

Análise Elementar de Sais Através da Técnica PIXE

Autor: Túlio Laux Kuhn
Orientador: Johnny Ferraz Dias

Motivação e Objetivo

- A identificação e quantificação simultânea dos elementos (do Na ao U, em geral) de uma amostra pode ser realizada com relativa rapidez utilizando a técnica de emissão de raios-X induzida por partículas (PIXE).
- O objetivo do estudo é determinar a concentração dos elementos químicos presentes em diferentes tipos de sal de cozinha destinados à dieta humana e adquiríveis em mercados.
- Foram analisados sais de quatro tipos: refinado, marinho, grosso de churrasco, e sal rosa do Himalaia.



Figura 1: Exemplos dos quatro tipos de sais analisados. Da esquerda para a direita: Sal de churrasco, sal rosa, sal refinado, e sal marinho.

PIXE no Laboratório de Implantação Iônica IF-UFRGS

O acelerador Tandetron de 3MV é utilizado para gerar um feixe de íons que incide sobre a amostra, provocando excitação atômica do seu material com a ejeção de elétrons ligados e emissão subsequente de raios-X característicos.

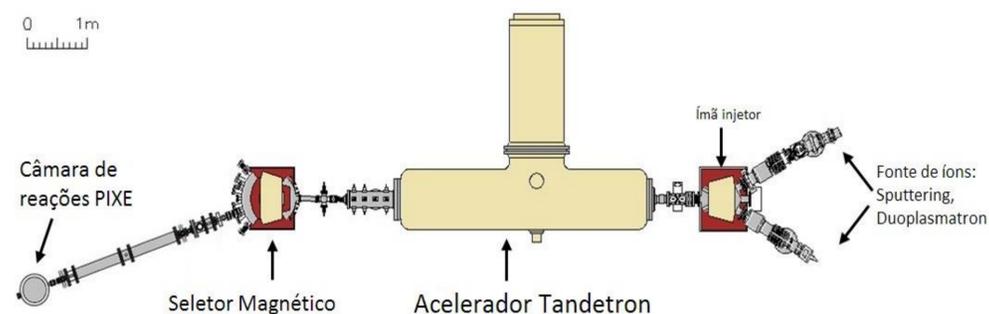


Figura 2: Esquema representativo do acelerador Tandetron e câmara de reações PIXE do Laboratório de Implantação Iônica IF-UFRGS.

Metodologia e análise dos dados

Os raios-X característicos são detectados por um detector de cristal de Silício através do efeito fotoelétrico, gerando um pulso de tensão com amplitude proporcional à energia dos fótons incidentes, que é digitalizado e acrescentado a um histograma no qual sua posição depende da sua energia.

Para a análise da concentração elementar, utiliza-se o software GUPIXWIN, que leva em conta um largo banco de dados que inclui todas as quantidades físicas relevantes, assim como processos e efeitos envolvidos nessa técnica.

Resultados Preliminares

Os espectros das medidas dos sais do mesmo tipo foram combinados para formar um espectro médio característico daquele sal.

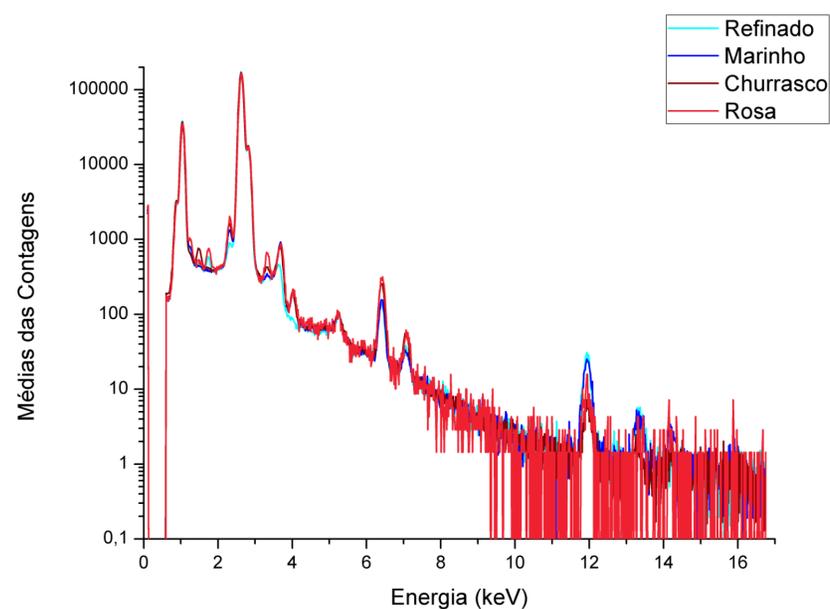


Figura 3: Média dos espectros de raio-X dos quatro tipos de sais analisados.

O sal rosa é composto por grãos de cores que variam do avermelhado ao transparente. Separando os grãos por cores, obtém-se os espectros médios.

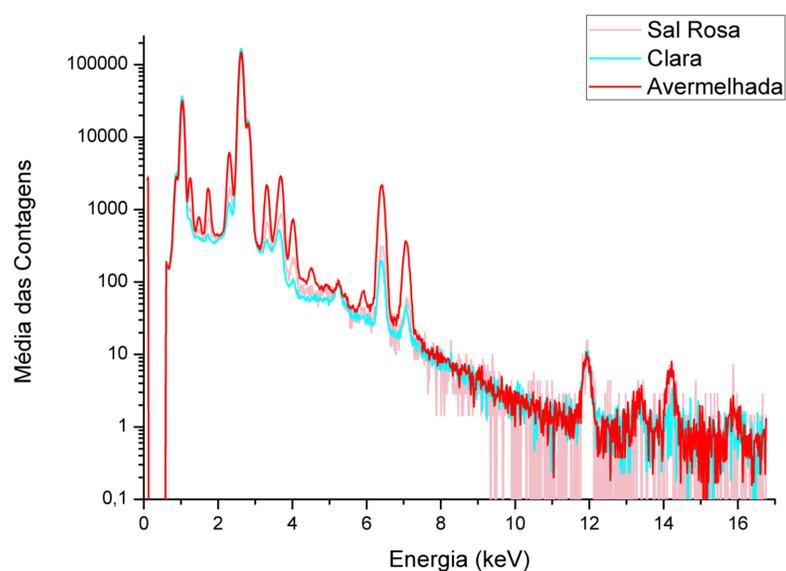


Figura 4: Média dos espectros do sal rosa e dos seus grão mais avermelhados e claros medidos separadamente.

Conclusões

A análise com a técnica PIXE permitiu determinar que todos os sais são constituídos pelo mesmo conjunto básico de elementos químicos: Na, Cl, Fe, Br, com traços de Mg, Al, Si, P, S, K, Ca e Sr. A concentração de Fe e dos elementos traço é maior no sal rosa, porém há menos Br que nos outros tipos de sal. Estes elementos traço no sal rosa estão mais presentes em seus grãos avermelhados. A distribuição de Br é homogênea neste sal.