

Plasma e Efeito Fotoelétrico

Professor:

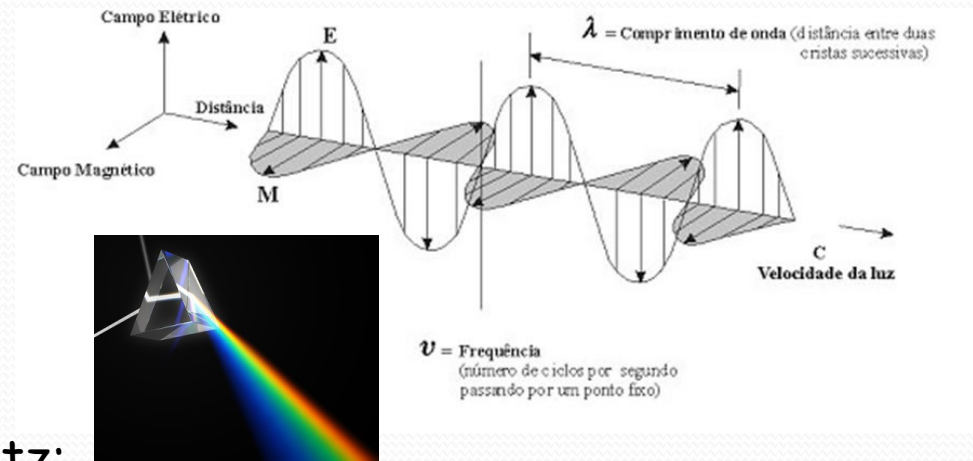
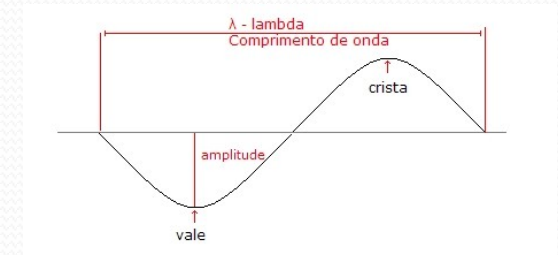
Data:

Estrutura da Aula

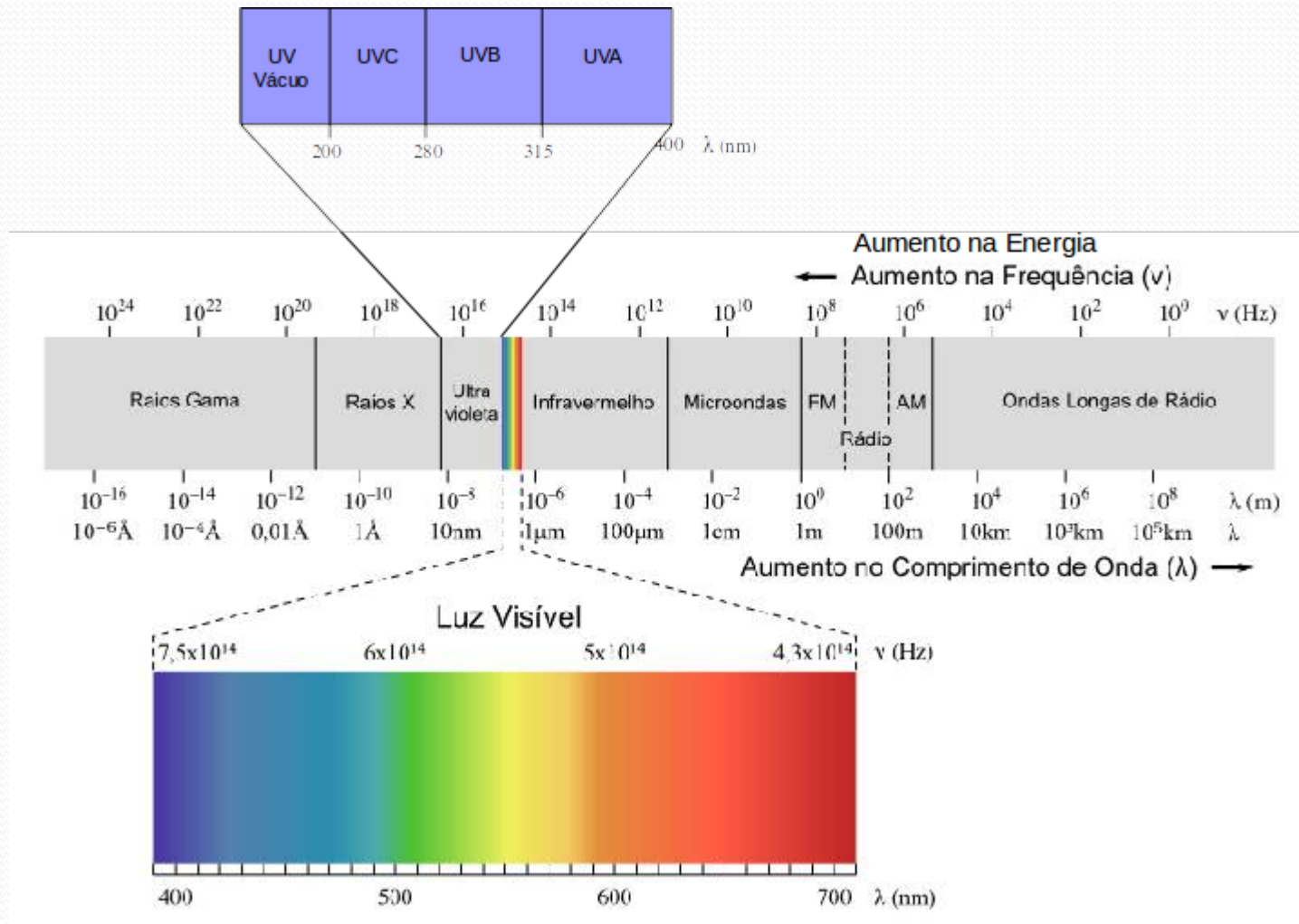
- Luz como onda eletromagnéticas;
- Luz como partícula;
- Efeito Fotoelétrico;
- Plasma;
- Referências.

