

# Laboratório de Física Moderna

## Efeito Fotoelétrico

### Aula 01 - Parte 02

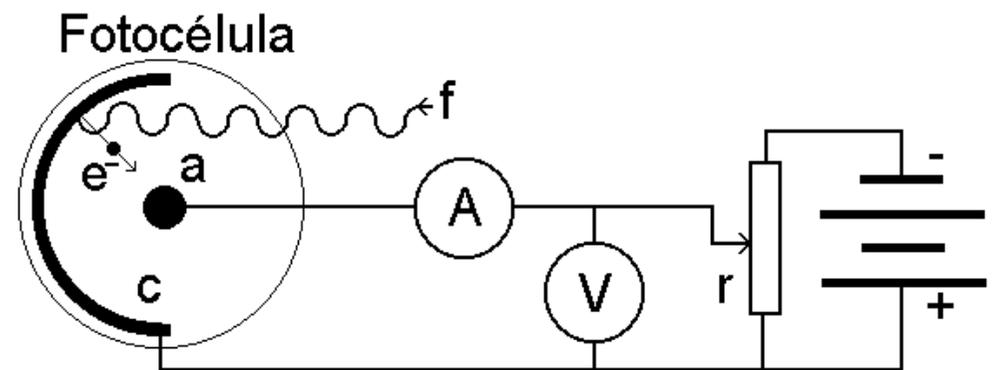
Marcelo Gameiro Munhoz  
[munhoz@if.usp.br](mailto:munhoz@if.usp.br)

# Nossa proposta para este trabalho

- 1º Passo: verificar as observações de Lenard
- 2º passo: estudar a previsão de Einstein

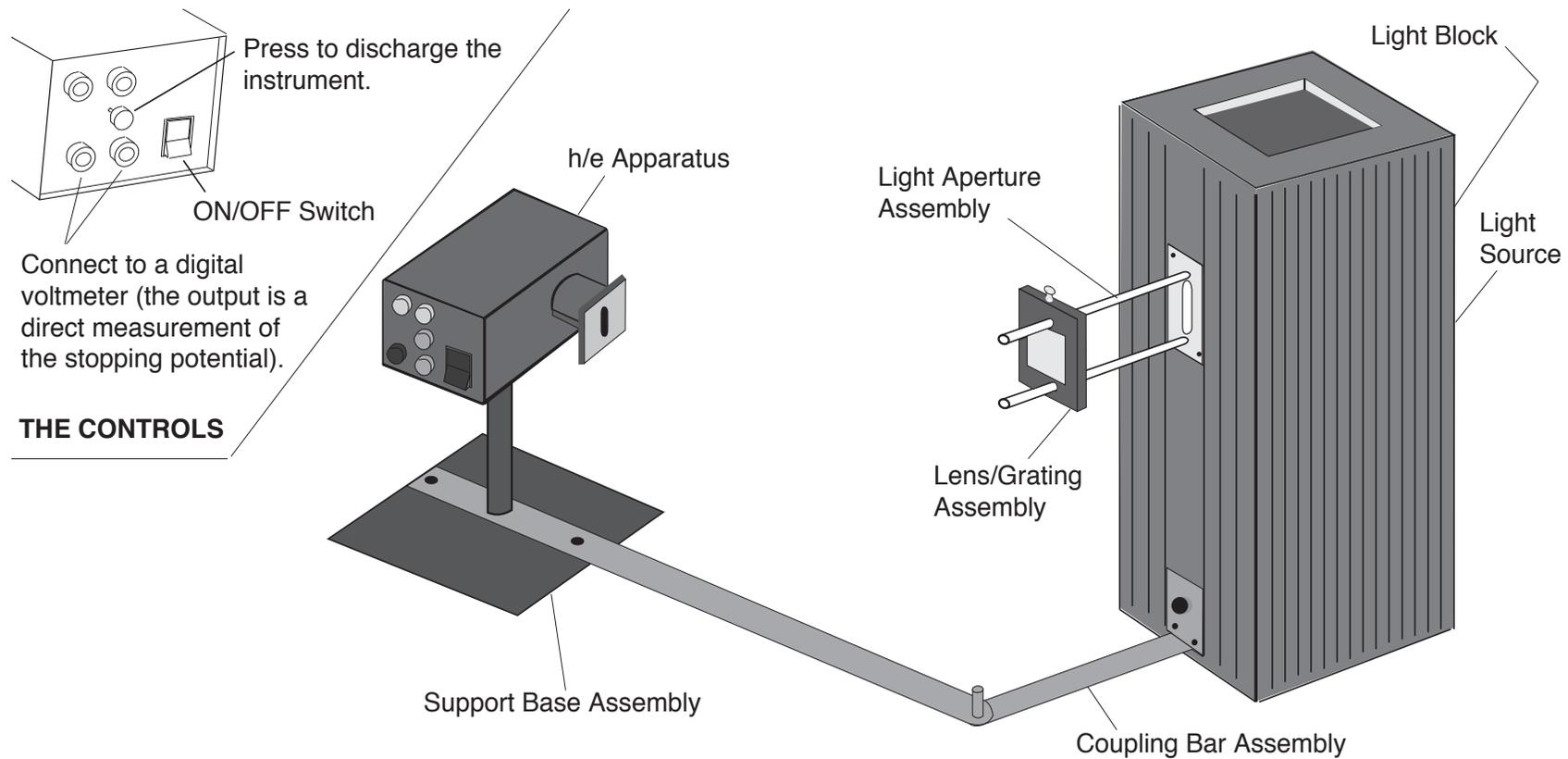
# Medida da Energia Cinética dos elétrons

