



FÍSICA

6

ÓTICA  
Ótica Física

6. Espectroscopia – Análise Quantitativa

NOME \_\_\_\_\_  
ESCOLA \_\_\_\_\_  
EQUIPE \_\_\_\_\_ SÉRIE \_\_\_\_\_  
PERÍODO \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

## QUESTÃO PRÉVIA

No Experimento 2 (Interferência da Luz) foi calculado o comprimento de onda do Laser de cor vermelha. Seria então o comprimento de onda da luz variado para diferentes cores? E o que se pode esperar de uma luz policromática como a do Sol ou a de uma lâmpada fluorescente? Justifique.

Resposta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## OBJETIVOS

- Compreender o funcionamento de um espectrômetro (espectroscópio quantitativo).
- Entender qualitativamente espectros luminosos contínuos e discretos.
- Investigar a relação entre *comprimento de onda* e cor da luz (*linha espectral*).

## INTRODUÇÃO

As substâncias químicas têm, cada uma, uma interação característica com a luz. Em outras palavras, sabendo-se a cor da luz que uma substância emite ou absorve podemos saber de que substância se trata. Desta maneira a determinação da composição luminosa é de fundamental importância na análise química e em suas aplicações como, por exemplo, na medicina e na análise ambiental.

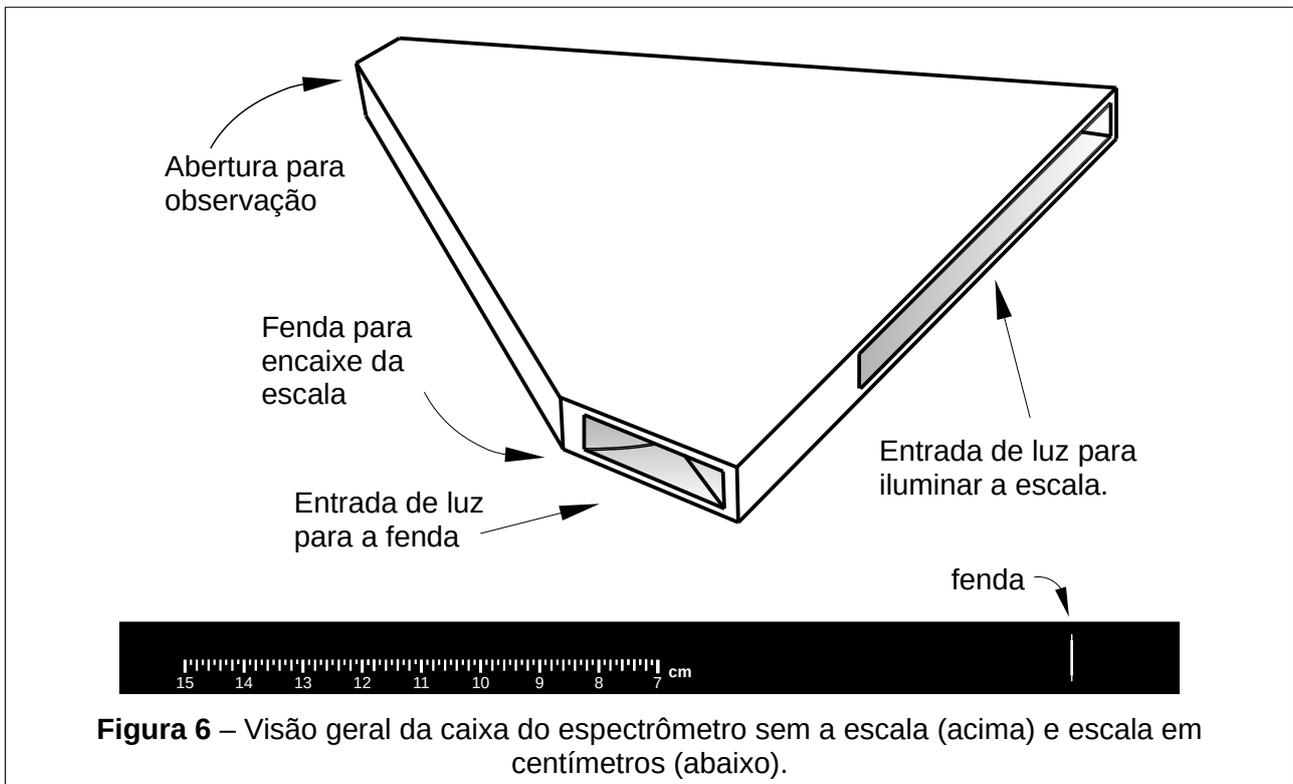
A composição de cores da luz chama-se “espectro da luz” e o aparelho que determina o espectro constitui o “espectroscópio”. Espectroscópios encontram-se tanto em laboratórios de pesquisa quanto de análises clínicas, por exemplo. Com o auxílio deste aparelho tentaremos buscar responder as questões feitas acima.

## MATERIAL

- Um espectrômetro.
- Escalas em nm juntamente com eV, cm e em grau para o espectrômetro.
- Lâmpada incandescente (uma para toda a classe).
- Lâmpada fluorescente (uma para toda a classe).
- Lâmpada de mercúrio (uma para toda a classe).

