

nome Edilene Cip M. Nogueira n° USP 10292990

Espectroscopia de Emissão

Resumo

Neste experimento verifica-se o espectro de emissão de diferentes componentes, com e sem filtros, como LEDs, lâmpadas espectrais de filamento e fluorescentes.

Introdução

Uma das formas de caracterizar uma fonte emissora de radiação óptica, é usando a espectroscopia de emissão. Ao analisar o espectro de emissão de uma dada fonte é possível inferir do que essa fonte é composta e ~~as partes da~~

Uma fonte emissora possui uma responsividade espectral que dependerá da irradiância espectral da fonte.

$$R = \frac{I_{\text{lâmpada}} - I_{\text{fundo}}}{\Delta t} \quad (I)$$
$$I_{\text{calibrado}}$$

Utilizando-se a responsividade espectral, é possível calcular o valor da irradiância espectral

$$I_{\text{irrad. Espec}} = \frac{I_{\text{lâmpada}} - I_{\text{fundo}}}{\Delta t \cdot R} \quad (II)$$

Quando fonte de emissão é revestido ou coberta por um filtro, existe um termo adicional chamado de transmissão de filtros, essa transmissão é dada por

$$T = \frac{I_T}{I_0} \quad (III)$$

Optivo

Determinar o espectro de emissão das fontes utilizadas no experimento com ou sem utilização de filtros

Materiais e métodos.

Foi montado o experimento de acordo com o diagrama abaixo

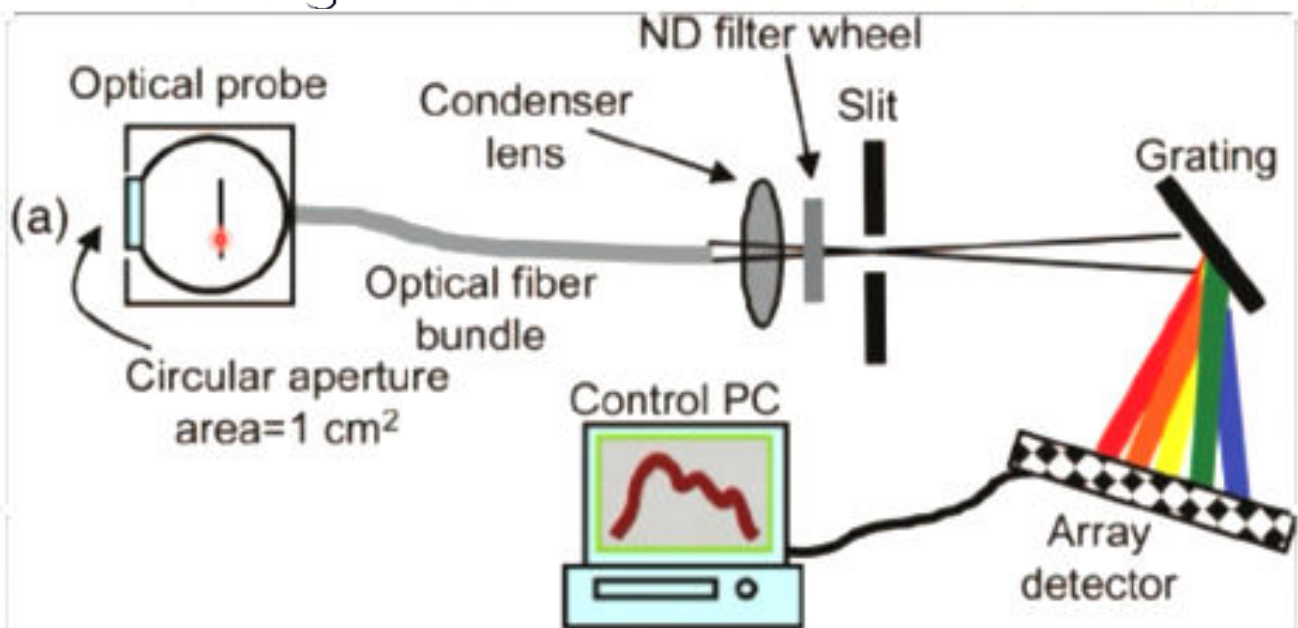


Figura 1 - Diagrama dos componentes usados no experimento

Utilizando um cabo de fibra ótica, colocamos este cabo na saída de luz da fonte e esta será a referência da intensidade da fonte. Desligando a fonte de luz mediu-se o ruído de fundo gerado pelo ambiente.