A luz como onda eletromagnética

- Ondas eletromagnéticas;
- Características:
 - Comprimento de onda λ ;
 - Frequência f ou ν ; Período T ;
 - Velocidade $c = 300.000 \text{ km/s}$
- Previstas pelas equações de Maxwell;
- Existência comprovada por Hertz;
- São oscilações do campo eletromagnético.

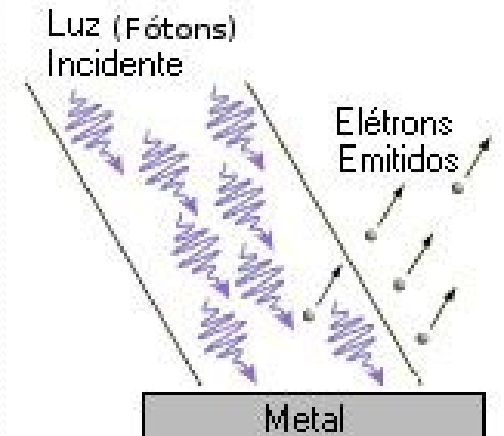
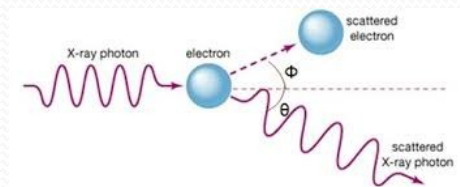
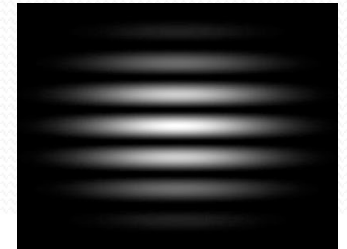
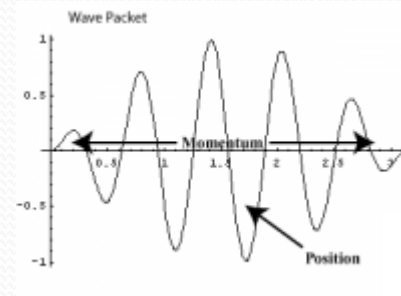
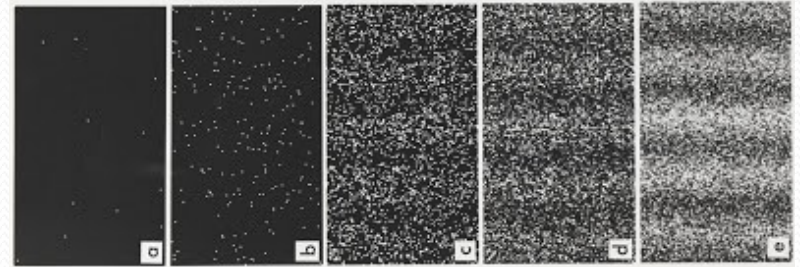


