



ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO ELEMENTAR DE PÓ DE CAFÉ ATRAVÉS DA TÉCNICAS PIXE E RBS

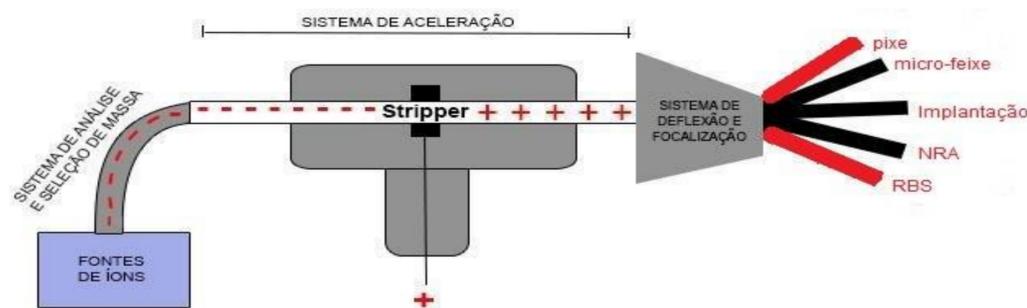
Autor: Marcelo Knebel, Orientador: Johnny Ferraz Dias

MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS

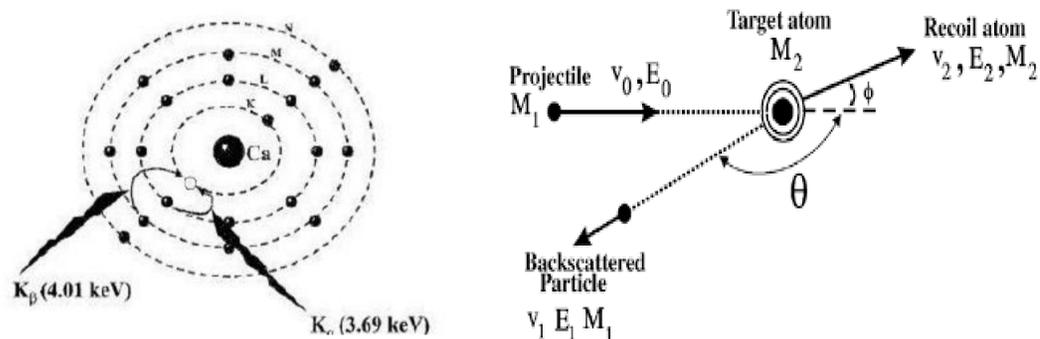
O café produzido no Brasil corresponde a 57% da produção mundial e, assim,, há um grande consumo tanto internacionalmente como nacionalmente. Além disso, o hábito de beber café faz com que uma significativa quantidade de minerais seja ingerida. Dessa forma, este projeto tem como objetivo fazer uma análise elementar do pó de café de três diferentes regiões do Brasil (Sul de Minas, Mogiana e Cerrado), a fim de verificar a concentração e a presença de quais elementos estão presentes no café brasileiro. Para atingir tal fim, foi utilizado técnicas analíticas baseada em feixes iônicos como PIXE(Particle Induced X-Ray Emission) e RBS (Rutherford Backscattering Spectroscopy).

PIXE (Particle Induced X-Ray Emission) e RBS (Rutherford Backscattering Spectroscopy)

O método PIXE consiste em induzir a emissão de raios-X característicos de uma amostra com feixe de prótons de 2,0 MeV de energia. Os raios-X são detectados por um detector de Si dopado de Li e digitalizados por um analisador multicanal. Devido suas limitações, essa técnica é capaz de quantificar e identificar elementos com $Z > 10$. Já a análise por RBS consiste na detecção de partículas espalhadas pela amostra, utilizando os princípios da experiência de Rutherford em 1911. A vantagem em relação ao PIXE é sua sensibilidade para elementos com baixo número atômico não detectados pela técnica PIXE.



Átomo de Cálcio (PIXE) e Retroespalhamento (RBS)

