

ANÁLISE DE MATÉRIAS BIOLÓGICAS POR PIXE

Autor: Guilherme Mauricio Soares de Souza

Orientador: Lívio Amaral

Motivação e Objetivos

Dentre as várias técnicas de análise de materiais, uma das mais versáteis e eficientes é a *Particle-Induced X-ray Emission* (PIXE), já que com esta técnica é possível realizar análises multielementares com a capacidade de detectar elementos em concentrações na faixa de ppm (partes por milhão).

Devido a esses fatores a técnica PIXE foi utilizada para a análise de amostras de fígado de ratos expostos a fumaça de cigarros, a fim de determinar a presença de metais pesados bioacumulados, dando principal importância a presença ou não de Ni, Cd e Pb nas amostras.

Princípios Físicos da Técnica

A amostra é irradiada por um feixe de íons. Ao interagir com as partículas carregadas os elétrons atômicos da amostra são excitados gerando lacunas que, quando preenchidas por elétrons das camadas mais externas do átomo, emitem fótons de raio-x buscando atingir um estado atômico mais estável.

Devido ao fato dos elétrons estarem ligados, eles possuem níveis energéticos bem definidos, desta forma os fótons emitidos decorrente do decaimento eletrônico possuem energias

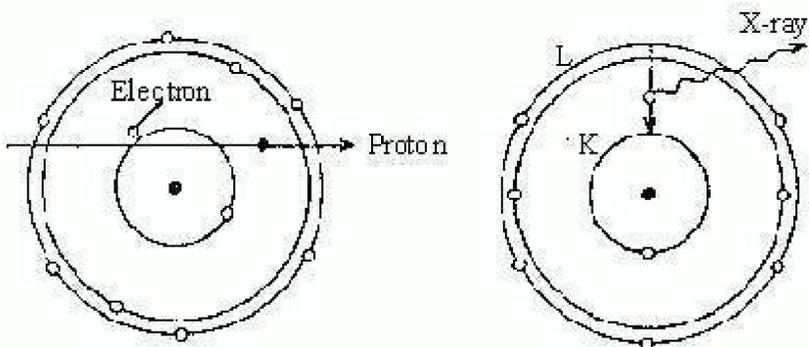


Figura 1: Esquema representativo da emissão de raio-x ocasionada da interação de elétrons ligados com um feixe de prótons.

Metodologia e análise de dados

Primeiramente as amostras de fígado foram desidratadas, homogeneizadas e transformadas em pastilhas. Posteriormente as amostras são irradiada por prótons com 2 MeV de energia, aceleradas em um acelerador tipo Tandatron (Figura 2).

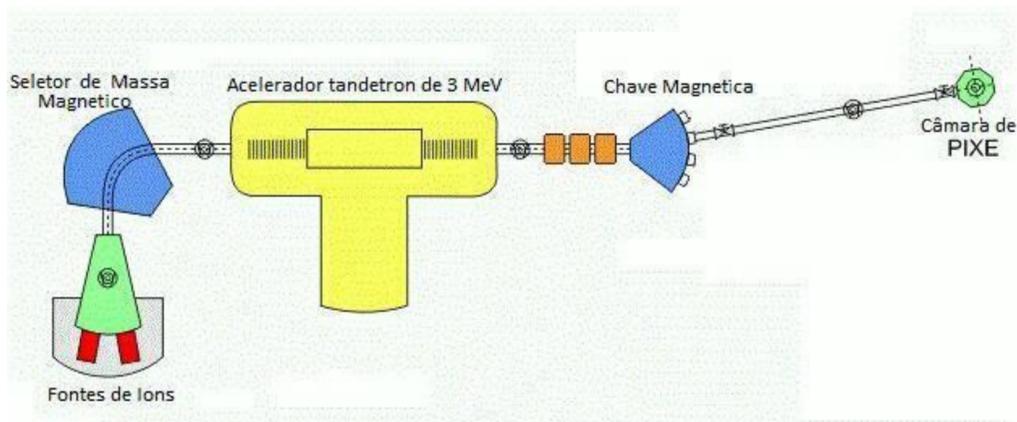


Figura 2: Esquema representativo do acelerador Tandatron do Laboratório de Implantação Iônica.