Espectro Eletromagnético



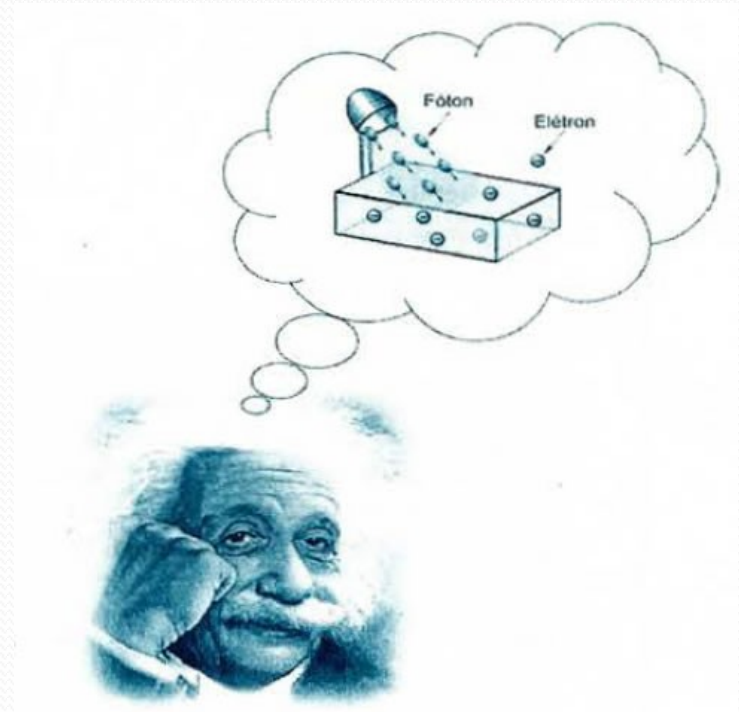
A luz como partícula

- Interpretação Quântica da radiação eletromagnética;
- Inicialmente proposta por Planck;
- Ampliada por Einstein;
- Pacote de energia $E=hf$,
Momento $p=h/\lambda$
- Comportamento dual da luz;
- Efeito fotoelétrico e fotovoltaico;
- Efeito Compton;



Efeito fotoelétrico

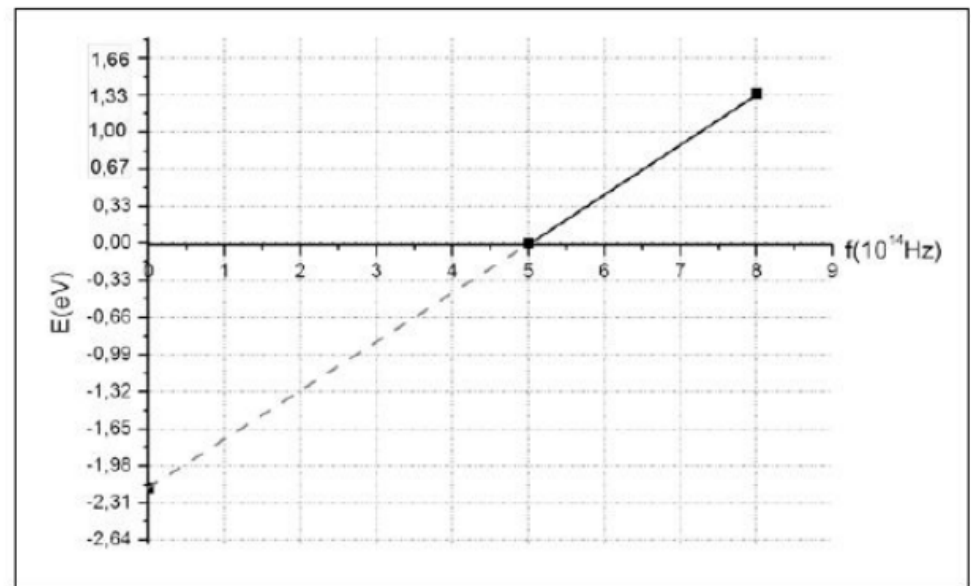
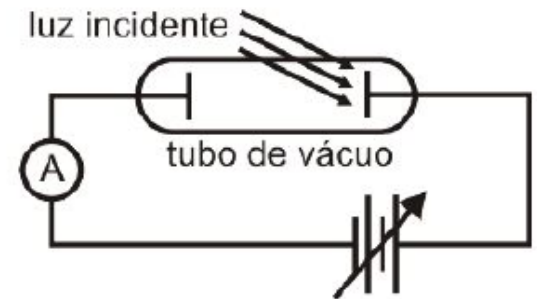
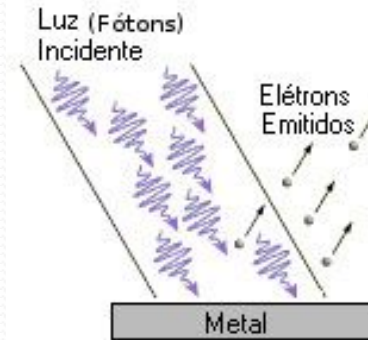
- Emissão de elétrons por superfícies metálicas iluminadas por luz
- Relatado por Hertz em 1887;
- Desafiou a previsão clássica:
Sem retardo na emissão,
dependência com a frequência,
potencial de corte independe da
intensidade.
- A explicação quântica de Einstein
em 1905;