- Esta é a medida chave do estudo de Lenard
- Como medir  $E_c$  ?
- Aplicar uma tensão no circuito que retarda a velocidade dos elétrons. Quando eles param ( $i = 0$ ), tem-se:  $eV_0 = E_c$

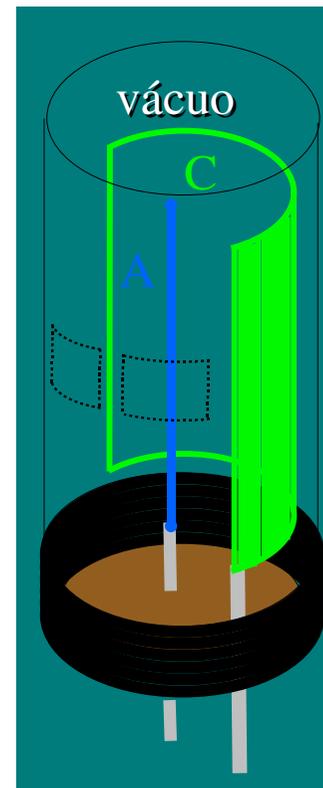


# PASCO scientific

## Model AP-9368 and AP-9369

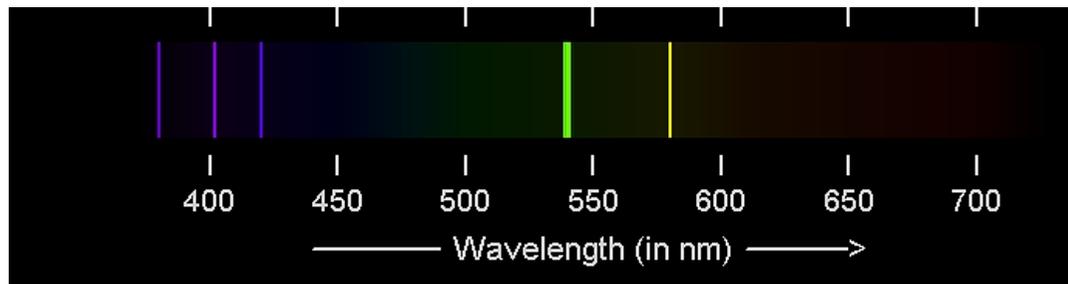
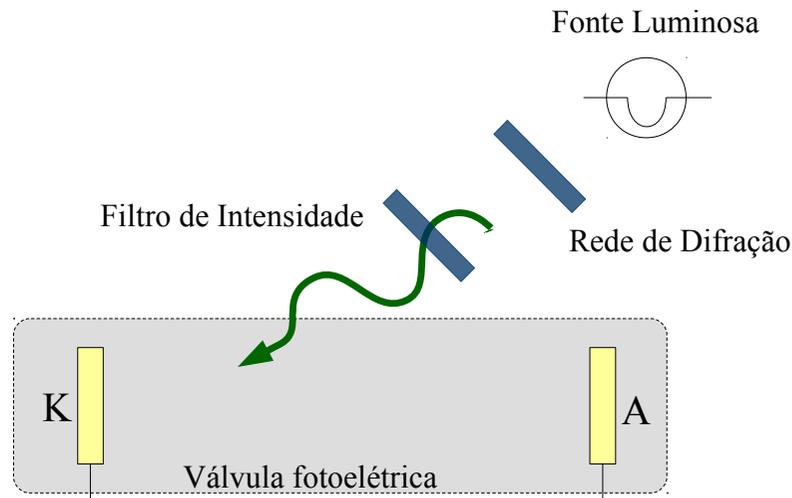


