



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Produção e caracterização de filmes mono e multielementares
Autor	DAVI LAZZARI
Orientador	MARCOS ANTONIO ZEN VASCONCELLOS

Na literatura, diversas aplicações podem ser encontradas para filmes finos com espessuras entre 5- 500 nm. Na área de Física Atômica, filmes finos encontram aplicações na determinação experimental de parâmetros atômicos tais como:

- i) Seções de choque de ionização induzidas por partículas, onde são necessários filmes finos monoelementares com espessura conhecida e pureza comprovada.
- ii) Efeitos de ligação química em espectros de emissão de raios X característicos, situação em que a amostra deve ser um filme multielementar com estequiometria bem determinada.

O Instituto de Física conta com um equipamento de produção de filmes finos por Magnetron Sputtering (AJA *International* ATC ORION 8 UHV) no laboratório de Conformação Nanométrica. Porém, uma vez que os parâmetros de deposição variam de equipamento para equipamento, mesmo a produção dos filmes mais simples exige calibração das taxas de deposição, individualmente para cada alvo. Ainda mais complexa é a produção de filmes com atmosfera reativa, condição necessária para produção da maioria dos filmes multielementares.

O objetivo deste trabalho inclui a produção de filmes nanométricos de elementos puros e de compostos e a sua caracterização de espessuras e composição.

O primeiro conjunto de amostras, constituído de filmes monoelementares de Nb, foi depositado por *Magnetron Sputtering* no equipamento AJA modelo Orion-8 UHV sob substratos de Si, limpos pelo processo químico RCA. Foram produzidas 6 amostras com tempos de deposição variando entre 33 - 667 segundos, para calibração da taxa de deposição.

A produção de filmes de nitretos de ferro foi feita no mesmo equipamento, com alvo de Fe e atmosfera reativa de 76% de N. As 4 amostras produzidas foram depositadas pelo mesmo período (1800s) porém variando a temperatura do substrato entre 21 - 500 °C.

Os filmes de Nb foram caracterizados com a técnica de *Rutherford Backscattering Spectrometry* (RBS). Nesta técnica, um feixe de partículas com energia conhecida é acelerado contra a amostra e as partículas retroespalhadas a um ângulo específico são detectadas. O espectro gerado traz informações do tipo de átomo que compõe a amostra, do perfil de profundidade, da rugosidade e da oxidação sofrida pela amostra. As medidas foram feitas no Tandemtron 3 MV do Laboratório de Implantação Iônica do IF-UFRGS. Foram usadas partículas alfa de 1 MeV e tempos de medida de 15 minutos.

Devido à natureza da técnica de RBS, não é possível usá-la para caracterizar conteúdos de N em amostras depositadas sobre Si. Portanto, o conjunto de amostras de nitretos de ferro foi caracterizado com a técnica de Reação Nuclear (NRA). Perfis de profundidade de concentração de N podem ser determinados a partir da reação de um próton de 278 keV com os átomos de ^{14}N da amostra, gerando um novo átomo de ^{15}O e um fóton com energia específica, que é detectado. Em conjunto com a técnica de RBS, podem-se diferenciar as concentrações de Fe e N nas amostras depositadas a diferentes temperaturas.

Os espectros de RBS foram analisados com o software SIMNRA, que permite simular diversas camadas de uma amostra e ajustar a simulação com o espectro experimental através de um ajuste de mínimos quadráticos. Analisando todos os espectros entre si, a fim de manter a configuração experimental idêntica entre as medidas, e a razão entre a espessura dos filmes, foi encontrado que a taxa de deposição real de Nb é de aproximadamente 1,5 Å/s, metade do valor estimado até então.

Os perfis de concentração de nitrogênio obtidos com NRA estão em fase de medida e processamento dos dados e os resultados serão apresentados no salão de IC.