a menos, de modo a criar uma lacuna
- **Tipo n:** dopar com um átomo com um elétron de valência a mais, de modo a introduzir uma carga negativa a mais



- A base das células solares é a junção destes dois tipos de semicondutores (tipo n e tipo p), mais conhecida como **díodo**



- O painel fotovoltaico é uma aplicação da **Junção P-N**
- A luz incide no painel e é absorvida na **interface** entre os semicondutores do tipo n/tipo p.
- As cargas acumuladas na junção ficam com energia suficiente para “sair” da zona de acumulação, **gerando corrente elétrica**

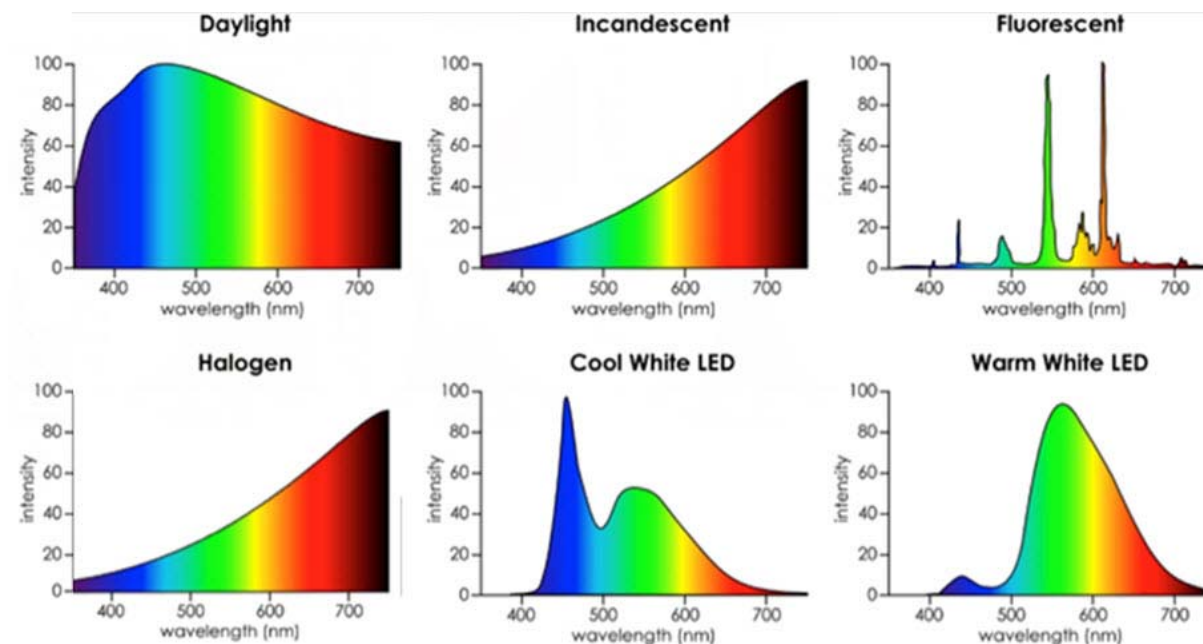
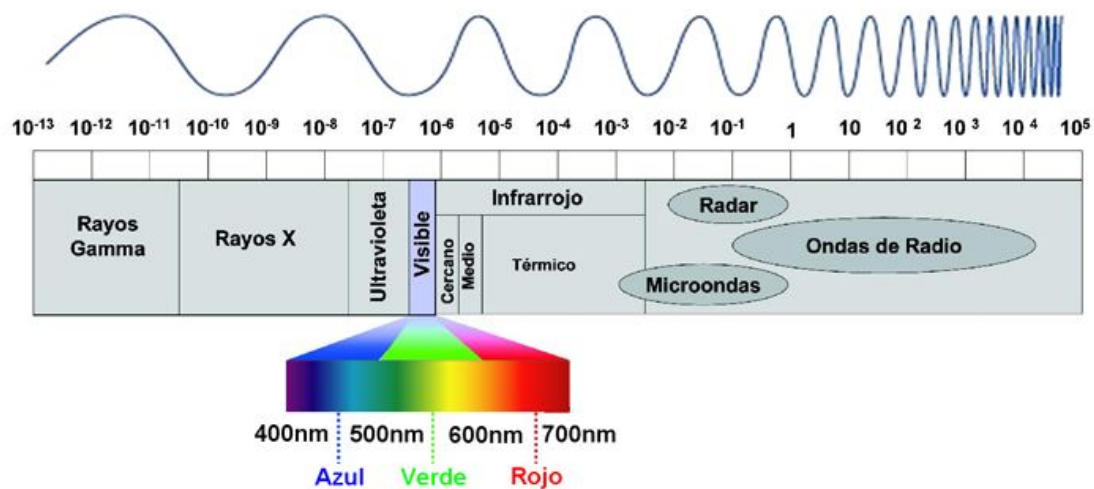