## PROCEDIMENTO

- Para esta experiência, o ambiente deve ser parcialmente escurecido de forma que a fonte de luz incidente na fenda do espectroscópio fique restrita à fonte de luz em estudo.
- Localize na figura 6 as partes do espectrômetro. A escala em centímetros está

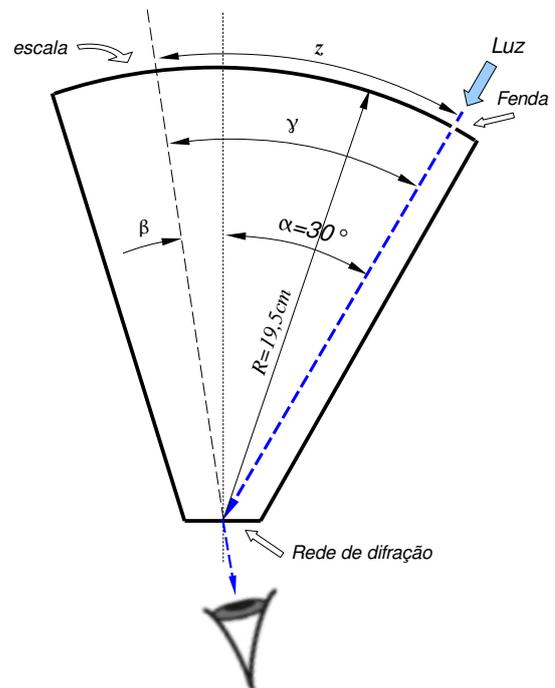


**Figura 6** – Visão geral da caixa do espectrômetro sem a escala (acima) e escala em centímetros (abaixo).

- representada separadamente na mesma figura. Observe que a fenda faz parte da escala.
- Encaixe essa escala na fenda do espectrômetro. Comece pela parte graduada e com a escrita orientada em direção à rede de difração e vá empurrando até que ela feche totalmente a abertura para iluminação da mesma. Olhe pela abertura de observação e certifique-se de que a escala é vista como aparece na figura. Os valores indicados correspondem à distância até a fenda.
- Primeiramente, ligue a lâmpada incandescente, direcione para ela a fenda do espectrômetro e olhe através da rede de difração. Movimente levemente o espectrômetro até que o espectro da luz apareça sobre a escala. Anote e comente essa observação.
- *Importante:* se a fonte for comprida, como uma lâmpada fluorescente, o espectro será mais facilmente visualizado se a fenda for mantida paralela ao comprimento da fonte.

## CÁLCULOS E QUESTÕES

1. A figura 7 mostra o percurso da luz dentro do espectrômetro desde a fenda até o olho do observador. A escala está sobre um segmento de círculo centrado na rede de difração com raio  $R=19,5\text{cm}$ . O feixe proveniente da fenda forma o ângulo  $\alpha$  com a normal da rede e é transmitido com o ângulo  $\beta$ . Observamos este feixe contra a luz proveniente da escala, o que permite medir o ângulo total de deslocamento da luz difratada  $\gamma = \alpha + \beta$ , uma vez que temos a relação entre comprimento de arco e ângulo dada por  $z = R \times \gamma$ , com o ângulo dado em radianos. O ângulo  $\alpha$  é determinado pela construção do aparelho e, portanto, é fixo e igual a  $30^\circ$ . Já o ângulo  $\beta$  depende do comprimento de onda  $\lambda$  segundo a relação:



**Figura 7** – Esquema do espectrômetro.

$$d \cdot (\sin(\alpha) + \sin(\beta)) = \lambda$$

onde  $d$  é o espaçamento entre as fendas da rede de difração, que tem 1000 fendas por milímetro.

Veja agora a lâmpada fluorescente pelo espectrômetro e anote as suas observações quanto a linha, faixa de espectro e distância  $z$  em centímetros. Não esqueçam os valores numéricos. Calcule então o(s) comprimento(s) de onda(s) da(s) linha(s).

*Obs: É interessante organizar essas informações em forma de tabela para que os diferentes resultados possam ser comparados e deles tiradas conclusões. Experimente fazer uma tabela para cada escala.*

2. Em seguida, repita o procedimento do item 1 para a lâmpada de mercúrio. Comparando as informações retiradas das medidas das duas lâmpadas, quais conclusões podem ser feitas?
3. Troque a escala para ângulo e observe novamente a lâmpada fluorescente. A relação entre comprimento de arco e ângulo é satisfeita? Use a escala em comprimento de onda e energia e compare os valores medidos com os calculados nos itens 1 e 2. Estão de acordo? Considere os erros de medida inerentes ao aparelho. (Quais são?)
4. Essas observações correspondem a sua resposta dada na questão prévia? Explique.

	Tipo da Escala (unidade)			
	Lâmpadas			Sol
	Incandescente	Fluorescente	Mercúrio	
Tem espectro?				
Tem linha(s)? Cite a(s) cor(es). :	:	:	:	:

Exemplo de tabela: na parte do espectro indique onde começa e onde termina; no espaço da linha, ponha a medida respectiva.