Calibramos o espectrometro determinando a responsividade espectral do espectrometro e também a irradiância da fonte. Após a calibração, plotou-se a irradiância espectral de cada fonte com e sem o uso de filtros.

Resultados e discussões

Usando os dados formados foram feitos os seguintes gráficos de intensidade x comprimento de onda.

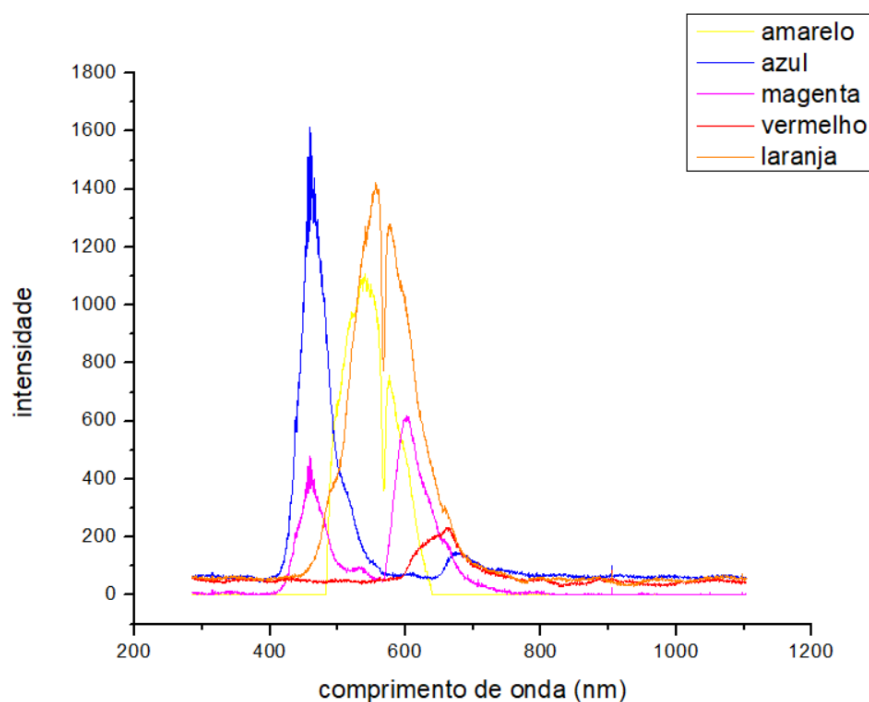


Gráfico 1 - intensidade x comprimento de onda para os filtros