**Solar Cell or Photo Voltaic Cell**

# O Espectro da Luz e Eficiência Energética

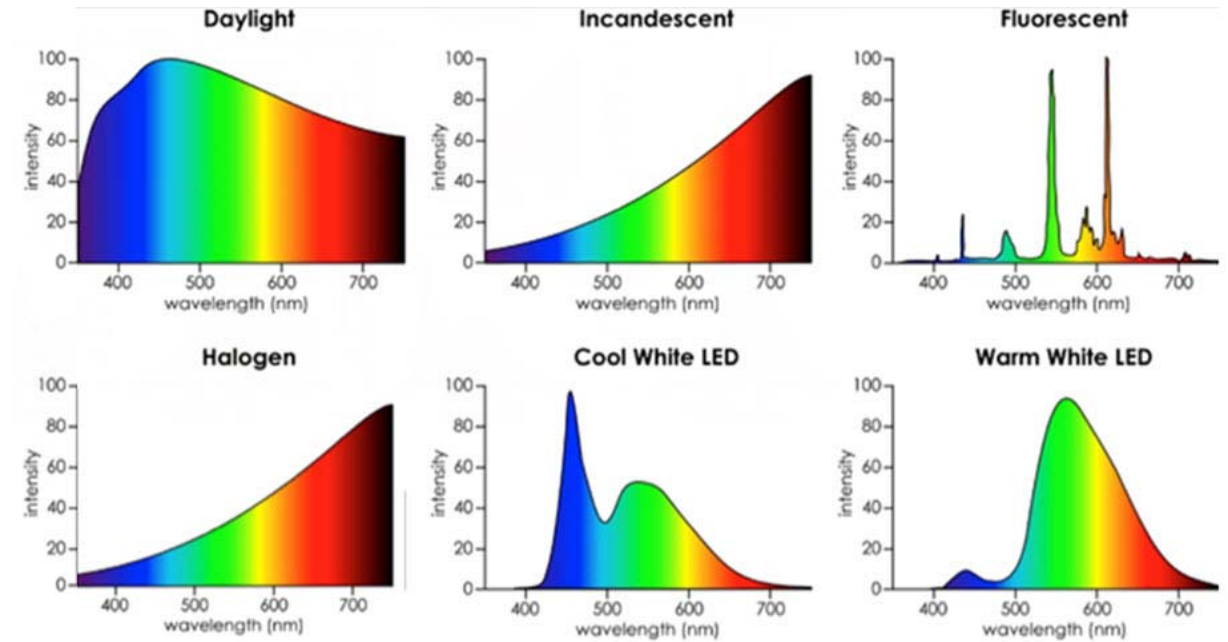
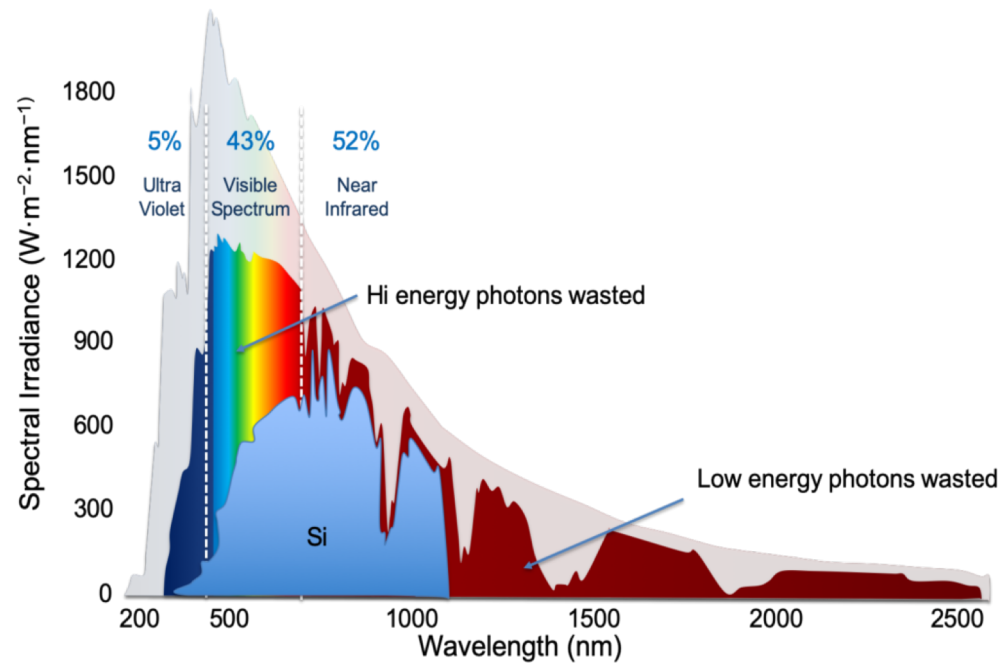
## Espectro electromagnético.

Longitud de onda ( $\lambda$ ) en metros.





# O Espectro da Luz e Eficiência Energética



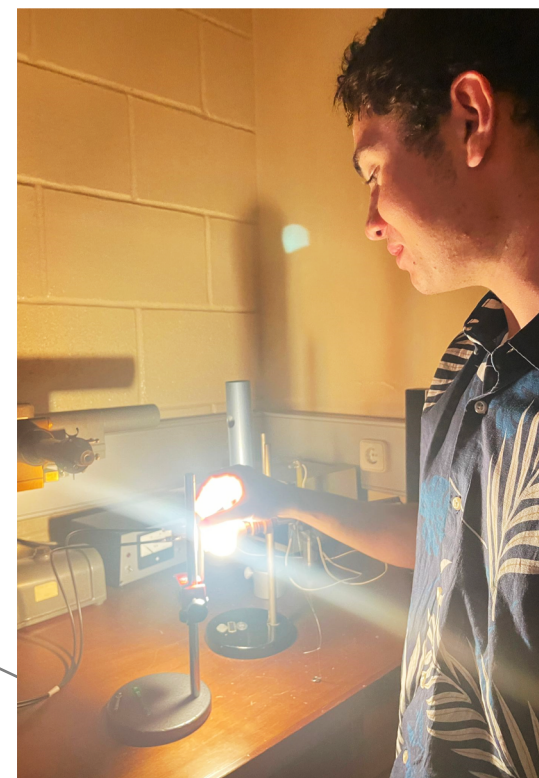
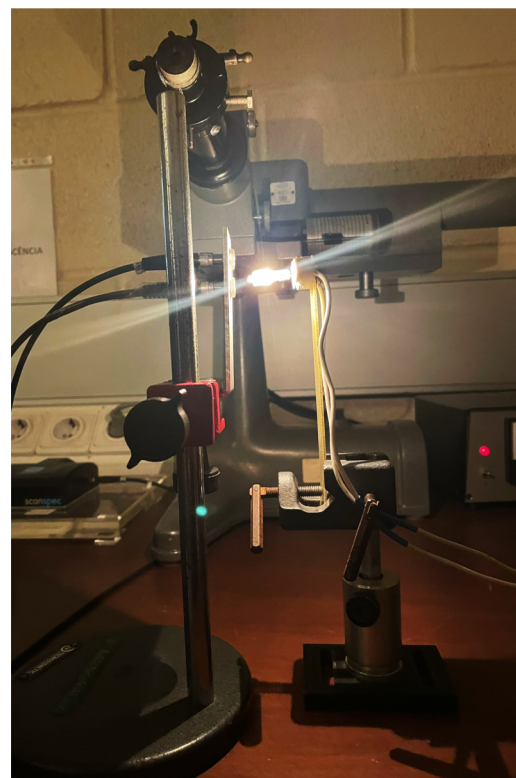
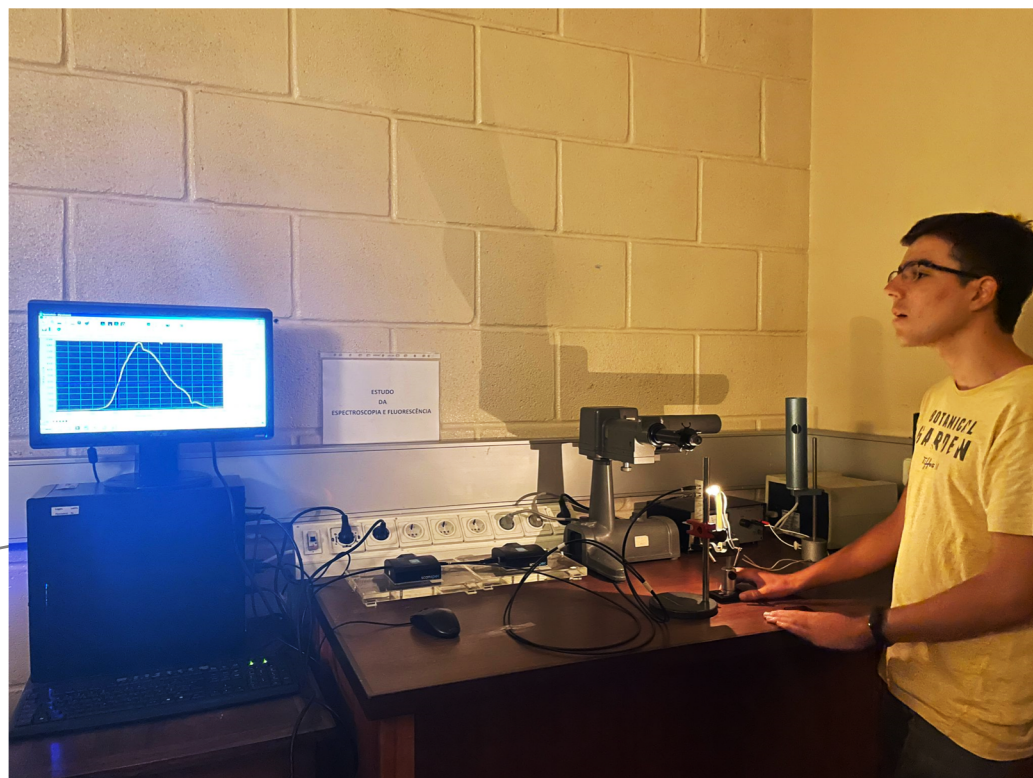


