

### 1. INTRODUÇÃO

Com a redução de recursos e a crescente incursão de tecnologias no ensino e pesquisa que visam reduzir os gastos dos mesmos, encontramos entre o kit do software Tracker ferramentas de análise de imagens. Software este que se encontra disponível de forma gratuita para todas as plataformas.

Tracker Video Analysis and Modeling Tool, é um software livre que oferece a oportunidade de fazer experimentos envolvendo a análise de espectros de emissão ou de absorção da radiação eletromagnética, que pode ser trabalhado utilizando imagens geradas por dispositivos de baixíssimo custo e/ou fácil construção.

Se reunidos estes elementos elaboramos um conjunto de recursos didáticos para ensinar a Física dos fenômenos ópticos, em particular aqueles relacionados com os espectros de emissão ou de absorção.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Aliado a atual disponibilidade de câmeras CCD (charge-coupled device) embarcadas na maioria dos telefones celulares e a possibilidade de construir espectrômetros artesanais usando uma caixa papelão e redes de difração improvisadas com pedaços de discos de CD, DVD e Blu-ray.

O procedimento adotado na pesquisa, para elaborar a presente proposta de ensino, consistiu em fotografar lâmpadas elétricas, principalmente de iluminação pública, cujos bulbos contêm variados tipos de gases, utilizando as câmeras CCD do celular acoplada aos espectrômetros construídos com os materiais dos discos citados.

As imagens assim obtidas são transferidas para um computador e tornam-se objeto de análise no Tracker, resultando em gráficos e dados que podem ser utilizados para explicar os fenômenos. A versatilidade do procedimento e a presença de temas de óptica tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior, torna a proposta atraente para ambos os níveis.

Figura 1: Espectro de emissão de lâmpada fluorescente com espectroscópio caseiro e câmera de celular.

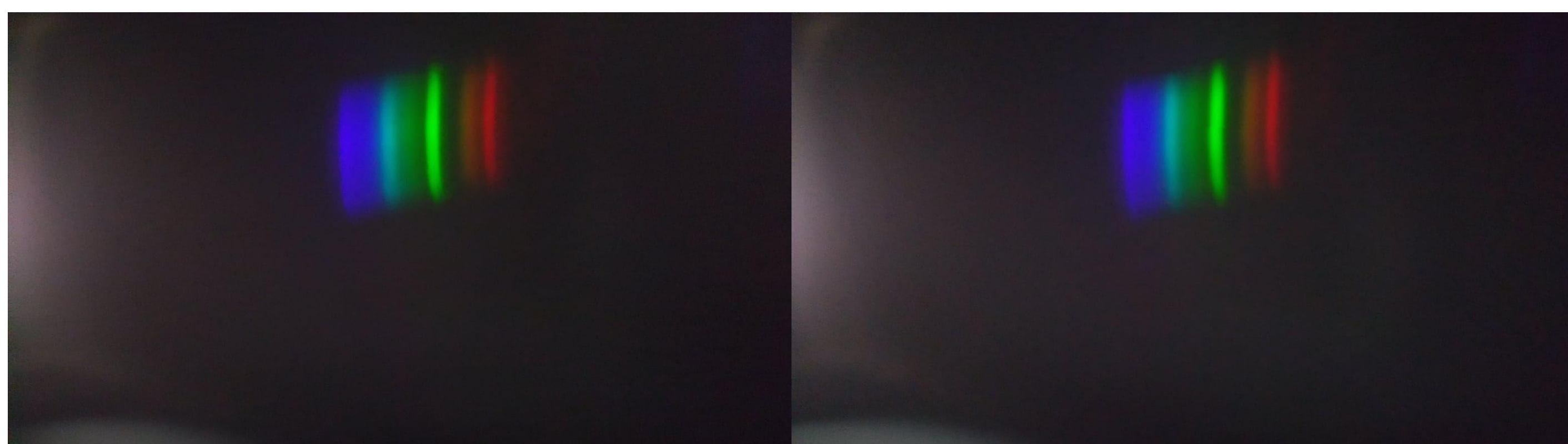
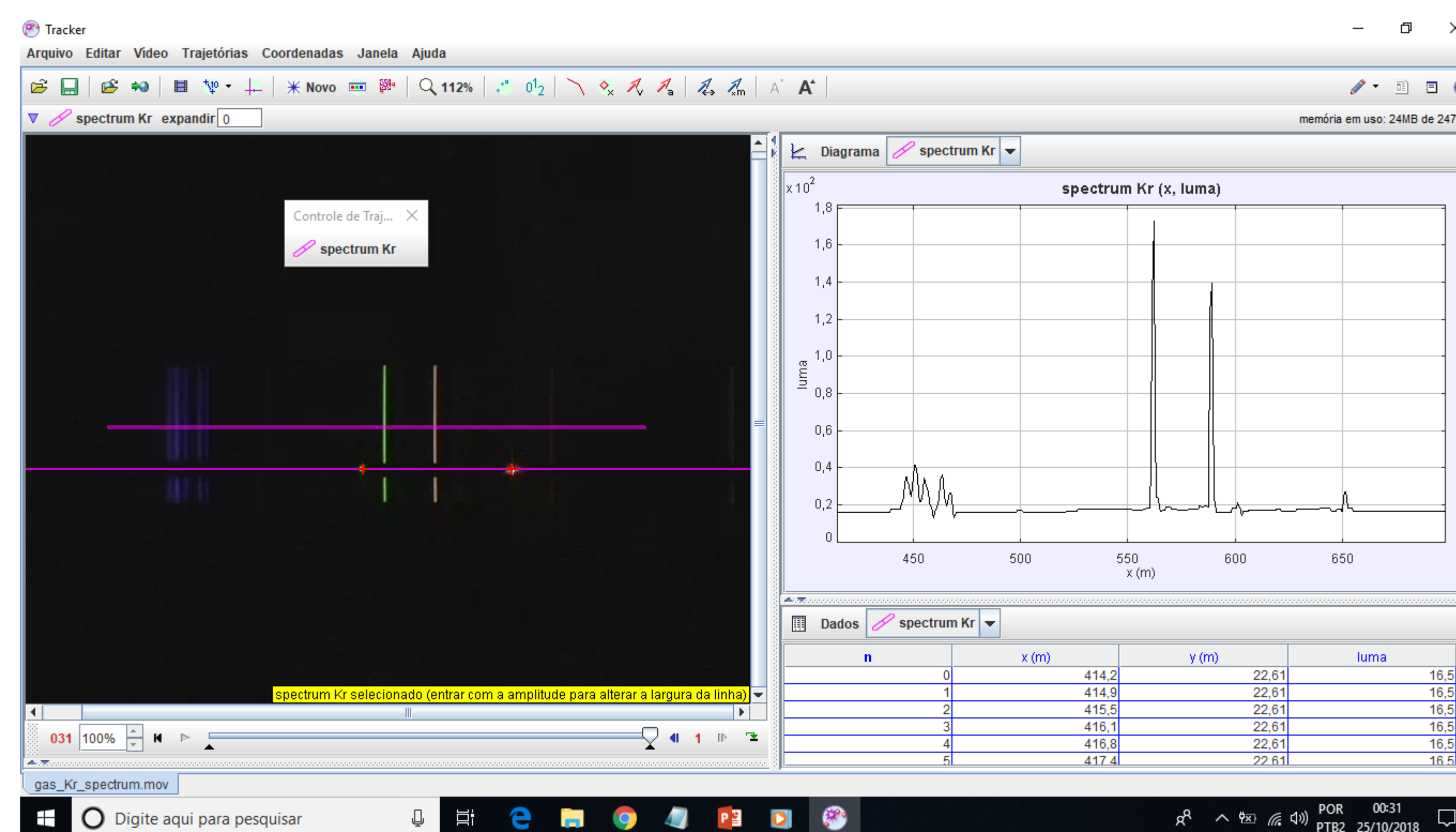