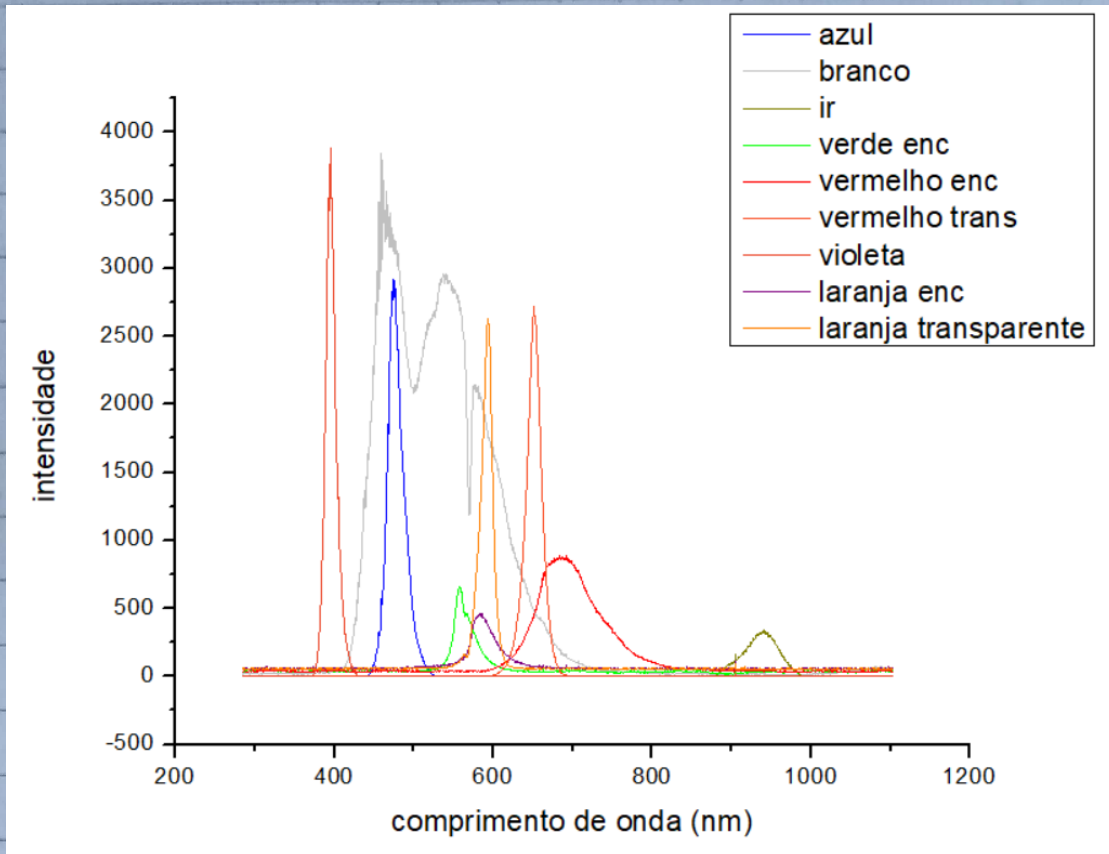


Gráfico 2 - intensidade x comprimento de onda para os filtros

Observe-se que para as cores azul, vermelha e laranja, a intensidade é menor (para todos os comprimentos de onda) no led.

E abaixo estão os gráficos de intensidade para as lâmpadas usadas neste experimento.

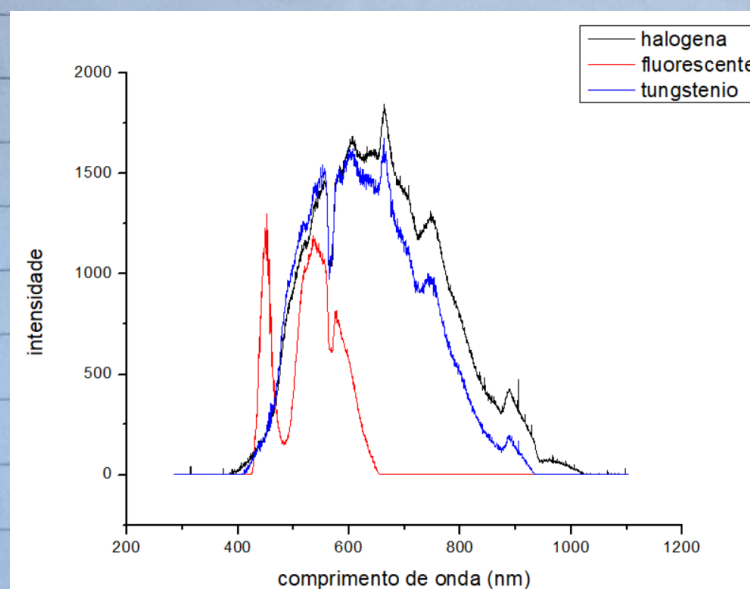


Gráfico 3 - intensidade x comprimento de onda para as lâmpadas halógenas, fluorescente e de tungstênio