# Experiência #1

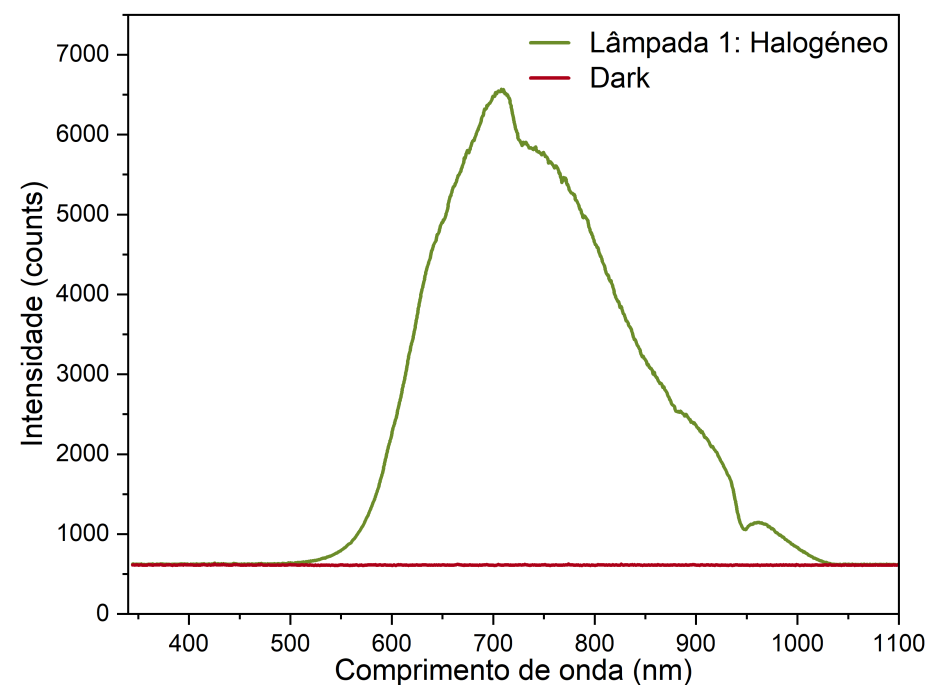
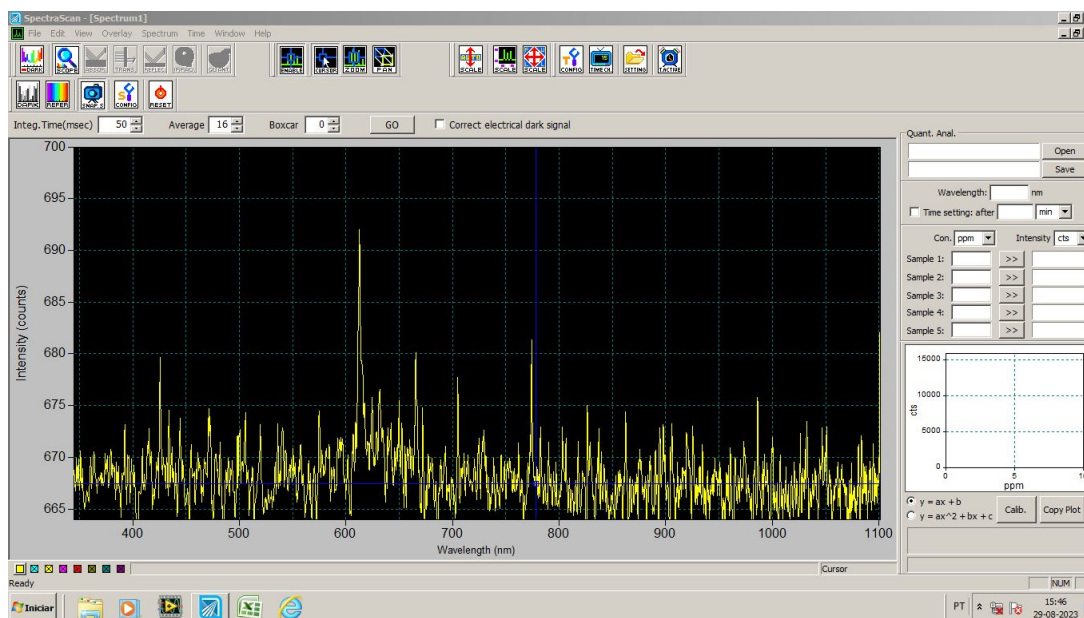
- ▶ Estudo do espectro da luz