# Fotocélula



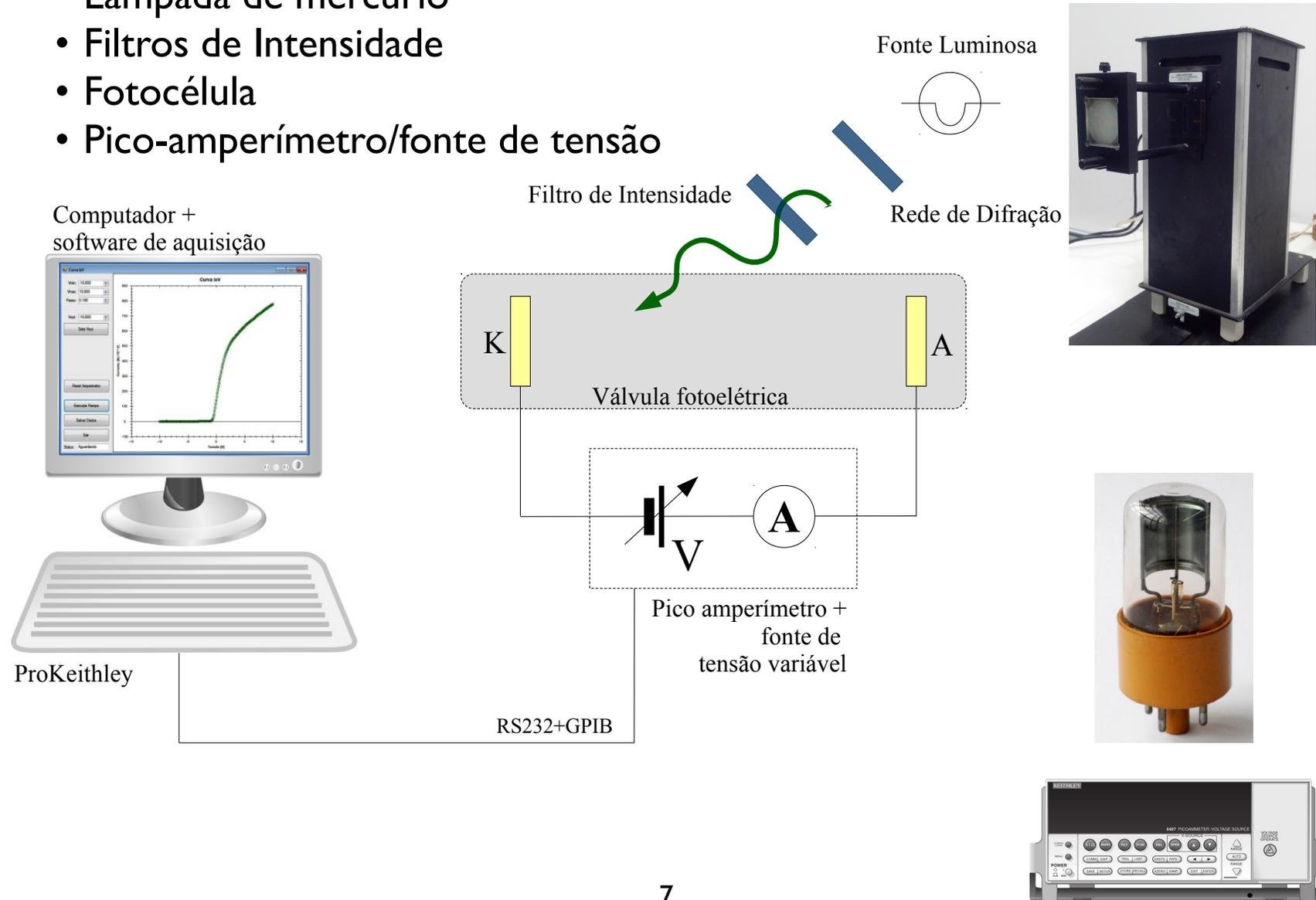
# Aparato Experimental

- Lâmpada de mercúrio
- Filtros de Intensidade
- Fotocélula



# Aparato Experimental

- Lâmpada de mercúrio
- Filtros de Intensidade
- Fococélula
- Pico-amperímetro/fonte de tensão



# ○ que precisamos fazer para alcançar nossos objetivos?

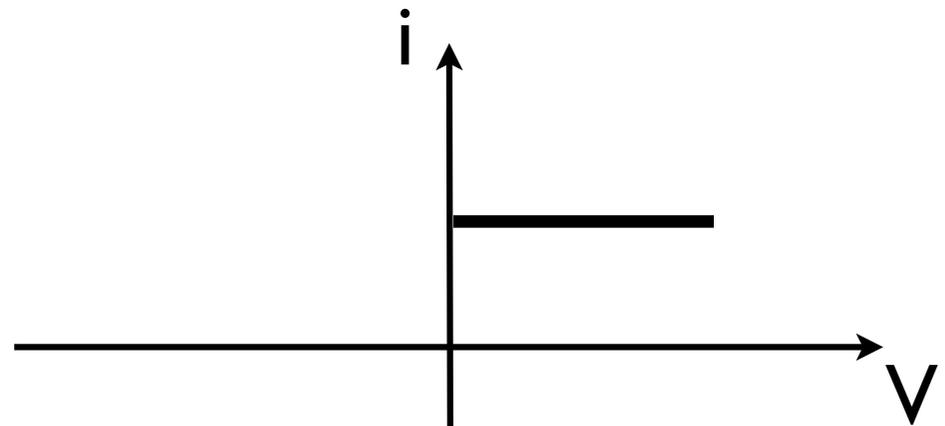
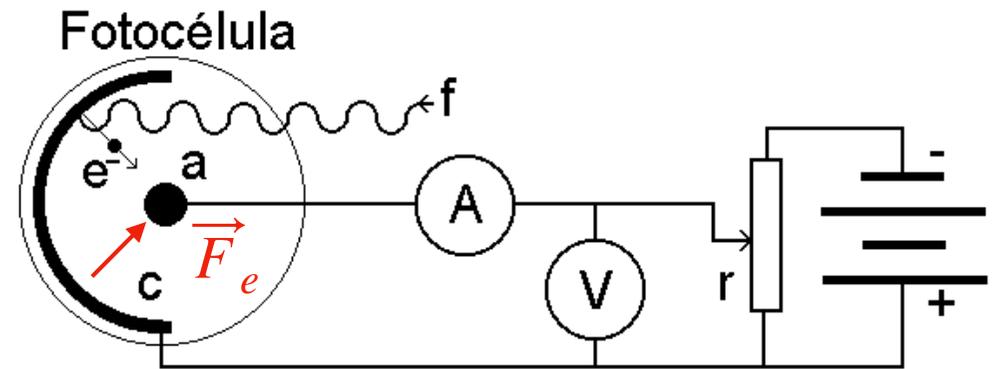
- Medir a corrente em função da tensão para extrair o valor da tensão que zera a corrente ( $V_0$ ) para cada frequência de luz ( $\nu$ )
- Verificar se  $V_0$  é linearmente proporcional a  $\nu$
- Medir a constante de proporcionalidade e verificar se é compatível com a constante de Planck ( $V_0 = h/e \cdot \nu - \phi$ )

# 1º Passo: verificar as observações de Lenard

- **Medir a corrente em função da tensão para extrair o valor da tensão que zera a corrente ( $V_0$ ) para cada frequência de luz ( $\nu$ )**
- A partir dessas medidas, verificar se a corrente é proporcional à intensidade de luz
- E verificar se a energia cinética dos elétrons aumenta com a frequência da luz incidente

