INFLUÊNCIA DA FREQUÊNCIA DA TENSÃO DE POLARIZAÇÃO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE FILMES DE $Ti_{1-x}Al_xN$ DEPOSITADOS VIA MAGNETRON SPUTTERING

Heloisa Dellandrea [1], Abel André Candido Recco[2]

[1] Acadêmica do Curso de Licenciatura em Física - CCT- PROBIC/UDESC
[2] Orientador, Departamento de Física - CCT – abel.recco@udesc.br

Palavras-chave: TiAlN. Filmes Finos. Magnetron Sputtering.

Filmes de $Ti_{1-x}Al_xN$ são amplamente utilizados como revestimentos em ferramentas industriais, proporcionando melhores propriedades físicas como maior dureza e resistência ao desgaste e à oxidação. Neste trabalho foram analisados filmes depositados pelo processo de deposição reativa via Magnetron Sputtering, onde a deposição é feita em amostras localizadas dentro de um reator. Através do bombardeamento de um alvo de metal por íons presentes em um plasma magneticamente confinado próximo à região do alvo. É possível acrescentar um gás reativo no processo que pode reagir com os átomos ejetados do alvo, formando o composto desejado. O alvo utilizado neste trabalho foi uma liga de Ti/Al com proporção atômica de 40/60. Os filmes foram depositados em amostras de Silício monocristalino (Si 100) e em amostras de aço ferramenta AISI D2 temperado e revenido, que foi lixado, polido e limpo sob ultrassom. No processo de Magnetron Sputtering é possível aplicar uma tensão de polarização negativa no substrato, com o propósito de atrair mais íons positivos para a região das amostras. Consequentemente, há um aumento da energia dos íons que chegam ao substrato, podendo influenciar nas propriedades do filme. O objetivo deste trabalho foi investigar a influência da frequência da tensão de polarização aplicada no substrato nas propriedades físicas dos revestimentos.

Foram utilizadas três condições de deposição, variando a frequência de polarização aplicada no substrato em contínua e pulsada, com frequências de 25 kHz e 100k Hz no modo pulsado, com tensão média (~100 V) e, polarizadas em -50V no modo contínuo. Os valores de temperatura (300ºC), corrente do cátodo em 2,0 A, pressão (3,0 mTorr), fluxo de gás reativo (16,0 sccm) e fluxo de Argônio (4,0sccm) foram os mesmos nas três condições.

Foram analisadas propriedades como dureza, módulo de elasticidade, rugosidade média, taxa de deposição, espessura, estrutura cristalina, parâmetro de rede e orientação preferencial dos filmes. A Dureza (H) e Módulo de Elasticidade (E) foram determinados por indentação instrumentada. A Rugosidade média (rrms) e morfologia da superfície foram caracterizadas por Microscopia de Força Atômica (AFM) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Além disso, a microestrutura e espessura dos filmes foram obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e, a estrutura cristalina, parâmetros de rede e textura foram medidos por Difração de Raios-X (DRX)

Os filmes depositados nas amostras de Si não exibiram diferenças significativas em relação ao aço AISI D2. Foi observado apenas uma rugosidade maior nos filmes depositados no aço, devido ao processo de preparação da amostra. Não foram observadas diferenças consideráveis nas taxas de deposição nas três condições, porém, os filmes depositados no contínuo apresentaram maior espessura, devido ao tempo de deposição. Analisando os resultados obtidos, foi observado que os três revestimentos exibiram estrutura cristalina cúbica de face centrada (space group –[225]),

microestrutura colunar e orientação preferencial (111). Além disso, os resultados mostram que a frequência da tensão aplicada nas amostras influencia em características como o parâmetro de rede da célula unitária, rugosidade (rms) e dureza (R) dos revestimentos.