

ESTUDOS DE COMPOSIÇÃO E ESPESSURA DE FILMES FINOS UTILIZANDO-SE A TÉCNICA DE RUTHERFORD BACKSCATTERING SPECTROSCOPY (RBS)

Mário Ageu Simonssini e Leandro Hostalácio Freire de Andrade
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Neste trabalho discutiremos o uso da técnica de RBS para análise de filmes finos. Os filmes analisados foram fabricados pelo processo chamado de Sputtering. Neste processo é feita a co-deposição de elementos de interesse, que neste trabalho em particular são o Cobalto (Co) e o Gadolínio (Gd). O Gd é uma terra rara, pertencente à Família dos Lantanídeos. As informações de composição e espessura destes filmes finos podem ser determinadas através da análise dos dados de RBS [1,2], como descreveremos a seguir. A técnica RBS consiste na medição da energia deixada por um feixe iônico de partículas mono energéticas após espalhamento de um determinado material. A redução da energia incidente é proporcional à razão entre as massas da partícula incidente e da massa do átomo da amostra. Para encontrar a espessura da amostra, a energia das partículas dispersas é também analisada a fim de obter quanto esta partícula pode penetrar na amostra. Essas informações do filme fino são obtidas pela análise do espectro RBS fazendo-se simulações no programa XRUMP, em que a superposição da curva teórica simulada deve corresponder exatamente ao espectro RBS original da amostra.

OBJETIVO

A partir dos espectros RBS experimentais de filmes finos, simulamos espectros teóricos para diversas composições e espessuras a fim de se buscar o melhor ajuste entre espectro simulado e espectro RBS experimental. Deste modo buscamos obter com precisão a

concentração e espessura dos filmes finos fabricados.

METODOLOGIA

O programa utilizado para fazer as simulações dos espectros RBS dos filmes finos foi o programa XRUMP. As simulações foram feitas buscando superpor as curvas teóricas da simulação ao espectro RBS do filme fino. Dessa forma, quando as curvas estão superpostas, pode-se obter as informações da composição e espessura de cada filme fino fabricado.

RESULTADOS

As informações de composição e espessura dos filmes finos de GdCo fabricados, são apresentadas a seguir.

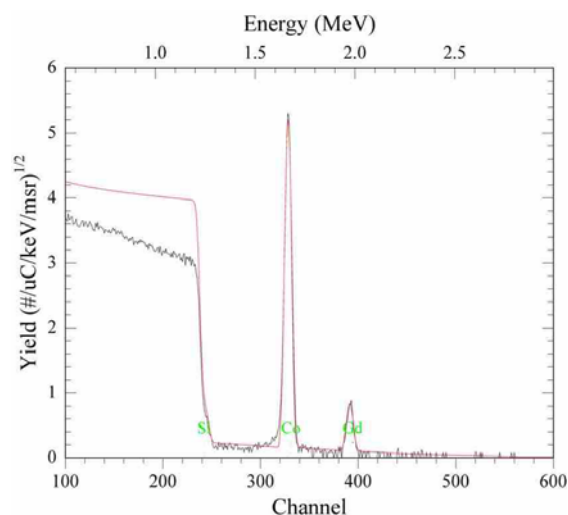


Figura 1 - Espectro experimental de RBS para um filme de Co dopado com 0,45% de Gd, juntamente com espectro simulado, mostrando a boa concordância entre dados experimentais e simulação.