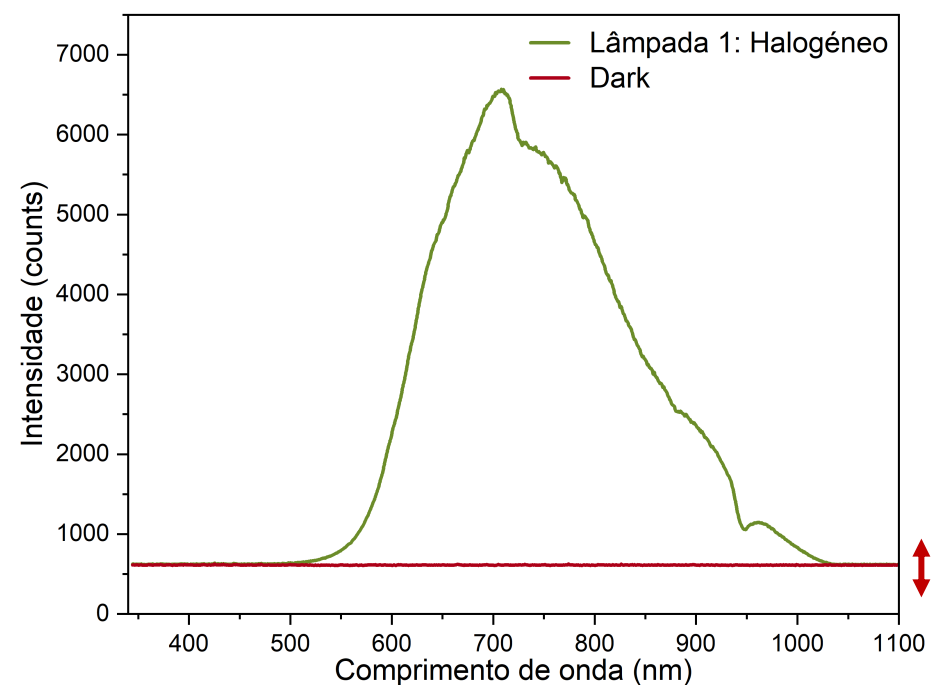
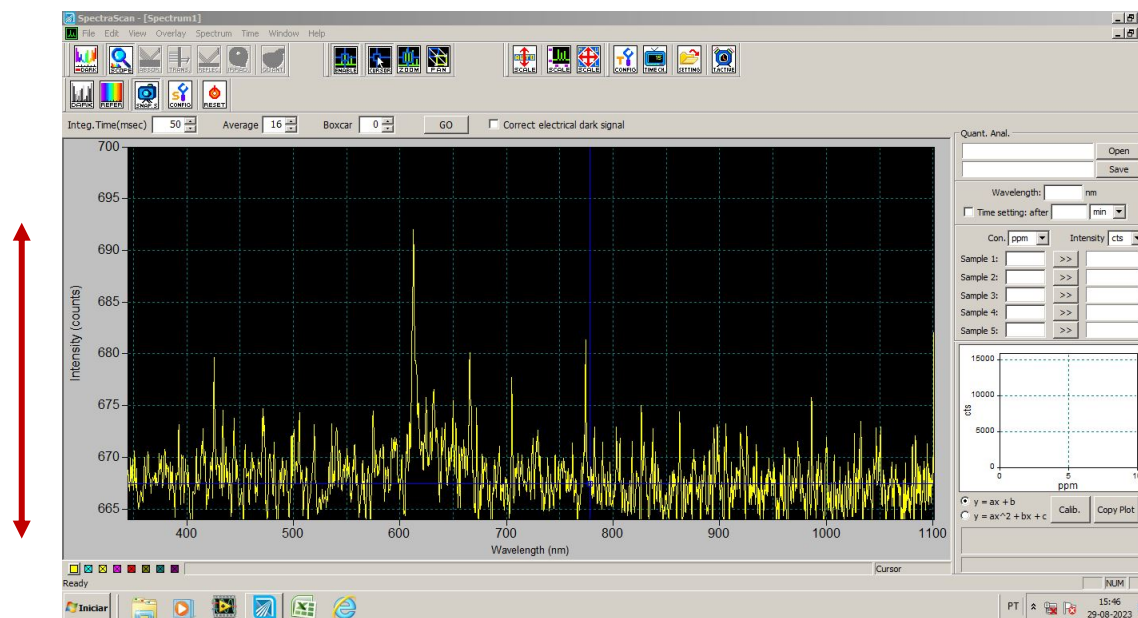
# Montagem Experimental:



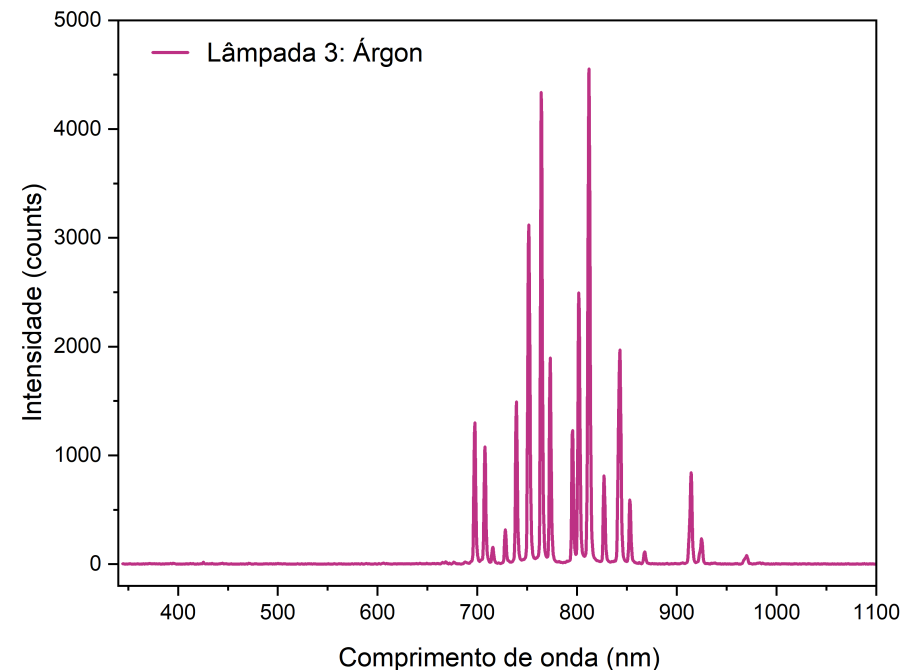
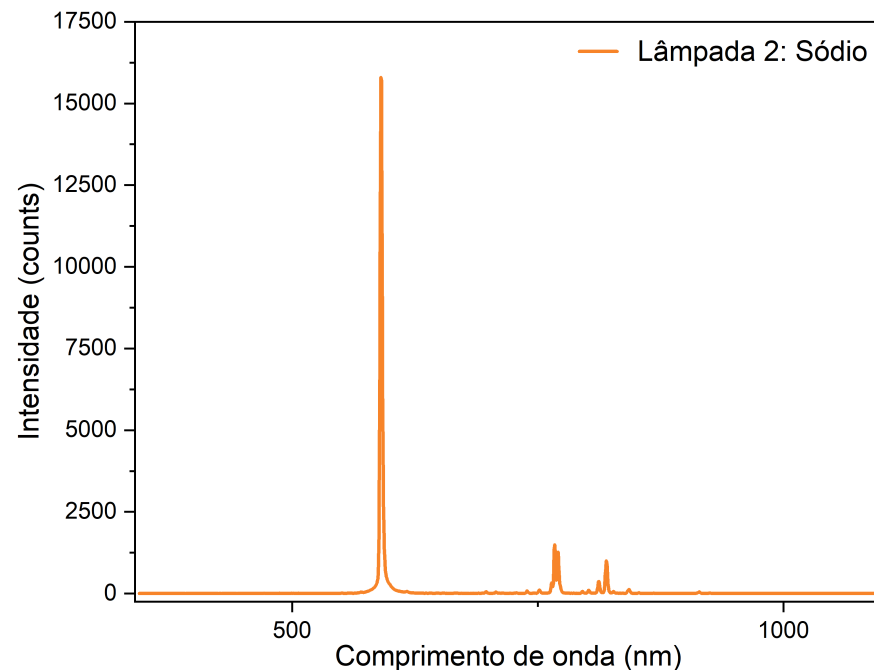
- Antes de iniciarmos as medidas, começamos por analisar o sinal “dark” correspondente à luz presente na sala. Este sinal é uma fonte de ruído, mas será que influencia os dados?

