

Espectrógrafo portátil usando a câmera de um smartphone

Letícia S. Magalhães*, Leandro R. Tessler.

Resumo

O presente projeto visa construir um espectrógrafo portátil usando a câmera de um celular como detector e um DVD-R como grade de difração. O corpo do difratômetro seria montado em cartolina preta. Construímos um protótipo capaz de observar espectros de emissão atômicos, de lâmpadas fluorescentes, do sol e de outras fontes luminosas. Foi feito um protótipo mais robusto utilizando impressão 3D.

Palavras-chave:

Instrumentação, Ótica, Espectroscopia.

Introdução

O espectrógrafo que construímos utiliza a geometria de transmissão. Constitui-se basicamente de uma fenda, um colimador, uma grade de difração e um detector. O objetivo aqui é utilizar um pedaço de DVD como grade de difração e a câmera de um celular como sensor de modo que o aparelho seja acessível e portátil.

Resultados e Discussão

O fenômeno da difração nos permite relacionar quase linearmente a posição da imagem a um comprimento de onda e com esse objetivo realizamos a calibração: identificamos linhas espectrais conhecidas e realizamos um ajuste linear para estimar outras linhas observadas.

Para calibrar em intensidade, devemos estudar a resposta espectral da câmera (sensibilidade relativa) por meio de uma comparação com o espectro solar, estimar a intensidade admitida em $W m^{-2} m^{-1}$

identificamos linhas de Hg, Tb e Eu em uma lâmpada fluorescente comum.

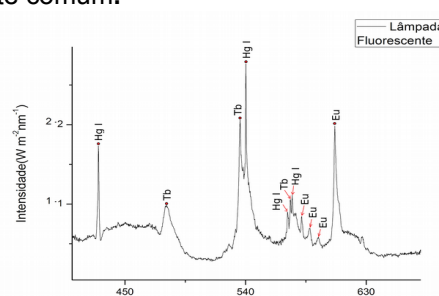


Figura 2:(a)Gráfico de Intensidade em função do comprimento de onda para a lâmpada fluorescente.(b) Espectro que deu origem ao gráfico de (a).

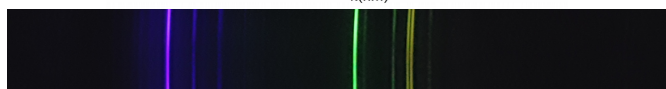
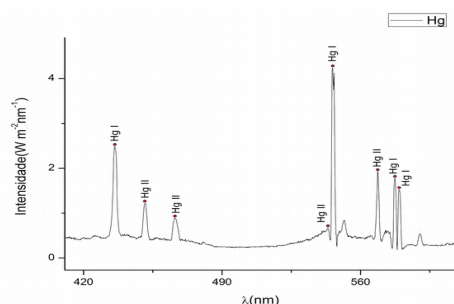


Figura 1.:(a)Gráfico de Intensidade em função do comprimento de onda para o espectro do Hg.(b) Espectro do Hg que deu origem ao gráfico de (a).

Observamos no espectro do Hg (figura 1a) linhas espectrais referentes à primeira e segunda ionização do elemento. As linhas em média possuem uma largura de 2 nm, o que permite resolver o duplete amarelo do mercúrio (576.96nm e 579.07nm) com o nosso protótipo.

Uma lâmpada fluorescente contém gás de mercúrio e não superfície interior possui uma camada de um material com terras-raras que têm a função de emitir luz verde (Ce ou Tb), vermelha e azul (Eu)¹ Na figura 2a,

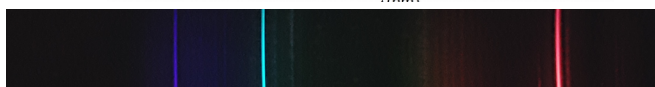
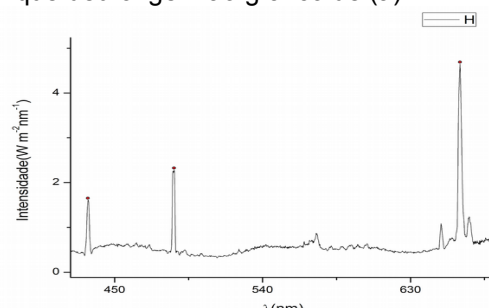


Figura 3.:(a)Gráfico de Intensidade em função do comprimento de onda para a lâmpada de H.(b) Espectro que deu origem ao gráfico de (a).

Conclusão

Utilizando a grade de difração feita a partir de um DVD-R e a fenda feita de lâminas de barbear, construímos um espectrógrafo óptico na região do visível. O equipamento tem baixo custo e pode ser usado para ensino de ciências.

¹ A. M. Srivastava, C. R. Ronda, Phosphors, The Electrochemical Society, 2003

²Kramida, A., Ralchenko, Yu., Reader, J., and NIST ASD Team (2015). *NIST Atomic Spectra Database*, [Online]. Available: <http://physics.nist.gov/asd> National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD. Acesso em 14/07/2016.