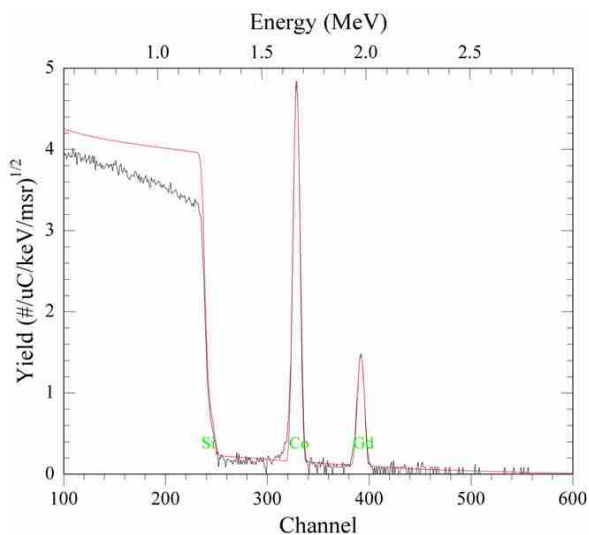


Figura 2 - Simulação do espectro do filme fino de Co dopado com Gd, onde a concentração encontrada é de 1,7% de Gd

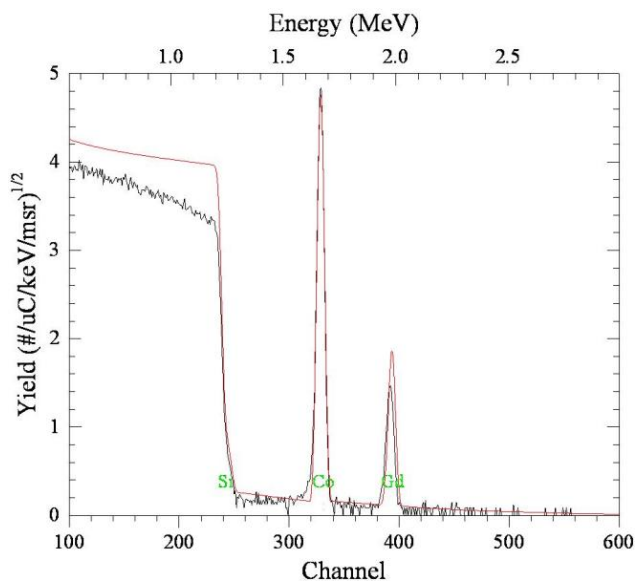


Figura 4 - Simulação do espectro do filme fino de Co dopado com Gd, onde a concentração encontrada de Gd não corresponde à concentração contida no filme fino

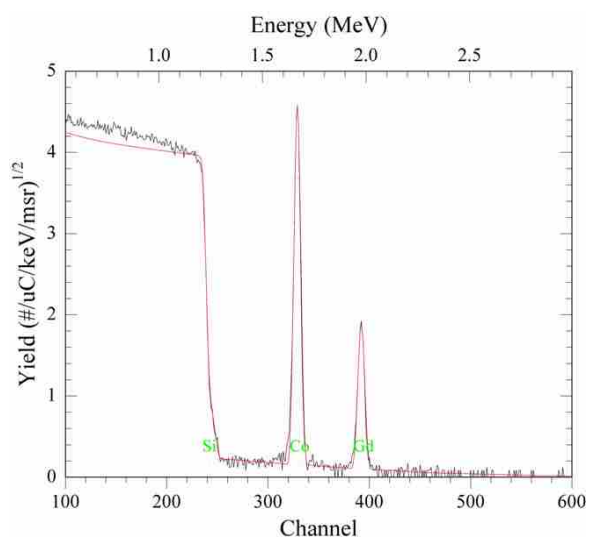


Figura 3 - Resultado da simulação do espectro do filme fino de Co dopado com Gd, onde a concentração encontrada é de 3,0% de Gd

As Figuras 1 a 3 mostram as concentrações que correspondem corretamente às encontradas nos filmes finos, enquanto a Figura 4 apresenta uma simulação de concentração superior a existente no filme fino idêntico ao da Figura 2.

CONCLUSÕES

A técnica RBS permite a determinação da composição e espessura de filmes finos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Tabacnicks, Manfredo H.: Análise de filmes finos por PIXE e RBS
- [2] Ohring, Milton, The Materials Science of Thin Films, Academic Press

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Fapesp e CNPq.