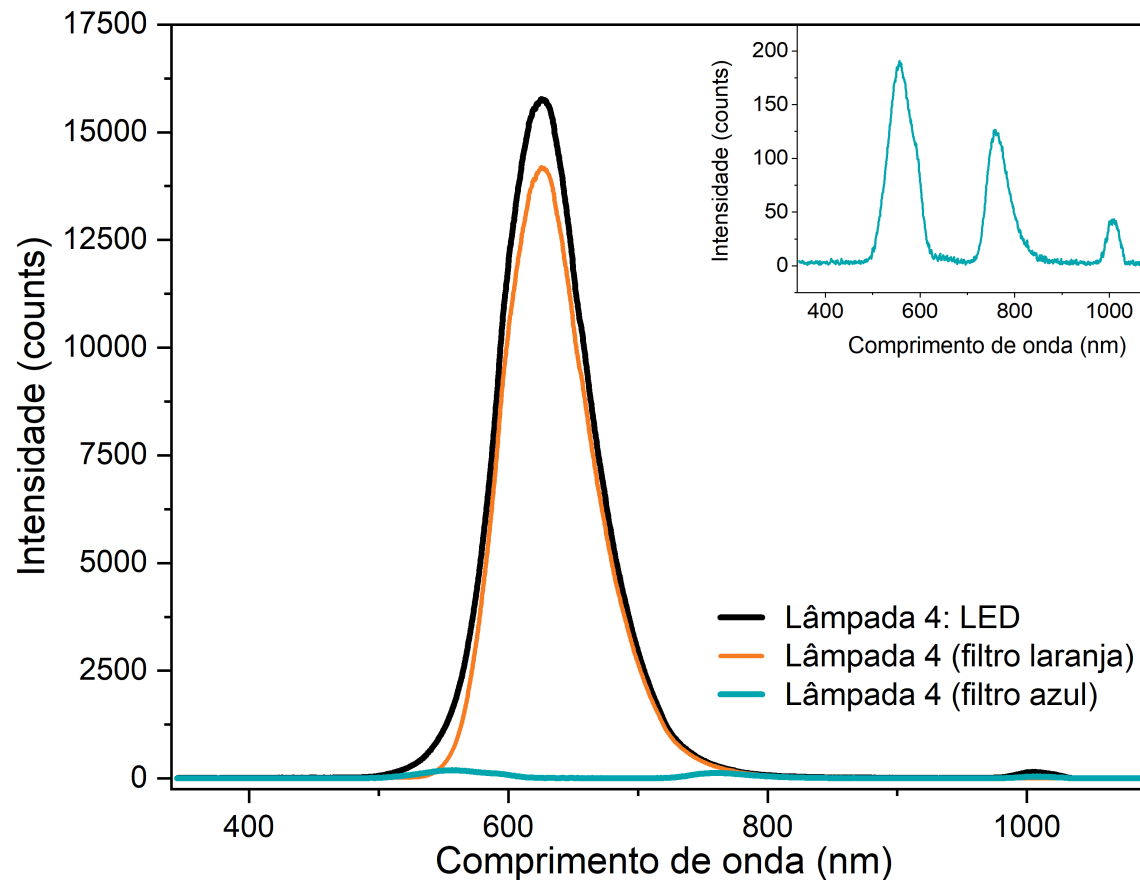


- Antes de iniciarmos as medidas, começamos por analisar o sinal “dark” correspondente à luz presente na sala. Este sinal é uma fonte de ruído, mas será que influencia os dados?

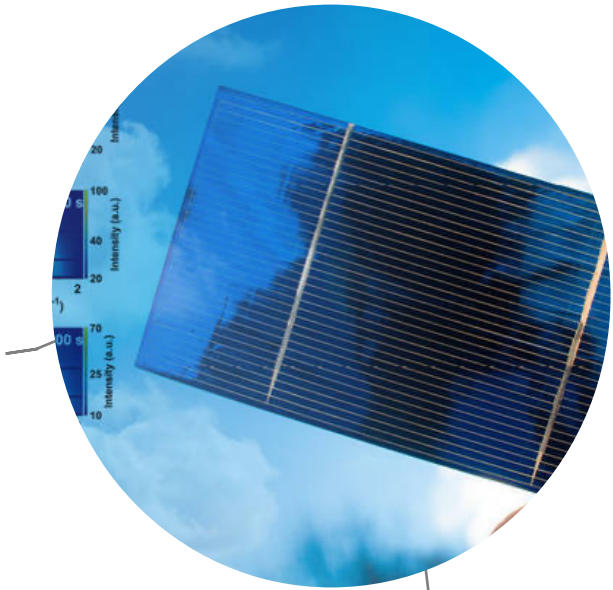


- **Funcionamento:** Estas lâmpadas contêm um gás que é ionizado através de uma descarga elétrica. Quando os elétrons excitados regressam às suas orbitais, é emitida luz a frequências bem definidas – que corresponde ao espectro de emissão desse gás.





