



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Produção e Caracterização de Filmes de Nitreto de Ferro para aplicações tribológicas
Autor	DAVI LAZZARI
Orientador	MARCOS ANTONIO ZEN VASCONCELLOS

Produção e Caracterização de Filmes de Nitreto de Ferro para aplicações tribológicas

Autor: Davi Lazzari. Orientador: Marcos A.Z. Vasconcellos. UFRGS

Na literatura, diversas aplicações podem ser encontradas para filmes finos de nitretos de ferro devido às suas ótimas propriedades magnéticas e mecânicas, que são adequadas para aplicações em dispositivos magnéticos e recobrimentos protetores na indústria de aços. O recobrimento é utilizado para reduzir o desgaste de diferentes materiais. Sabe-se que as fases formadas em diferentes condições de deposição afetam o comportamento de coeficiente de atrito e razão de desgaste, mas estudos detalhados identificando estas combinações são escassos na literatura.

O Instituto de Física disponibiliza no Laboratório de Conformação Nanométrica - laboratório institucional e multiusuário - um equipamento de produção de filmes finos por Magnetron Sputtering (AJA *International* ATC ORION 8 UHV) onde é possível realizar controle de temperatura da amostra durante as deposições, bem como outros parâmetros tais como fluxo e concentração de mistura de gases na câmara durante as deposições.

O objetivo deste trabalho consiste em produzir filmes nanométricos de nitreto de ferro sob diferentes temperaturas de deposição, mantendo-se os fluxos de nitrogênio e argônio constantes, para investigar as fases formadas. Para a análise de fases foram utilizadas as técnicas de caracterização: Análise por Reação Nuclear (NRA), Difração de Raio-X em Ângulos Rasantes (GIXRD) e Espectroscopia Mossbauer.

Os perfis de concentração de nitrogênio em função da profundidade da reação nuclear para os filmes de nitretos de ferro foram obtidos a partir da reação de um próton, acelerado contra a amostra com energia de 278 keV, com os átomos de ^{14}N da amostra, gerando um novo átomo de ^{15}O e um fóton com energia específica, cuja intensidade está relacionada com a concentração de nitrogênio na amostra. A redução nesta intensidade indicou diminuição da concentração de nitrogênio com o aumento da temperatura de deposição dos filmes. Este resultado concorda com a literatura, onde se observa que a partir da temperatura 342 °C ocorre a formação de uma fase mais rica em nitrogênio. A análise das contagens de NRA foi baseada em uma média aritmética simples dos pontos obtidos na faixa de energia correspondente à localização do filme. A concentração de nitrogênio foi determinada por comparação com um padrão de nitreto de silício.

Também foi realizada a caracterização dos filmes com a técnica de difração de raios X no modo de incidência rasante para privilegiar a detecção das fases formadas na superfície dos filmes finos, em dois diferentes ângulos de incidência do feixe de raios X: 0.5° e 1°. A técnica de espectroscopia Mossbauer foi utilizada para a identificação das fases formadas nos filmes.

A partir das duas técnicas de identificação de fase, observa-se que para temperaturas de deposição maiores que 500 °C ocorre a formação da fase $\gamma\text{-Fe}_4\text{N}$. Já em temperaturas menores, os resultados indicam a formação de uma fase nova, recentemente identificada na literatura, denominada mononitreto de ferro - FeN. Esta fase é observada pelos dubletos que aparecem no espectro de Mossbauer. Ela tem recebido grande atenção devido ao seu possível uso em spintrônica.

Esta etapa inicial de identificação das fases obtidas nos filmes depositados em diferentes condições é necessária para a investigação subsequente das propriedades mecânicas dos filmes envolvendo ensaios de micro-atrito e medidas de dureza.