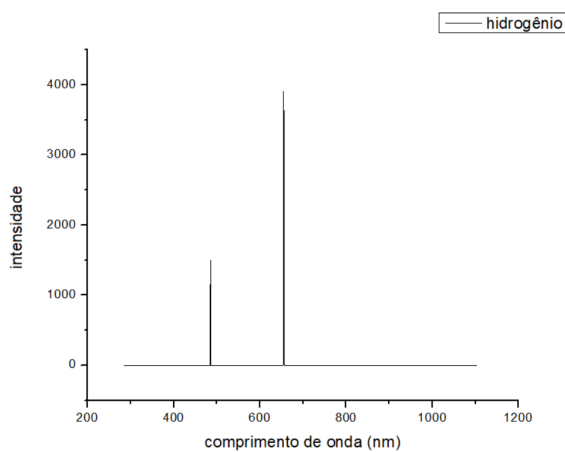


Gráfico 3 - intensidade x comprimento de onda para a lâmpada de hidrogênio

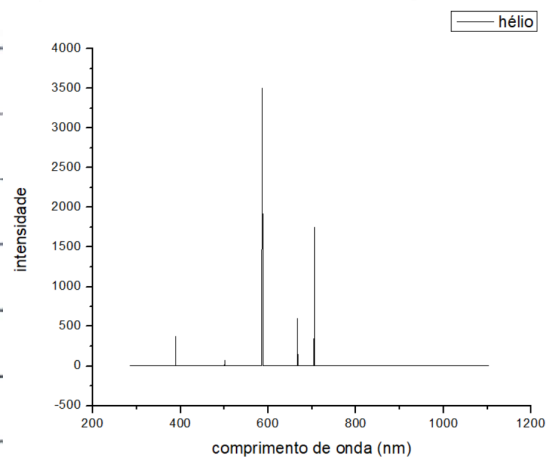


Gráfico 4 - intensidade x comprimento de onda para a lâmpada de hélio

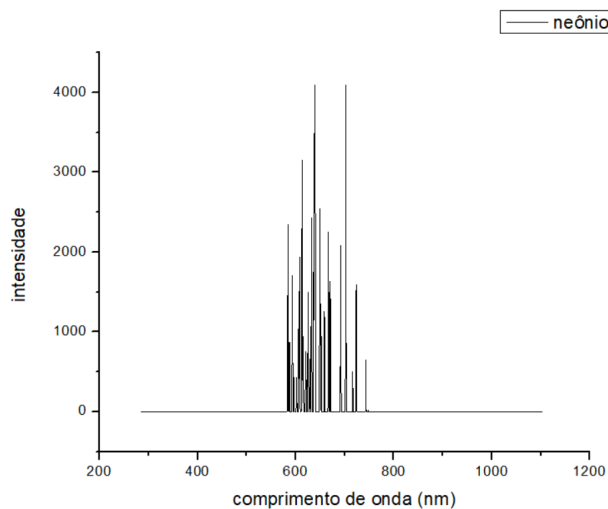


Gráfico 5 - intensidade x comprimento de onda para a lâmpada de neônio

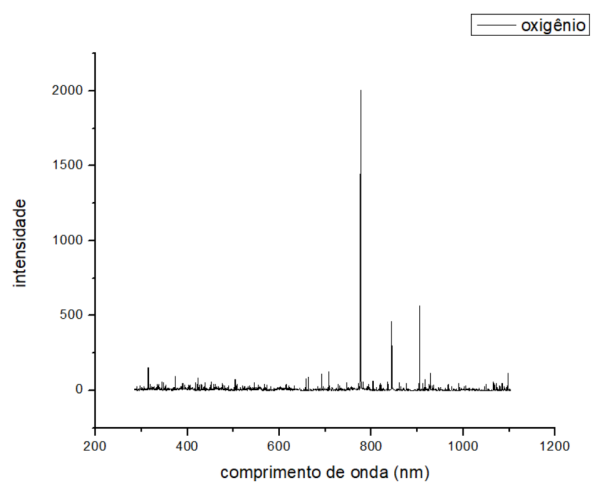


Gráfico 6 - intensidade x comprimento de onda para a lâmpada de oxigênio

Comparando os picos encontrados experimentalmente com os valores esperados na literatura, tem

Hidrogênio $\lambda_1 = 484 \text{ nm}$ $\lambda_{\text{LITERATURA}} = 486 \text{ nm}$
 $\lambda_2 = 656 \text{ nm}$ $\lambda_{\text{LITERATURA}} = 656 \text{ nm}$

Hélio $\lambda_1 = 390 \text{ nm}$ $\lambda_{\text{LITERATURA}} = 387 \text{ nm}$
 $\lambda_2 = 586 \text{ nm}$ $\lambda_{\text{LITERATURA}} = 667 \text{ nm}$

Foi possível ao comparar os 2 gráficos mostrar que os filtros lavança demonstram a mesma transmissão de luz que os leds lavança tanto encapado ~~em~~ quanto transparente, já para as cores azul e vermelho o led teve ~~o~~ obtive uma maior transmissão.

Para obter a irradiância segundo a equação (II) é necessário usar a intensidade de fundo e a responsividade espectral, com o intuito de obter a ~~luz~~ irradiância foi plotado o gráfico das intensidades de fundo os 200, 500 e 1000 ms.