- A lâmpada LED é uma outra aplicação de uma junção do tipo p-n (*fotodíodo*).
- O seu funcionamento é “**inverso**” ao funcionamento de uma célula solar



# Experiência #2

- ▶ **Funcionamento de um Painel Solar**

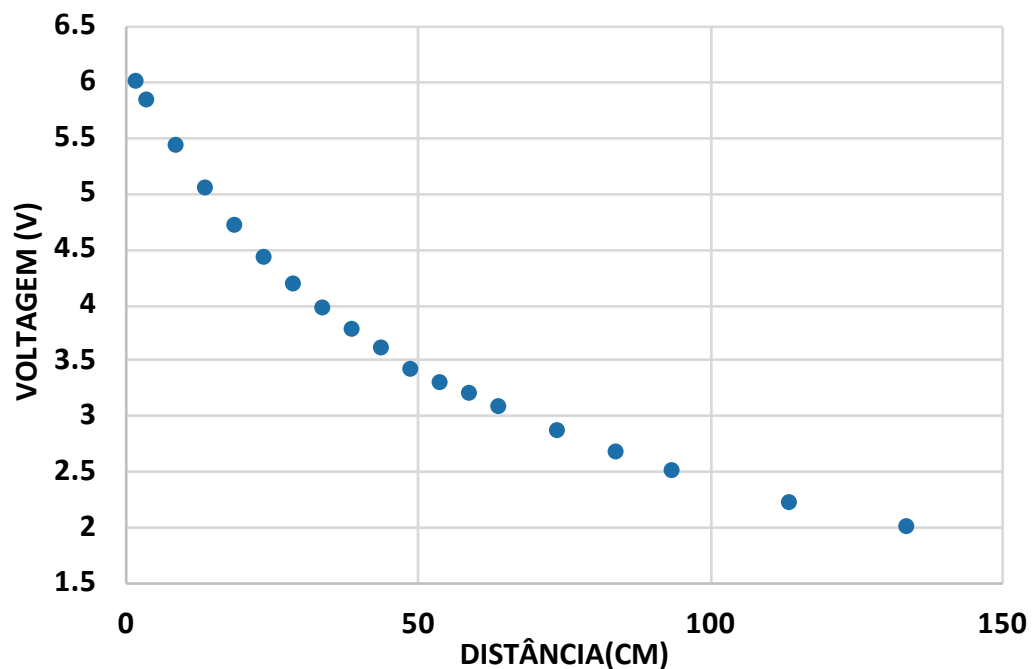


# Montagem Experimental:

## Parte 1: Estudo em Função da Distância



Voltagem vs Distância



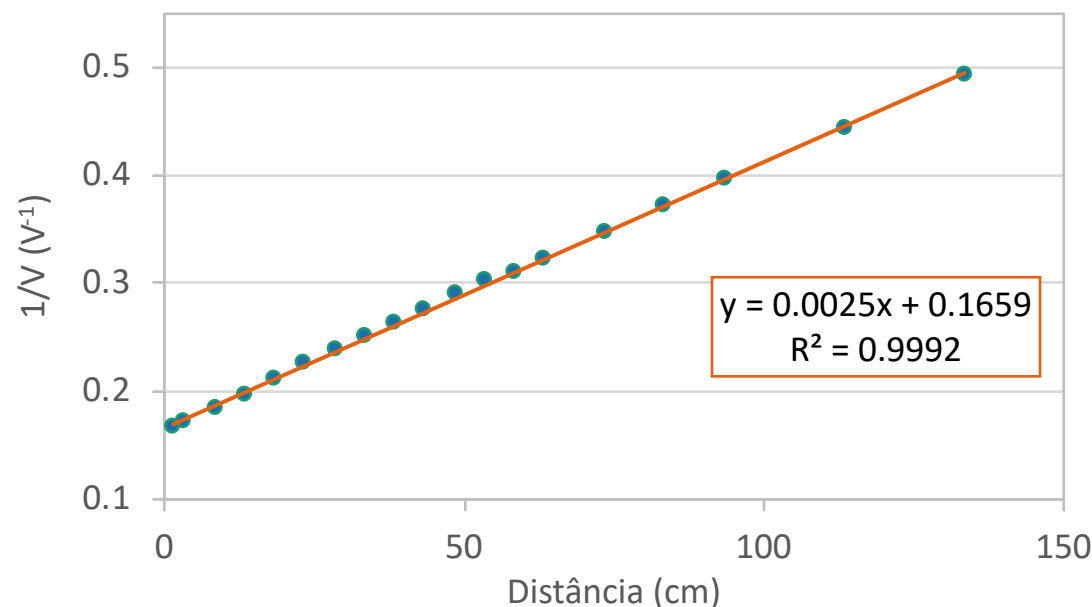
- Na preparação experimental, discutimos que a potência da fonte devia diminuir com o quadrado da distância. *Como testamos esta hipótese?*