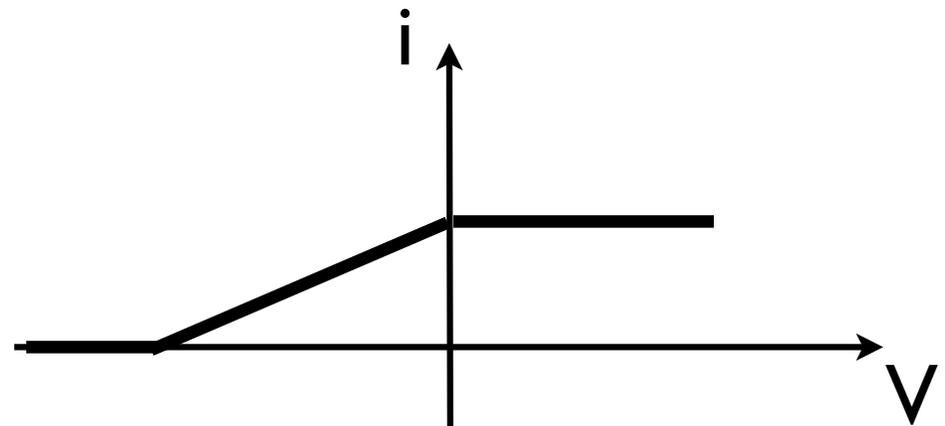
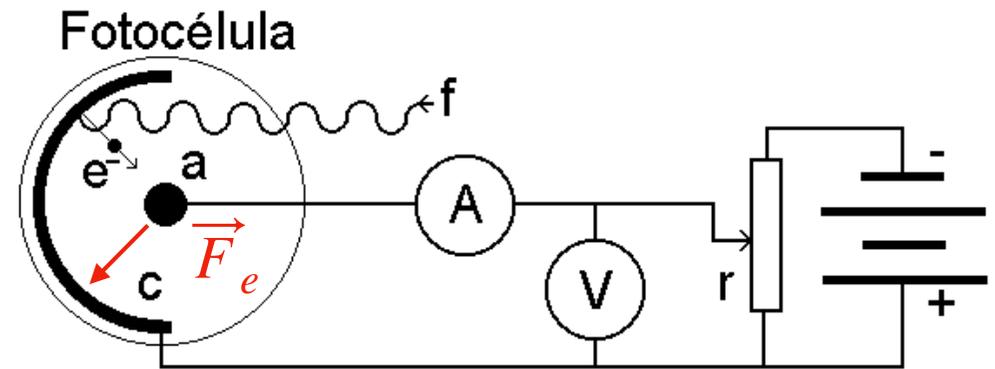
# Resultados observados por Lenard