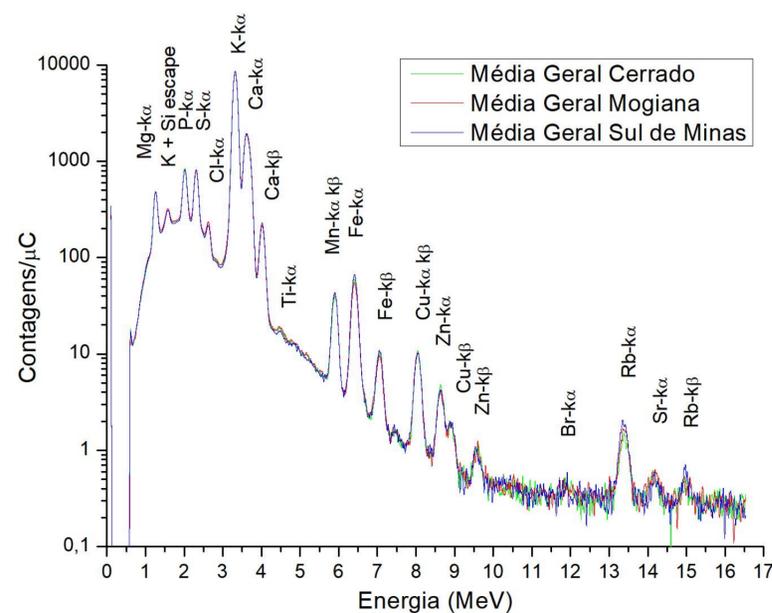


METODOLOGIA E ANÁLISE

O café utilizado para análise foi o Melitta Regiões Brasileiras (Cerrado, Mogiana e Sul de Minas). Foram selecionados 3 lotes por região e preparado 15 amostras de cada lote, totalizando 45 amostras por região. A preparação das amostras foi feita da seguinte forma: o café foi pesado em uma balança digital com 1,5g cada. Após a pesagem, o café foi prensado, utilizando um pastilhador de aço e uma prensa hidráulica, na forma de pastilhas de aproximadamente 25 mm de diâmetro.

As medidas de PIXE e RBS foram realizadas no Laboratório de Implantação Iônica no acelerador Tandatron de 3MV. Para cada, amostra analisada no PIXE, foi utilizado o mesmo parâmetro experimental; tempo de medida de 400s com corrente de prótons variando 3 – 4 nA. Para a análise dos espectros foi necessário dois tipo de calibração: em energia e quantitativa. O experimento RBS foi realizado somente uma amostra de café, sendo utilizado um feixe de partículas alfa de energia 1,4MeV e corrente aproximadamente 20 nA.

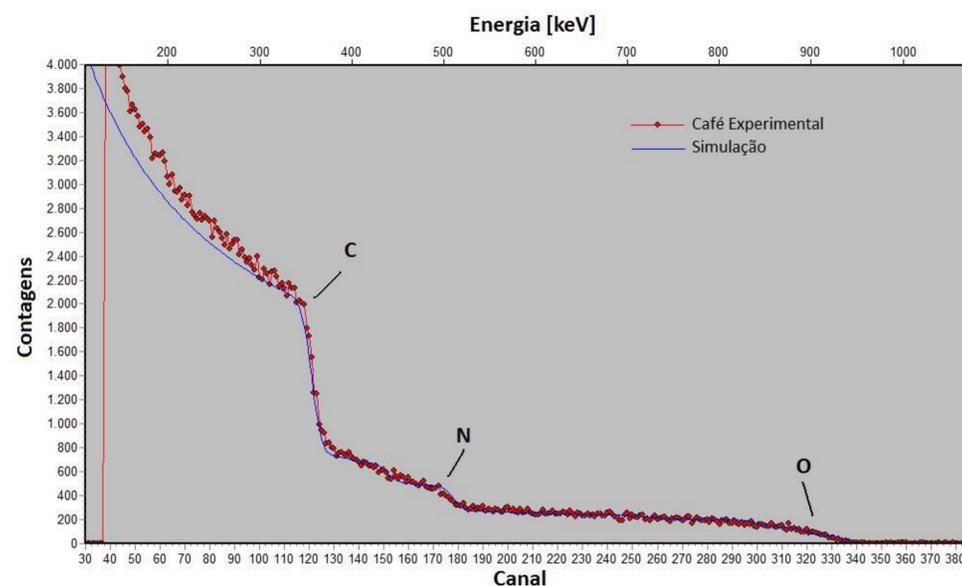
Espectro de PIXE



Espectro PIXE das médias de cada região do café Melitta sobrepostos. Como as energias de raio-X são tabeladas, foi possível identificar cada pico do espectro pela energia com seu respectivo elemento. Para uma análise de concentração dos elementos em partes por milhão (ppm), foi utilizado o programa GUPIXWIN.

Análise RBS

Contagem em função do canal e energia dos íons retroespalhados com ajuste feito pelo SIMRA



Pelo motivo do café ser um composto orgânico, nele se encontram muitos elementos leves ($Z < 10$). Através dessa técnica foi possível obter, em porcentagem de átomos, a concentração de cada elemento presente na amostra. Dessa forma, a matriz do café Melitta é composta por 85,1% de carbono, 7,76% de oxigênio e 7,14% de nitrogênio.

CONCLUSÃO

Os elementos encontrados no café utilizando PIXE foram Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Br, Rb e Sr, entretanto, as concentrações dos elementos Al, Ti, Co, Ni, Br e Sr encontradas estão abaixo do limite de detecção. A matriz do café determinada pela técnica RBS foi de 85,1% de carbono, 7,76% de oxigênio e 7,14% de nitrogênio. Portanto, através dos espectros de PIXE e análise no GUPIXWIN, não foi possível notar diferenças significativas nas concentrações entre as 3 regiões do café Melitta provavelmente por se tratar de regiões geográficas próximas entre si.