$$P = V^2 / R$$

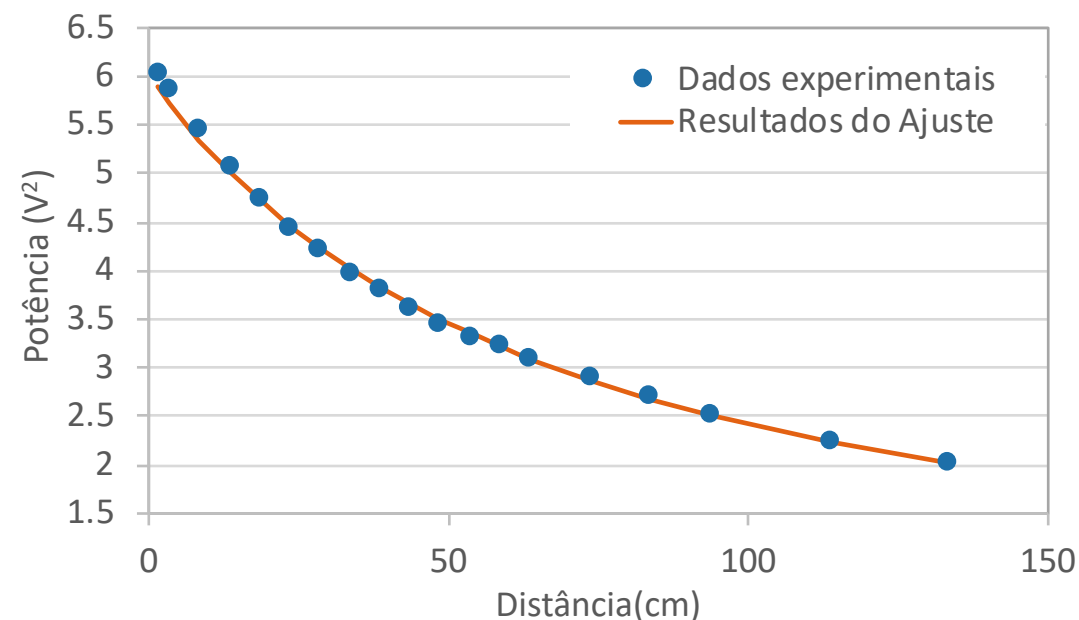
$$P \propto 1/d^2$$

$$\therefore V^2 \propto 1/d^2$$

Linearização: Voltagem vs. Distância



Voltagem vs Distância



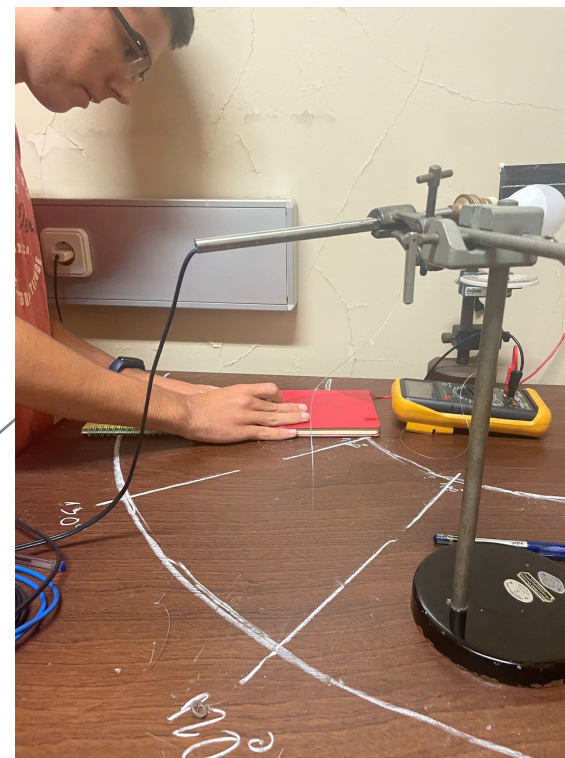
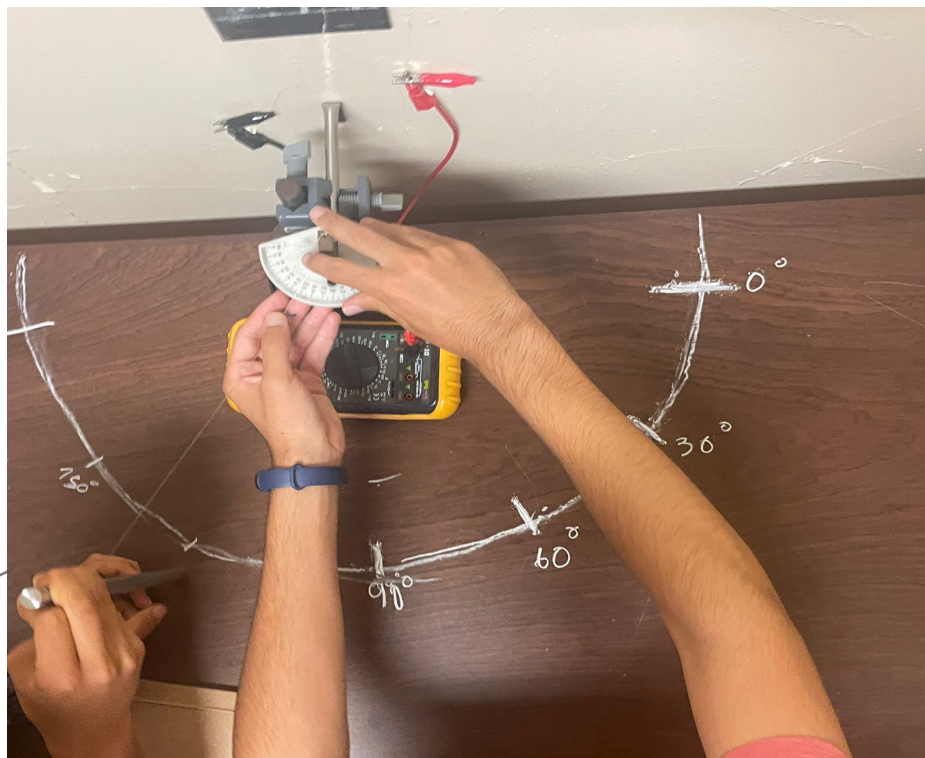
$$\frac{1}{V} = d \times m + b$$



$$V^2 \propto 1/d^2$$

# Montagem Experimental:

## Parte 2: Estudo em Função do Ângulo de Incidência



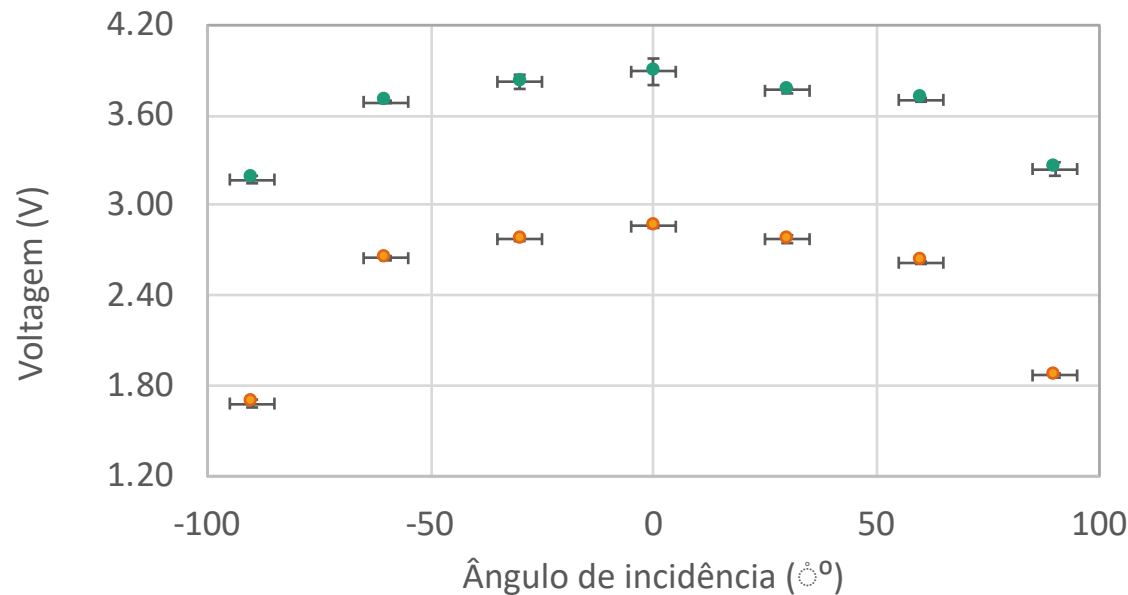
## Relação entre a Voltagem gerada e o Ângulo de Incidência para duas distâncias diferentes