- Lenard observou que:
- Quando  $V > 0 \Rightarrow i \rightarrow i_{max}$



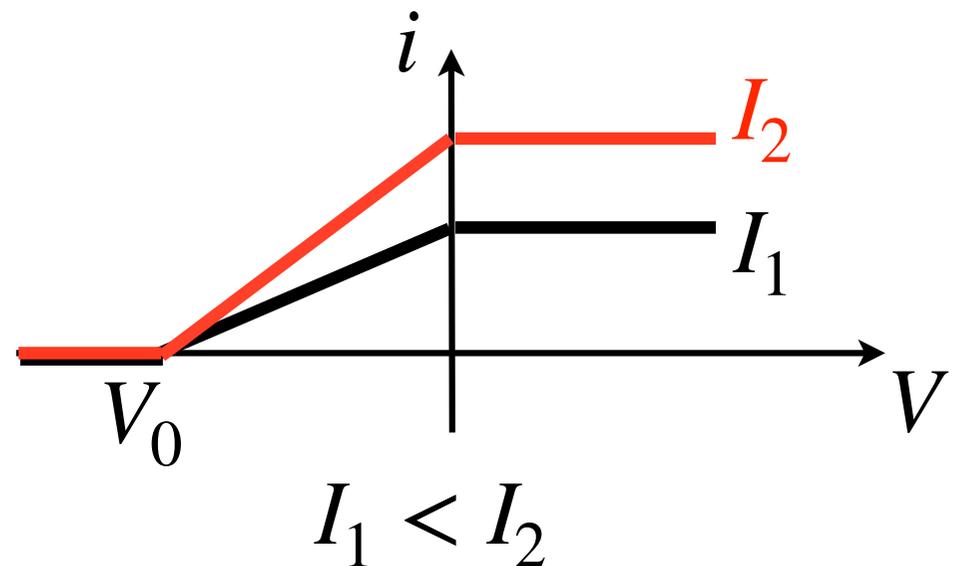
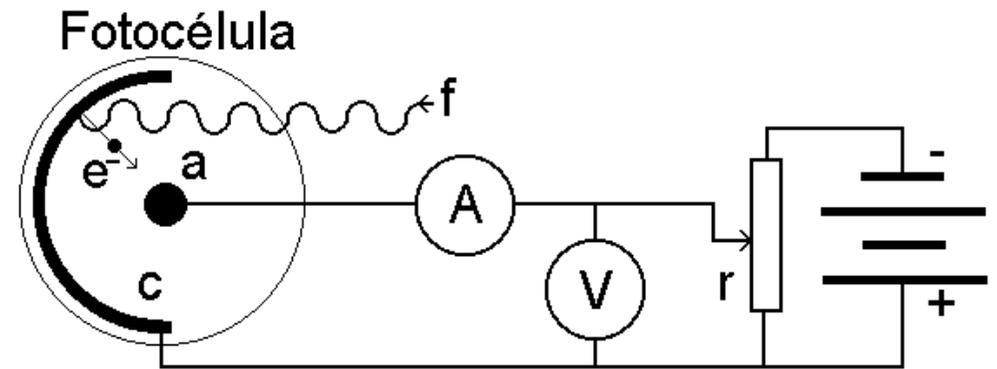
# Resultados observados por Lenard

- Lenard observou que:
- Quando  $V > 0 \Rightarrow i \rightarrow i_{max}$
- Quando  $V < 0 \Rightarrow i \rightarrow 0$



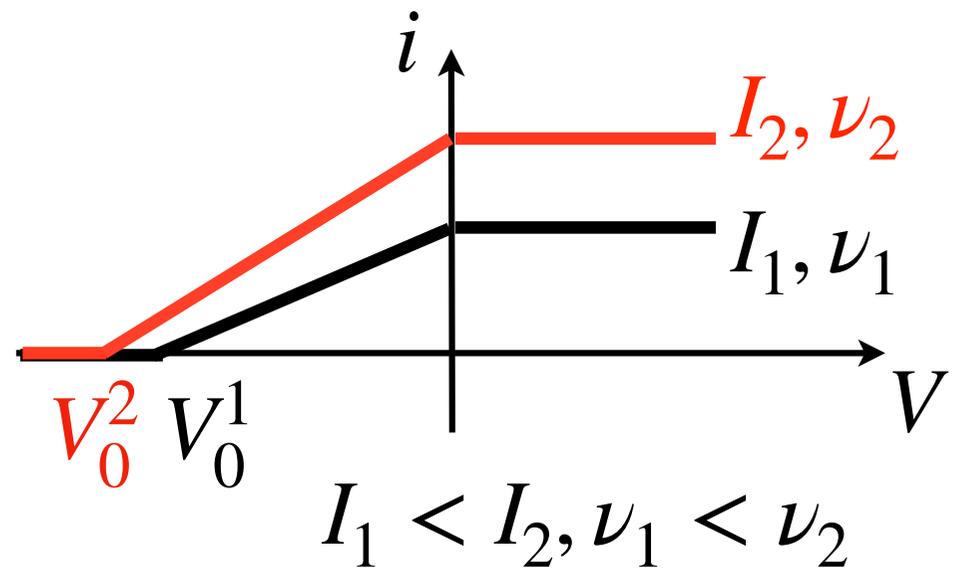
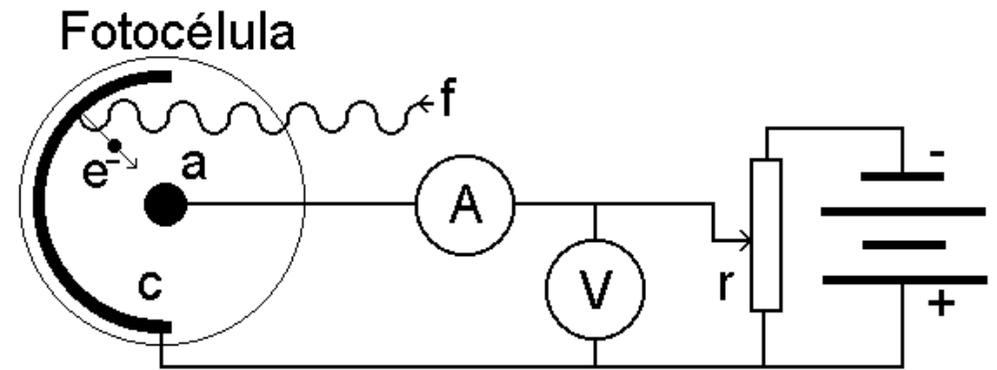
# Resultados observados por Lenard