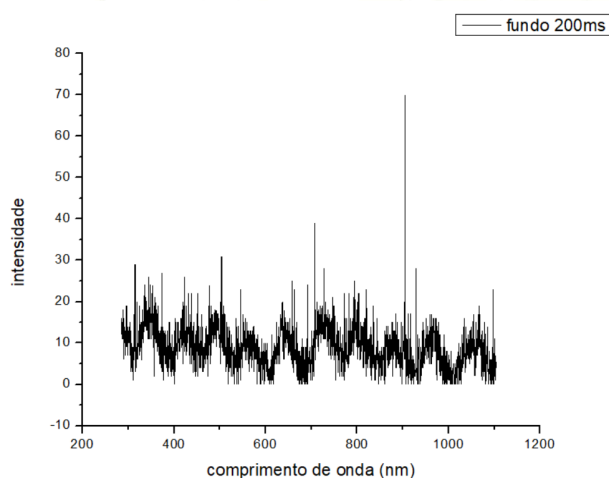


Gráfico 7 - intensidade x comprimento ruído de fundo 200 ms

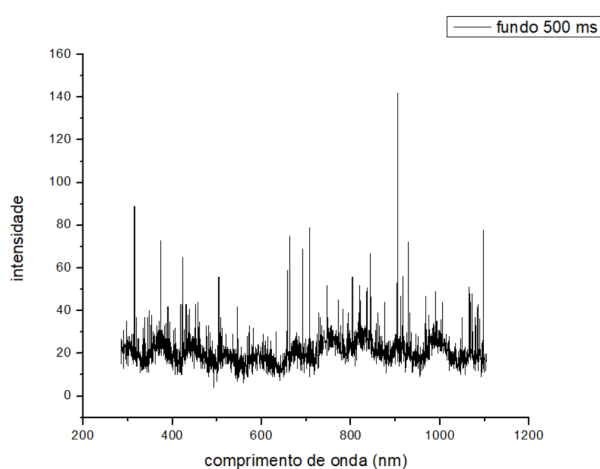


Gráfico 8 - intensidade x comprimento ruído de fundo 500 ms

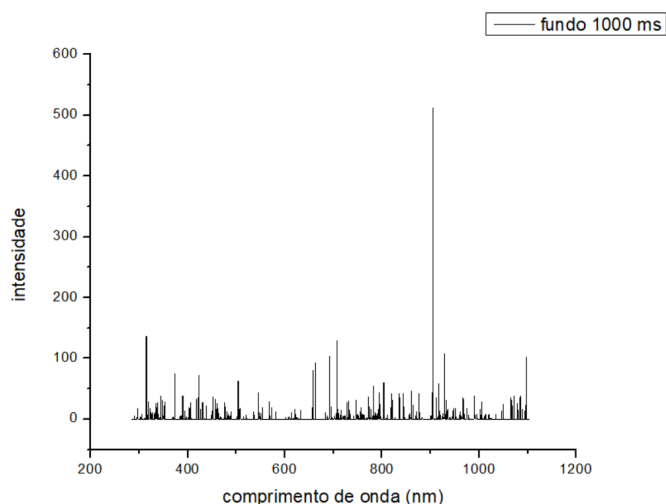


Gráfico 9 - intensidade x comprimento ruído de fundo 1000 ms

