

INTRODUÇÃO:

Conseguimos analisar a quantidade de energia emitido por uma fonte em função do comprimento de onda da radiação. Para uma lâmpada LED, com espectro de emissão amplo, colocamos uma fibra óptica que capta esse espectro e colocando filtro, conseguimos coltar esse dado. Da mesma forma, podemos usar leds com espectros determinados, como azul, verde, amarelo, laranja, vermelho, infravermelho, lâmpada fluorescente, halógena e a gás.

METODOLOGIA:

A luz provinda do fonte é passada por uma fibra ótica que recebe o espectro, guiada em um diafragma que reduz a quantidade de luz espalhada. Junto com uma lente convergente. Ao atingir um monocromador, temos uma filtragem do espectro da luz que incide no espectômetro.

O espectômetro, capta a luz, divide em espectro e transforma o sinal em corrente que passa por ela.

Fazemos uma calibração do espectômetro para que diminuamos o ruído do fundo e também a influência da sensibilidade dele. De forma que conseguimos saber exatamente qual é a informação da quantidade de fótons provinda da fonte.

A intensidade da luz portanto é coltada em corrente, e essa calibração nos fornece a incidência dos fótons.

O tempo de integração também depende da sensibilidade do espectômetro, de forma que necessitamos de mais ou menos tempo para captar a intensidade do sinal de cada espectro que chega do fonte.

O tempo de integração então é a contagem de fótons no espectômetro.

Transformamos o espectro de intensidade em radiação usando uma lâmpada de espectro conhecido para calibrar a lâmpada que usamos em compensar as variações.

Temer a conversão de intensidade em espectro de radiação:

$$R = \frac{I_{\text{lâmpada}} - I_{\text{fundo}}}{\Delta t} \cdot \frac{1}{I_{\text{calib}}}$$

$I_{\text{lâmpada}}$: intensidade da lâmpada padrão, medida no novo experimento pelo novo espectômetro.

I_{fundo} : intensidade da lâmpada padrão de fundo

Δt : tempo de integração

$I_{\text{calibrada}}$: intensidade da lâmpada calibrada fornecida pelo fabricante.

Com os filtros, determinamos o espectro de transmissão de uma fonte branca. A transmitância é calculada por I/I_0 após o adicional do filtro. O comprimento de onda de corte é menor comprimento de onda que transmite. Isso corresponde a 10% do comprimento de onda da intensidade máxima de cada espectro.

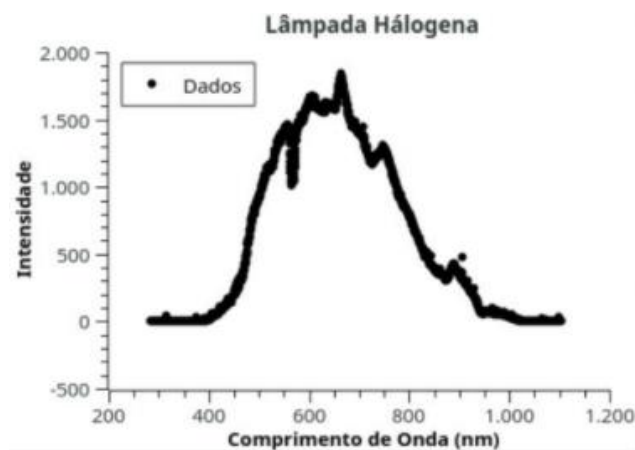
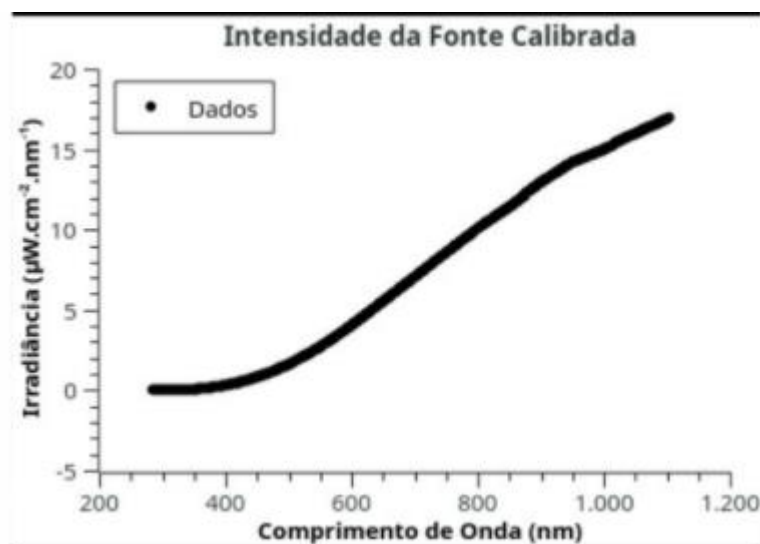
RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Para a calibração da fonte, utilizamos a unidade de irradiância dado por:

$$I = \frac{\phi \cdot E}{\lambda} \text{ e } I = \frac{\phi \cdot P \cdot \Delta t \cdot \lambda}{\lambda}$$

onde ϕ : o fluxo de fótons
 E : energia
 λ : comprimento de onda
 P : potência espectral.

Na lâmpada de halógeno, calibramos a fonte através da intensidade de fundo, tempo de integração e especificações do fabricante.

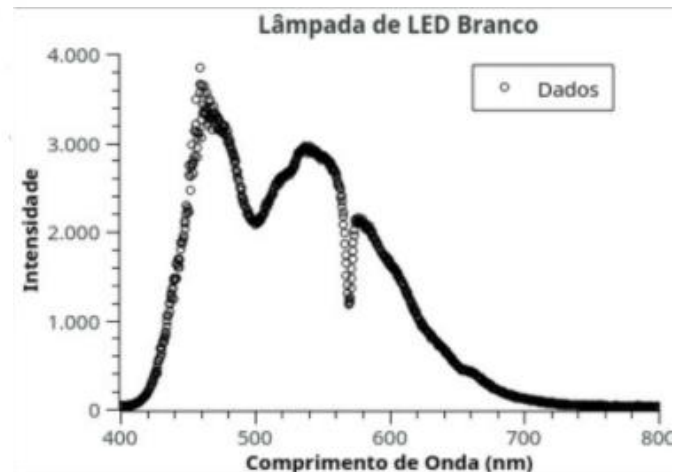
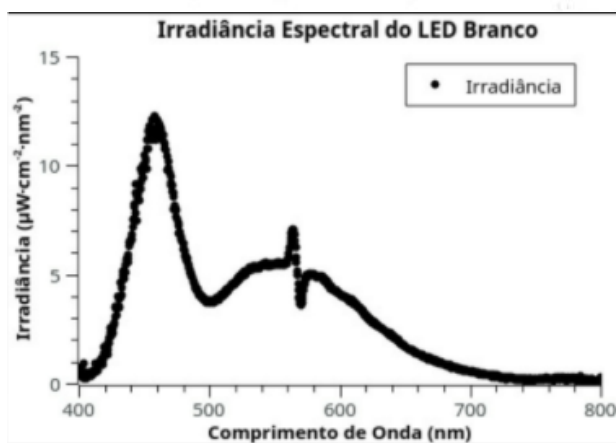


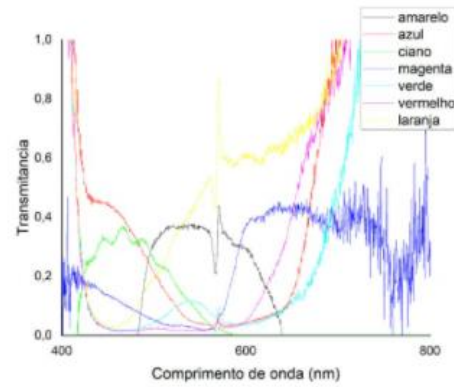
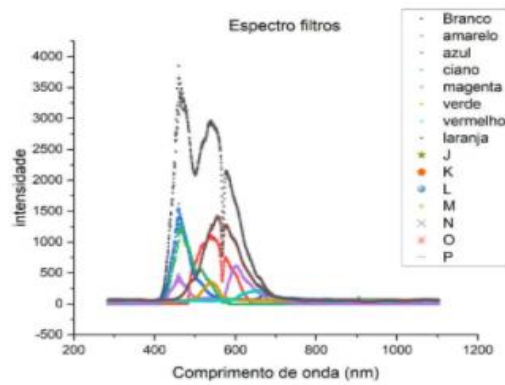
Antecipadamente a dados da intensidade de irradiação da lâmpada halógena e de irradiação da calibração obtemos a curva de responsividade da lâmpada:



Para valores de comprimento de onda abaixo de 450 nm temos alta incerteza na curva devido à sensibilidade do espectrômetro.

Da mesma forma plotamos graficamente o espectro de emissão e irradiação para o LED branco.





O maior pico está em torno de 450 e 500 nm.
No gráfico de intensidade tem maior pico e no gráfico de transmittância vemos a influência da calibração nesse pico nesse intervalo de comprimento de onda.

Colocando os filtros, montamos o gráfico para observar a intensidade e emissão da lâmpada:

Observamos o espectro emitido do lado do luz visível exposto.
Ruído na intensidade do eixo e devido porcenta da calibração do espectrofotômetro.

A tabela a seguir indica os valores da transmittância dos comprimentos de onda dos filtros:

Cor	Comprimento de onda de corte (nm)	Comprimento de onda máximo (nm)	Transmittância máxima
Amarelo	485 a 638	570	0,43
Azul	560	439	0,45
Ciano	417 a 560	466	0,37
Laranja	454	570	0,85
Magenta	567	636	0,43
Verde	492 a 599	542	0,11
Vermelho	593	668	0,65

A menor transmitância está no filtro de cor verde, e a maior para o laranja.

O valor da transmitância determina as cores dominantes no filtro, tendo a ordem da maior para a menor:

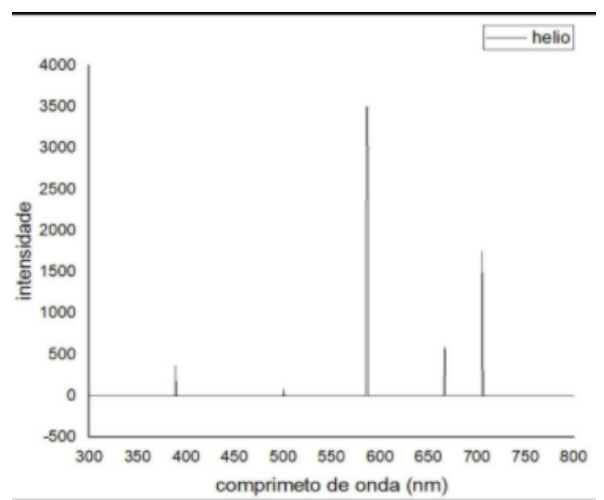
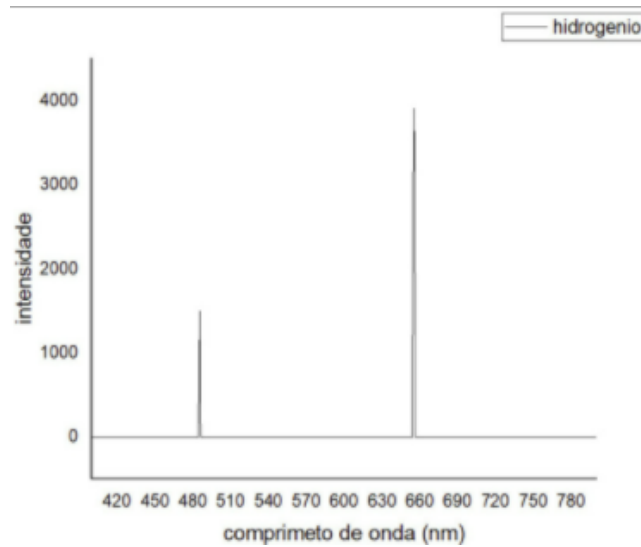
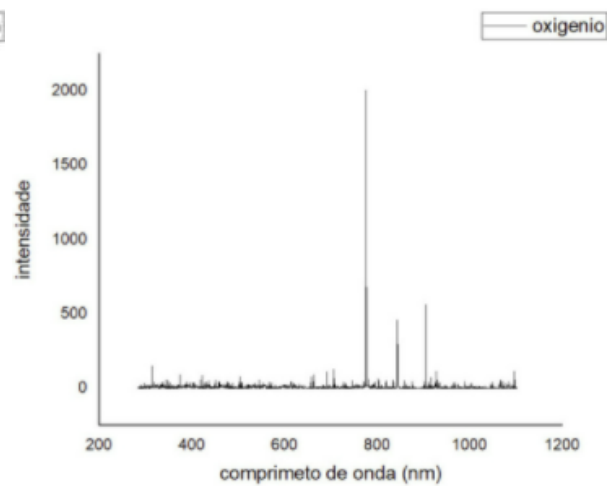
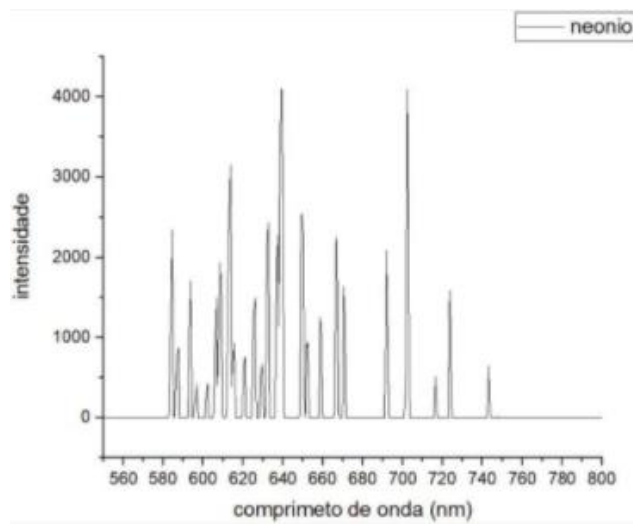
LARANJA, VERMELHO, AZUL, AMARELO/MAGENTA, CIANO e VERDE.

A cor magenta é uma mistura de azul e vermelho e nos valores da transmitância tem uma proximidade entre as cores. O mesmo vale para o ciano, entre as cores de azul e verde.