- Lenard observou que:
- Quando  $V > 0 \Rightarrow i \rightarrow i_{max}$
- Quando  $V < 0 \Rightarrow i \rightarrow 0$
- $i_1^{max} < i_2^{max}$  se  $I_1 < I_2$



# Resultados observados por Lenard

- Lenard observou que:
- Quando  $V > 0 \Rightarrow i \rightarrow i_{max}$
- Quando  $V < 0 \Rightarrow i \rightarrow 0$
- $i_1^{max} < i_2^{max}$  se  $I_1 < I_2$
- $|V_0^1| < |V_0^2|$  se  $\nu_1 < \nu_2$

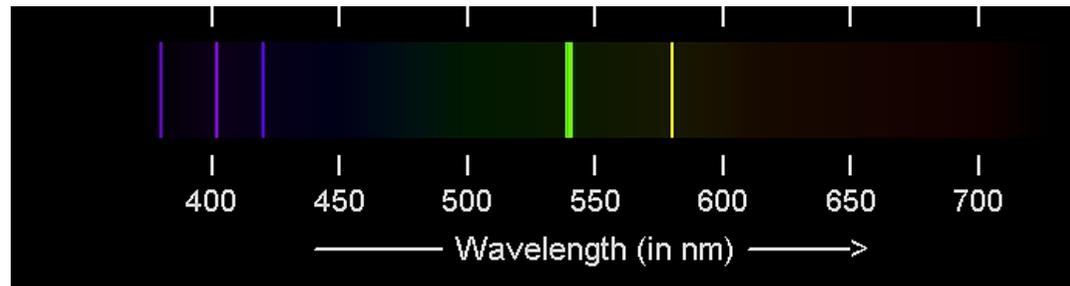


# Medidas Realizadas

- Medidas de corrente em função da tensão para diferentes raias (frequências) de luz e diferentes intensidades (atenuadores colocados no caminho da luz) com valores negativos e positivos de tensão
- A corrente foi medida para valores de tensão de  $-10$  a  $+10$  V, variando-se a tensão de  $0,5$  em  $0,5$  V

# Medidas Realizadas

- Incidiu-se sobre a fotocélula, luz monocromática de 6 diferentes frequências:



Cor	Comprimento de onda (nm)
U.V.	365,016
Violeta	404,656
Azul	435,835
Verde	546,075
Amarelo	576,9610, 578,969 (dubleto)
Vermelho	614,950

# Medidas Realizadas

- Para cada comprimento de onda, além da medida sem atenuação (100 %), a luz foi atenuada em 80, 60, 40 e 20%, variando-se assim a intensidade da luz incidente

Cor	Comprimento de onda (nm)
U.V.	365,016
Violeta	404,656
Azul	435.835
Verde	546.075
Amarelo	576.9610, 578.969 (dubleto)
Vermelho	614,950

# Atividades para o Próximo Encontro

- A partir dessas medidas, verificar se a corrente é proporcional à intensidade de luz:
  - para uma determinada frequência de luz incidente e um valor fixo de tensão, o que acontece com a corrente quando diferentes atenuadores são utilizados?
- E verificar se a energia cinética dos elétrons aumenta com a frequência da luz incidente:
  - qual o valor da tensão que zera a corrente do circuito para diferentes frequências de luz?