<http://www.fisica.net/problemasresolvidos/fisicamoderna/ufrgs-2012.htm>

Efeito fotoelétrico

- Cada fóton interage com um único elétron;
- Interação $hf = \Phi + K_{max}$;
- $hf = \text{energia do fóton incidente}$;
- $\Phi = hf_0 = \text{função trabalho}$;
- $K_{max} = \text{Energia cinética dos elétrons emitidos}$;
- $K_{max} = eV_0$
- Experimento de Milikan;



Efeito fotoelétrico

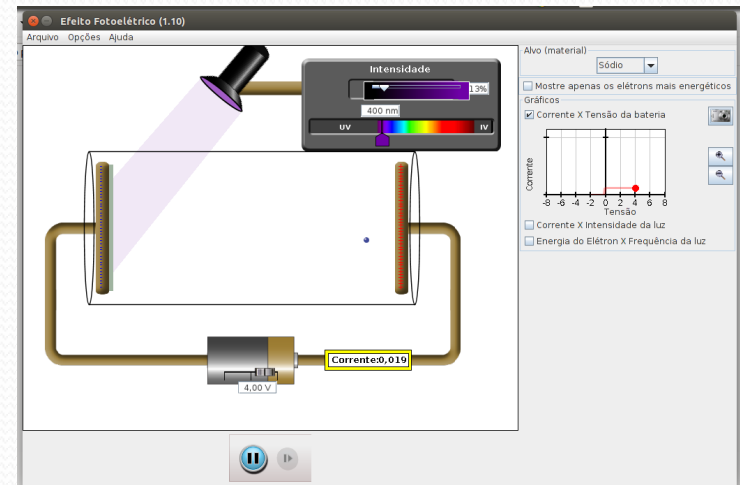
- Função trabalho Φ ;

Material	Função trabalho ϕ ou E_0 (em eV)
Césio	2,1
Sódio	2,28
Alumínio	4,08
Zinco	4,3
Ferro	4,5

Experimentos Efeito Fotoelétrico

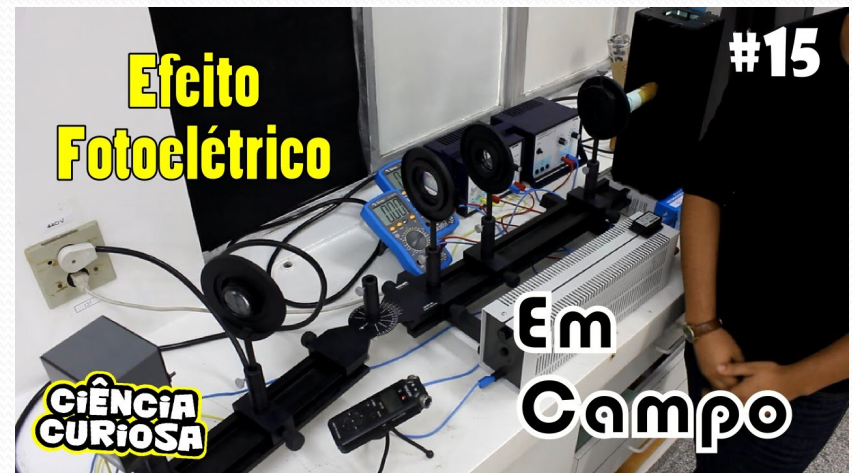
- Experimento virtual ou simulação;

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/photoelectric



- Experimento real.