As variáveis obtidas foram as dos gráficos a baixo:

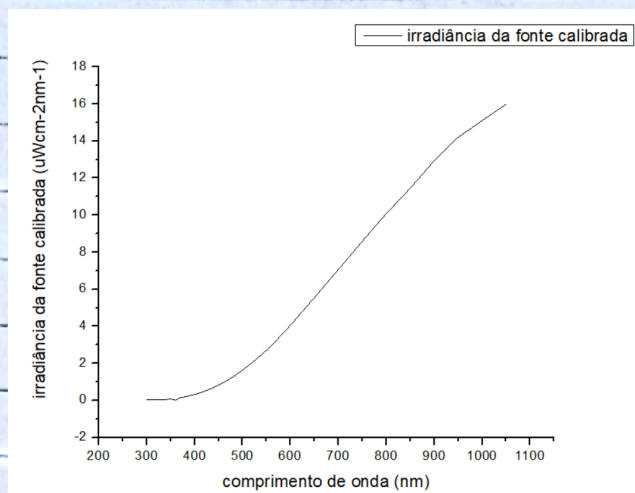


Gráfico 10- Irradiância x comprimento para fonte calibrada

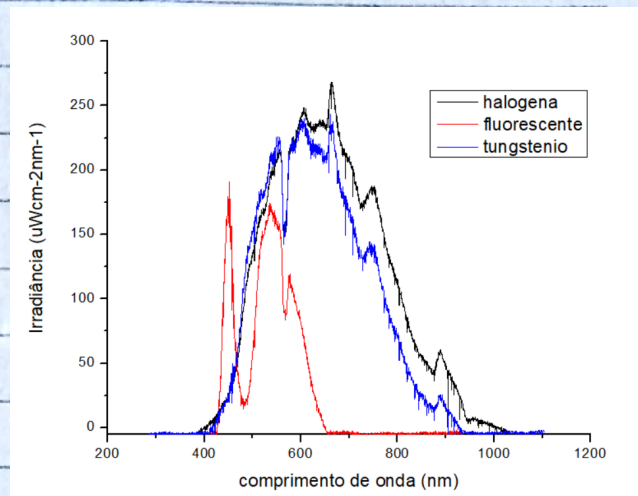


Gráfico 11 - Irradiância x comprimento para as lâmpadas halógenas, fluorescente e de tungstênio

