

Introdução

Triboluminescência

Ao separar duas superfícies unidas por uma cola, elétrons são liberados com alta energia cinética, provocando um fenômeno parecido com uma colisão luminosa. Esse processo é chamado de triboluminescência.

A produção de raios-X pelo efeito da triboluminescência foi descrito em um artigo publicado na revista Nature [1] onde houve emissão de raios-X desenrolando uma fita adesiva no vácuo.



Fig. 1 – Artigo na Nature sobre triboluminescência.

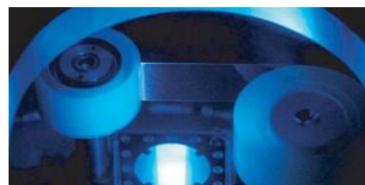


Fig. 2 – Visualização de radiação emitida ao desenrolar uma fita adesiva, através de cintiladores.

Através do efeito da triboluminescência é possível criar a fonte de raios-X de menor custo capaz de tirar radiografias.

Metodologia

Câmara de Vácuo

Durante este trabalho foi projetado uma câmara de vácuo contendo uma fita adesiva para estudar o fenômeno de triboluminescência.

A câmara de vácuo foi projetada na horizontal para fácil utilização e encaixe de dois motores, que enrola e desenrola a fita adesiva diversas vezes.

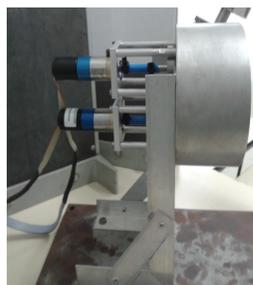


Fig. 3 – Câmara de vácuo no suporte e motores.

A emissão de raios-X ocorre entre 10^{-2} mBar e 10^{-3} mBar [2], seguindo a curva ao lado.

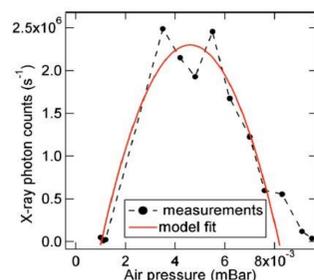


Fig. 5 – Gráfico da emissão de raios-X pela pressão do ar

Montagem Experimental

Para as medidas utilizou-se um detector AmpTek XR-100CR, posicionado o mais perto possível do lugar onde há ruptura da cola da fita adesiva, onde há emissão de radiação. A radiação sai da câmara de vácuo através de uma janela de kapton (Fig. 4).

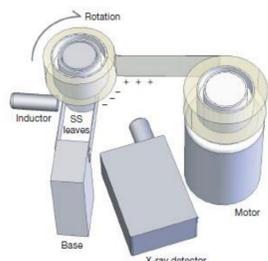


Fig. 6 – Esquema de montagem.



Fig. 7 – Montagem experimental para produção de raios-X ao desenrolar uma fita adesiva no vácuo.

Na realização do experimento foram utilizados:

- Computador para aquisição de dados;
- Bomba de vácuo mecânica;
- Medidor de vácuo;
- Detector de raios-X de NaI;
- Detector com resolução em energia de Si (AmpTek).

Resultados e Discussão

Produção de Raios-X

Realizando o experimento obteve-se o espectro de Bremsstrahlung, que representa a radiação emitida pelos elétrons quando são desacelerados.

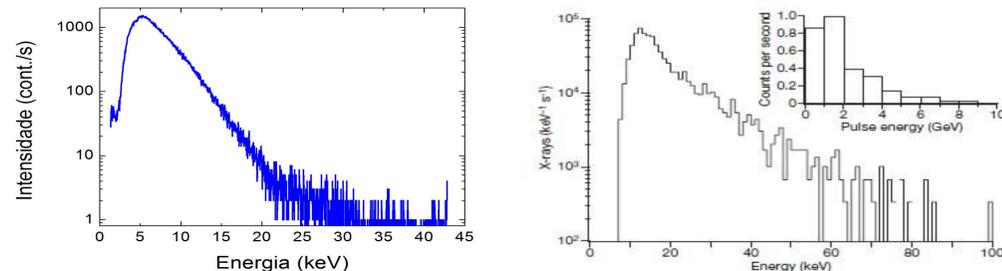


Fig. 8 – À esquerda: gráfico obtido no nosso experimento e à direita: gráfico publicado na Nature.

Foi um resultado satisfatório, pois comprovou a produção de raios-X ao desenrolar uma fita adesiva no vácuo, utilizando uma fonte de baixo custo, que teve a maioria das peças projetadas e construídas dentro da UNICAMP.

Perspectivas e Conclusões

Pretende-se realizar medidas de imagens radiográficas com esta fonte para testar sua viabilidade com fonte de raios-X de baixo custo. Em seguida pretende-se estudar a geometria de emissão e estrutura temporal dos raios-X produzidos por esta fonte.

Este projeto de iniciação científica me permitiu realizar um projeto experimental passando por todas as etapas de um experimento, desde sua idealização e projeto até sua realização final. Ele me permitiu aprender conceitos de elaboração e projeto de peças mecânicas, aprender conceitos de vácuo e de eletrônica de controle de motores DC. Também me permitiu aprender uma linguagem de programação em Labview com a realização de um software de controle dos motores DC utilizados neste projeto. Finalmente aprendi a usar detectores de raios-X de cintilação e detectores com resolução em energia para a medida de espectros de raios-X. Tudo isso me dá a convicção de ter aprendido elementos importantes para a pesquisa em física experimental.

Referências

- [1] Camara C.G., Escobar J.V., Hird J.R., Putterman S.J., Nature **455**, 1089 (2008).
- [2] Constable E., Horvat J., Lewis R.A., Applied Physics Letters **97**, 131502 (2010).
- [3] Cullity, B. D., Elements of X-Ray Diffraction