https://i.ytimg.com/vi/_vBBpcJofj0/maxresdefault.jpg



Plasma

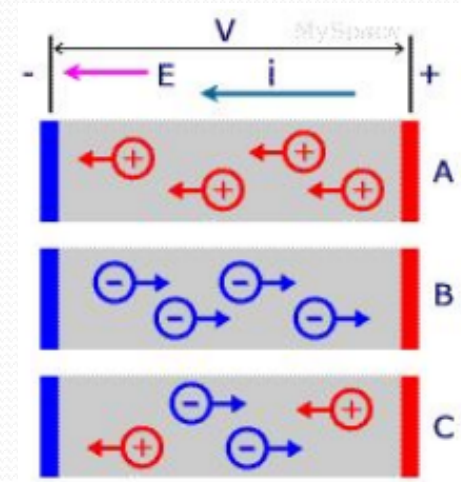
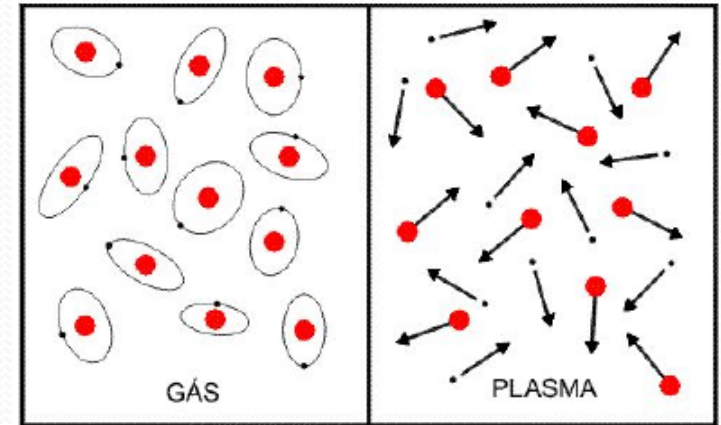
- Quarto estado da matéria;
- Formado por gases ao atingirem altas temperaturas;
- Presente em todo universo;



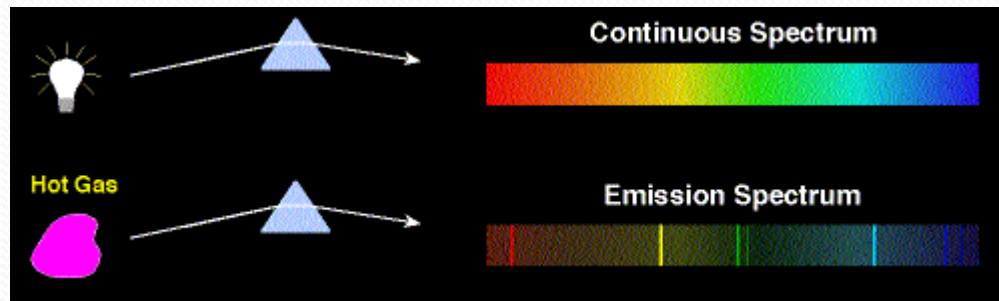
Plasma

Características:

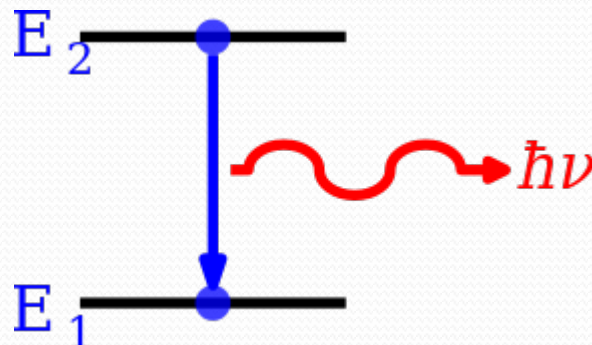
- Neutralidade elétrica em grande escala;
- Presença de íons livres em pequena escala;
- Influência do campo elétrico;
- Emissão de luz pelos átomos do plasma.



Luz emitida pelo Plasma



Níveis de energia
dos átomos excitados



Fóton emitido

REFERÊNCIAS

- TERRAZAN, E. A. A inserção da física moderna e contemporânea no ensino de física na escola de 2º grau. Caderno Catarinense de Ensino de Física . Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 209-214, dez. 1992. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7392/6785> . Acesso em 25/11/2015
- Ciência Curiosa: Efeito Fotoelétrico disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=_vBBpcJofj0