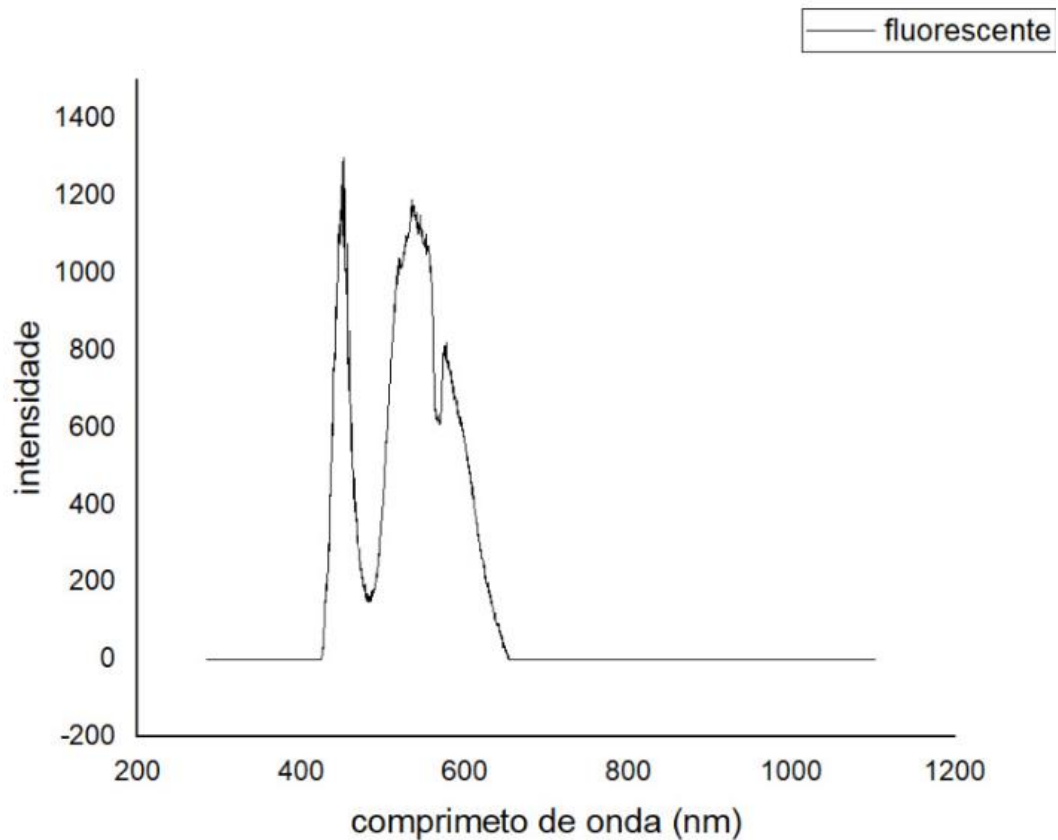
O resultado sai como o esperado tendo a cor verde menor espalhada, mais fácil de ser detectada pelo olho humano e baixos comprimentos de onda.

Para as lâmpadas de gás, temos a emissão de energia por meio da passagem da corrente elétrica.

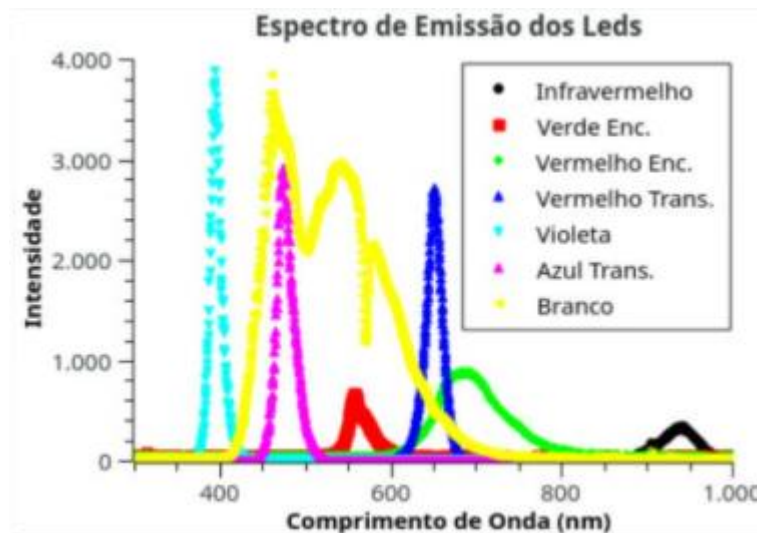
O espectro de emissão está indicado na figura, o qual possui picos muito estreitos pois as intensidades são muito altas e em comprimentos de onda característicos, ou seja, característicos dos níveis energéticos da emissão dos elétrons dos átomos do gás que o constitui.



Para as lâmpadas fluorescentes temos a emissão do espectro de radiação através da excitação do pólfeno que compõe essas lâmpadas, mostradas nos gráficos a seguir:



Para o LED, temos o diodo semicondutor responsável pela emissão da luz. Obtemos o seguinte espectro na banda de luz visível com valores de intensidade de irradiação maior, que a fluorescente, o que nós é o esperado na teoria.



Conclusão:

Observamos na prática a importância na calibração do espectrômetro para obter a intensidade e resolução de diversas fontes luminosas e observamos os espectros das mesmas.

Referências:

- 1) Ginzburg, R e Fritick, "Física MODERNA".
- 2) ROSE RO EXPERIMENTAL.