Os raios-x emitidos pela amostra são então detectados por um detector de Si (Li), que converte os fótons em pulsos de corrente com intensidades proporcionais as energias dos raios-x detectados. Os sinais elétricos, gerados no processo anteriormente descrito, são então amplificados e separados entre 1024 canais, de acordo com suas intensidades, este procedimento resulta em uma distribuição do número de contagens por canais.

A primeira parte da análise dos dados consiste em uma calibração da energia. Nesta etapa o espectro originalmente obtido é convertido para uma distribuição em função da energia do raio-x característico. Essa conversão é feita a partir de uma reta de calibração obtida com a medida de uma amostra padrão com composição conhecida e certificada. Em seguida é feita a relação entre os picos de contagens com as energias dos raios-x característicos de cada elemento, tornando possível determinar a composição do material, como pode ser visto na Figura 3.

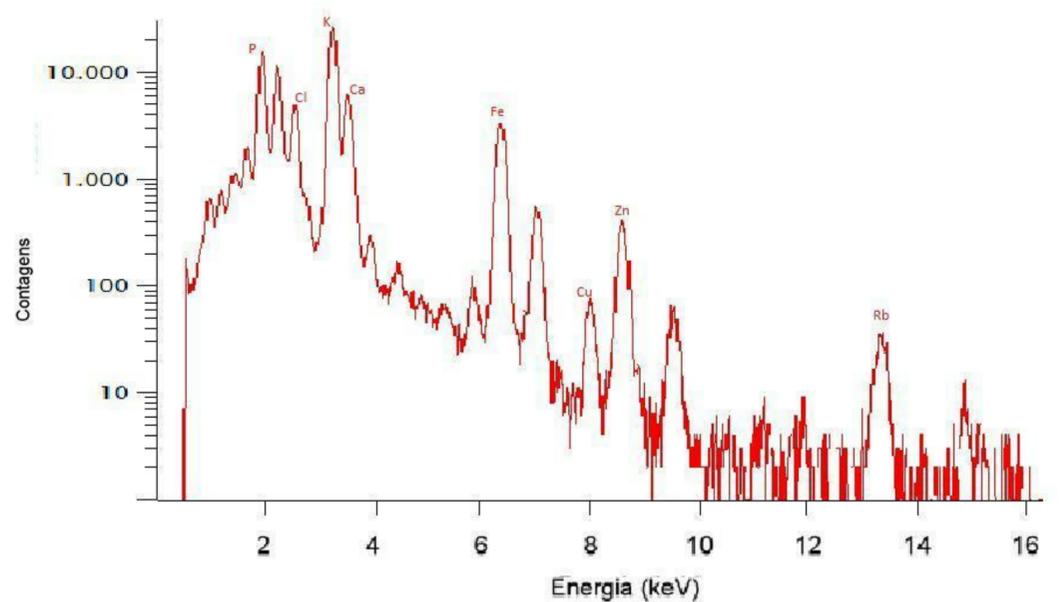


Figura 3: Espectro obtido com a técnica PIXE com os elementos detectados na amostra indicados.

A análise quantitativa é feita com o software GUPIX, que é capaz de averiguar a presença e a quantidade de elementos na amostra. No programa são inseridas informações preliminares sobre o arranjo experimental, tipo de íon incidente e estrutura da amostra a fim de garantir o melhor ajuste e, portanto, concentrações fidedignas à amostra.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos na análise das amostras, não há acúmulo de metais tóxicos tais como: Ni, Cd e Pb, nas amostras analisadas, dentro dos limites de detecção da técnica.

Agradecimento

Agradecimento a Dra. Liana Appel Boufleur Niekraszewicz, pela ajuda com a escolha do tema, estruturação e revisão do presente estudo.