



# Universidade Federal do Paraná

## Departamento de Física

### Laboratório de Física Moderna

## Bloco 01: A CONSTANTE DE PLANCK PELO EFEITO FOTOELÉTRICO

O efeito fotoelétrico é a emissão de elétrons da matéria (sólidos metálicos ou não metálicos, gases e líquidos) como consequência da absorção de energia de uma radiação eletromagnética. Neste experimento vamos verificar o efeito fotoelétrico e determinar a constante de Planck que está na equação de Einstein.

### Questionário para estudos

1. O que é a luz pela Teoria Clássica do Eletromagnetismo?
2. Qual é a faixa da luz que nós humanos conseguimos ver? Responda em Hz, eV, J, nm e  $\text{cm}^{-1}$ .
3. O que é luz ultravioleta? O que pode causar esta luz ao nosso olho e à nossa pele? Por quê?
4. O que é luz infravermelha? O que pode causar esta luz ao nosso olho e à nossa pele? Por quê?
5. O que é um metal?
6. Quais eram as conclusões experimentais básicas de Lenard (Phillip Lenard, Prêmio Nobel de 1905) sobre o Efeito Fotoelétrico?
7. O que são raios catódicos?
8. Quais os conflitos entre os resultados de Lenard com a previsão da teoria eletromagnética clássica para o efeito fotoelétrico.
9. Qual a proposta de Einstein (1905) para solucionar estes conflitos?
10. Qual a expressão matemática que descreve o efeito fotoelétrico segundo Einstein (Albert Einstein, Prêmio Nobel de 1921)?

11. Supondo que você fosse dar uma aula e quisesse mostrar o Efeito Fotoelétrico para uma plateia, o que você faria?

## **Experimento**

1) Ligue a lâmpada de mercúrio de alta pressão. Ela emite radiação ultravioleta. **Não olhe diretamente a luz.** Chame o prof. para uma demonstração do efeito fotoelétrico.

2) Monte o conjunto lente-grade em frente à lâmpada. Esta grade foi impressa assimetricamente e a qualidade da observação do espectro da luz de mercúrio também é assimétrica. Este detalhe pode ser importante, dependendo do lado no qual você realizará a experiência.

3) Insira a barra de acoplamento do aparelho no pino da barra da base da lâmpada de mercúrio.

4) Focalize a lâmpada de mercúrio na tela fluorescente do equipamento ajustando o conjunto lente-grade.

5) Movendo o detector no sentido horário ou anti-horário você consegue focalizar o espectro da lâmpada de mercúrio sobre a fenda da tela fosforescente. As "luzes" são:

<b>Cor</b>	<b>Frequência (Hz)</b>	<b>Comprimento de onda (nm)</b>
<b>Amarelo</b>	$5.18672 \times 10^{14}$	578
<b>Verde</b>	$5.48996 \times 10^{14}$	546.074
<b>Azul</b>	$6.87858 \times 10^{14}$	435.835
<b>Violeta</b>	$7.40858 \times 10^{14}$	404.656
<b>Ultravioleta</b>	$8.20264 \times 10^{14}$	365.483

6) Ligue o detector fotoelétrico. Coloque o voltímetro nos bornes adequados.

7) Focalize determinado comprimento de onda sobre a fenda. Chame o professor para discutir este procedimento. Meça o potencial de parada no voltímetro. Muitas vezes o potencial leva certo tempo para atingir um valor estável. Aperte o botão "Zero" e repita a medida. Faça esta medida para todos os comprimentos de onda e siga as sugestões de análise do Vapt-Vupt.

8) Faça um gráfico do potencial de parada contra a frequência da luz.

9) Determine, partindo do gráfico: a constante de Planck, a função trabalho do elemento fotoelétrico detector e a frequência de corte abaixo da qual o efeito fotoelétrico não ocorre.

10) Colete novamente os dados para as cores verde e amarelo usando os filtros correspondentes. Observe e explique as mudanças.

UFPR- Departamento de Física

Laboratório de Física Moderna

Relatório Vapt-Vupt

### **Bloco 01: A CONSTANTE DE PLANCK PELO EFEITO FOTOELÉTRICO.**

1) Meça os potenciais de parada para os diferentes comprimentos de onda disponíveis.

<b>Cor</b>	<b>Frequência (Hz)</b>	<b>Potencial de Parada ( )</b>
<b>Amarelo</b>	$5.18672 \times 10^{14}$	
<b>Verde</b>	$5.48996 \times 10^{14}$	
<b>Azul</b>	$6.87858 \times 10^{14}$	
<b>Violeta</b>	$7.40858 \times 10^{14}$	
<b>Ultravioleta</b>	$8.20264 \times 10^{14}$	

2) Faça um gráfico do potencial de parada em função da frequência.

3) Identifique a frequência de corte, a função trabalho e encontre a constante de Planck a partir do gráfico. Compare com o valor oficial.

4) O que você conclui da experiência com os filtros de absorção?