Lei do cosseno de Lambert:

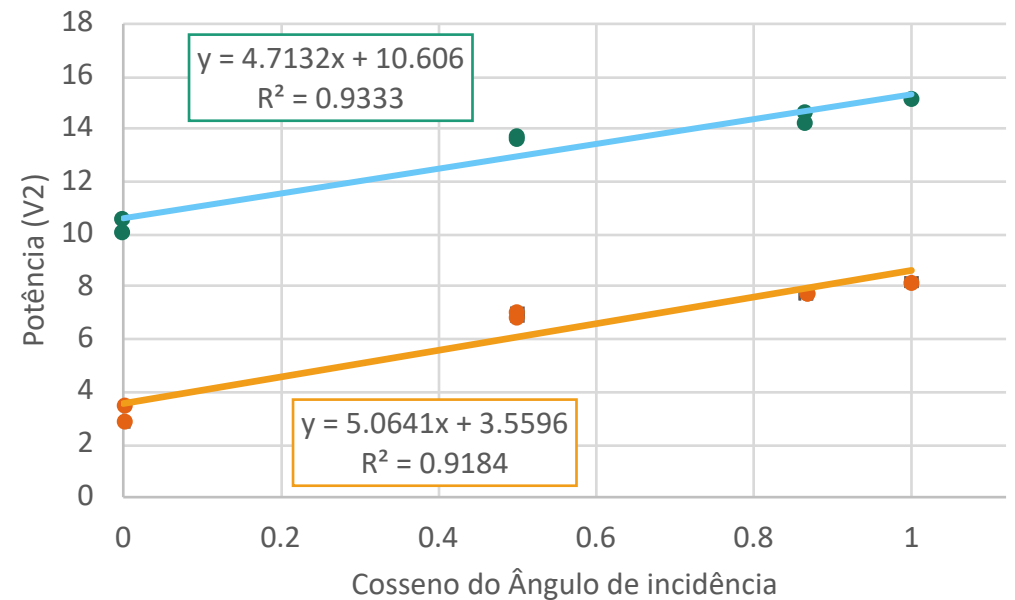
$$P = P_0 \cos(\theta)$$

—————→  $V^2 \propto \cos(\theta)$

Voltagem vs Ângulo de Incidência



Linearização: Voltagem vs Ângulo de Incidência



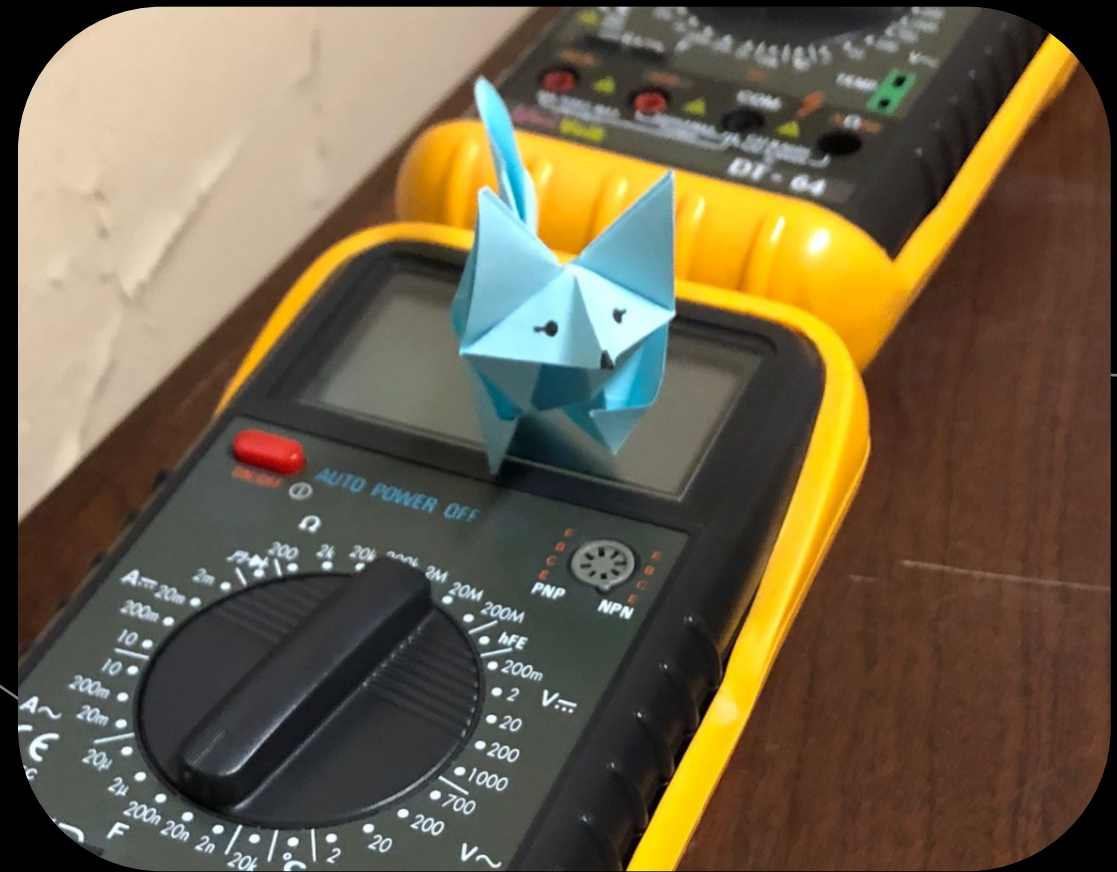
# Conclusões:

- Com a análise de espectros, percebemos o **funcionamento de diferentes tipos de lâmpadas** e discutimos as fontes de ruído.
- Verificamos que **a lâmpada LED é a mais indicada**, dentro dos espectros analisados, para trabalhar com painéis fotovoltaicos, e também **a mais energética** entre os espectros analisados.
- Relativamente ao **estudo do painel**, verificamos que a potência gerada varia com o **inverso do quadrado da distância** e de **forma sinusoidal com o ângulo de incidência**, o que está de acordo com as nossas previsões.



***Photo-foxes:***  
Dalila Bernardino  
Diogo Almeida  
Duarte Correia  
Inês Picão  
Santiago Ramírez

Obrigado!



Yassy