Figura 3: Análise do espectro de emissão de um gás de Criptônio ( Kr ) disponível para demonstração no software.



Aliar a construção de equipamentos artesanais e de fácil acesso, se torna extremamente complicado quando buscamos o a máxima precisão, precisão que será conferida comparando os resultados encontrados a partir desta prática com os resultados encontrados utilizando aparelhos do laboratório de física moderna. Esperamos que possamos aliar em nossa prática o máximo de precisão a uma prática que possibilite o mínimo de gasto e uma boa prática.

### 4. CONCLUSÃO

O Tracker apresenta um bom desempenho quando a análise do perfil de linha de um espectro, nos retornando dados interessantes que podem facilmente ser trabalhados no ensino e pesquisa, uma vez que seus dados apresentam gráficos e tabelas que podem estimular e familiarizar os estudantes ao trabalho com os mesmos. Algumas limitações quando a calibragem e a confecção da imagem são apresentadas, já que o software apenas realiza apenas uma análise da imagem não alterando suas características.

Estratégias que visem a confecção dos espectroscópios e das imagens pelo estudante e/ou pesquisador podem aumentar ainda mais a precisão e o conhecimento do mesmo sobre o assunto, levando a um maior aproveitamento do método.

### 5. REFERÊNCIAS

- [1] Tracker: Video Analysis and Modeling Tool. Disponível em: <https://physlets.org/tracker/>, Acesso em: 03-out-2018.
- [2] D. Brown, Spectroscopy Using the Tracker Video Analysis Program, presented at the AAPT 2005 Summer Meeting, Salt Lake City, Utah, 2005 Disponível em: <https://www.compadre.org/Repository/document/ServeFile.cfm?ID=9685&DocID=1427>

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a obtenção da imagem fazemos a análise da imagem através do software, onde obtemos um gráfico e uma tabela com os dados do perfil de linha analisado, dados os quais retornam a intensidade por posição.

Figura 2: Análise de um dos espectros da Figura 1.