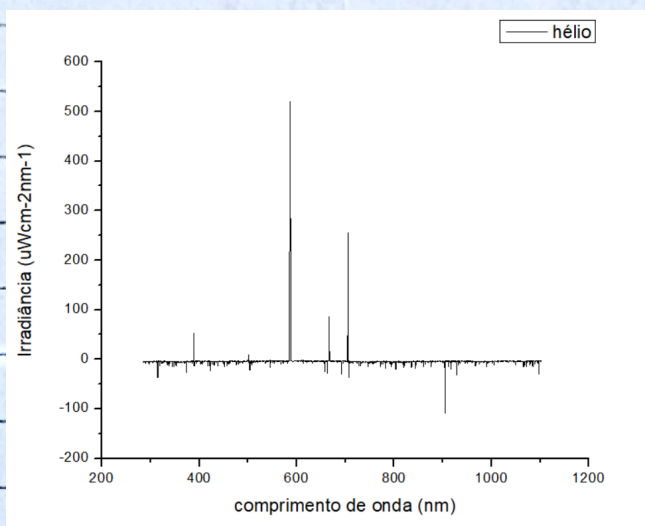


Gráfico 12- Irradiância x comprimento para a lâmpada de hélio

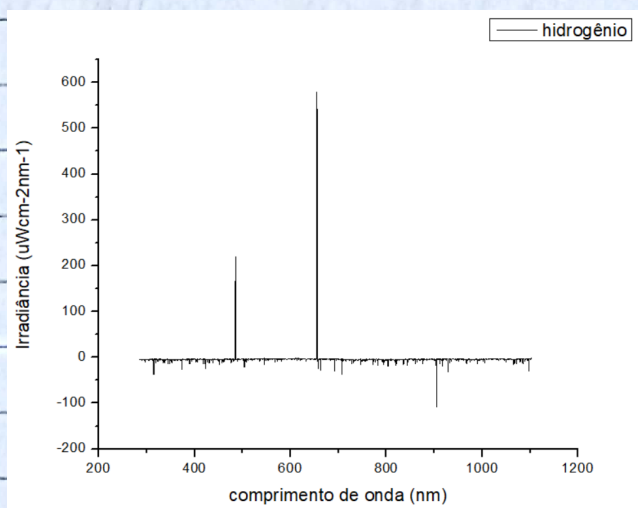


Gráfico 13 - Irradiância x comprimento para a lâmpada de hidrogênio

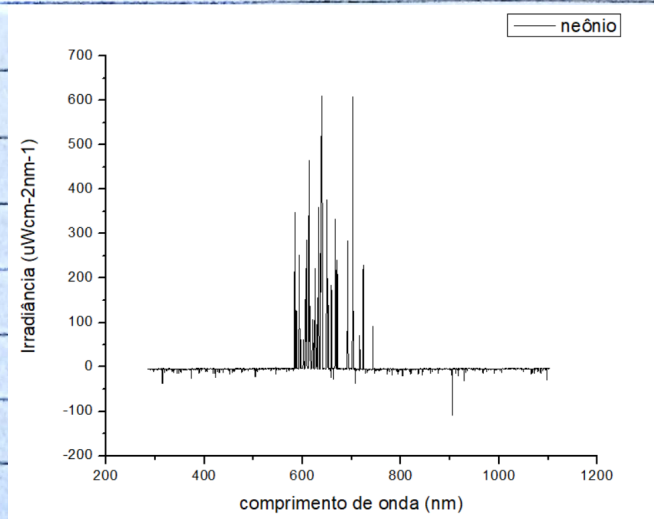


Gráfico 14 - Irradiância x comprimento para a lâmpada de neônio

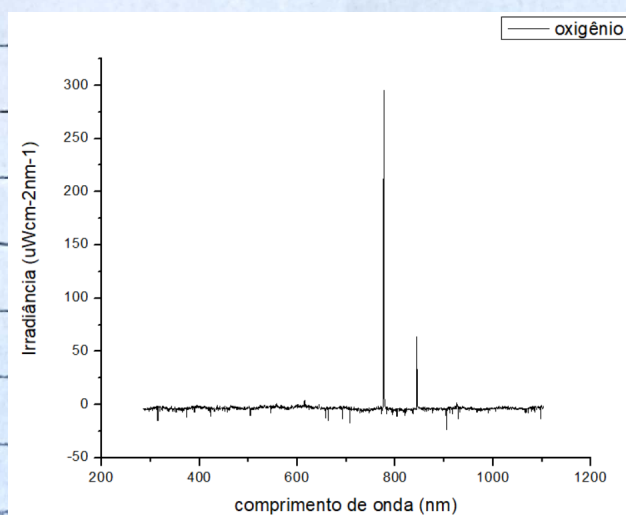


Gráfico 15 - Irradiância x comprimento para a lâmpada de oxigênio

O bato-se que as lâmpadas de halógenas, fluorescente e de tungstênio possui espectro contínuo enquanto as lâmpadas de hélio, néon, hidrogênio e oxigênio possui espectro descontínuo. Isso porque lâmpadas que irradiam por radiação de calor possuem espectro contínuo.

Pode-se observar ainda que a lâmpada halógena possui uma maior eficiência em relação as lâmpadas fluorescente e o de tungstênio.

Conclusão

Neste experimento foi possível observar uma forma de obter o espectro de emissão para diferentes fontes luminosas, com e sem o uso de filtros.

Apêndice 1- Abaixo observa-se os gráficos das transmissões calculadas a partir dos dados coletados para o led branco.

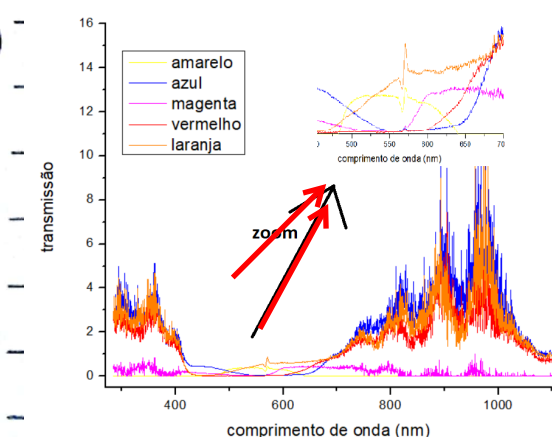


Gráfico 16 - transmissão x comprimento para os filtros

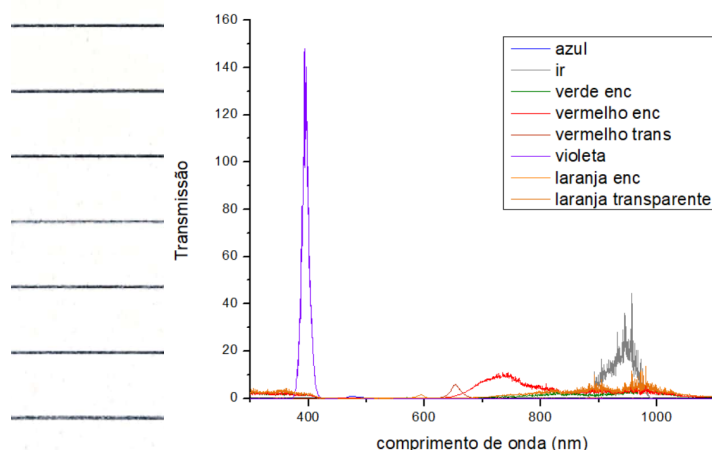


Gráfico 17 - transmissão x comprimento para os leds

Observa-se que tanto para o filtro quanto para o led a cor azul no filtro possui maior transmissão abaixo de 400nm e acima de 700 nm, assim como, assim como as cores laranjas e vermelho tiveram maior transmissão nos mesmos intervalos, já os filtros laranja, magenta e amarelo tiveram maior transmissão entre 475-650 nm. Já os para os leds o violeta é o que possui maior transmissão, sendo essa transmissão entre 350-450 nm, o azul teve sua maior transmissão entre 450-520 nm e as outras cores tiveram maior transmissão depois de 530 nm.