

CONTROLE DA CONCENTRAÇÃO ATÔMICA DE AI EM FILMES DE Ti OBTIDOS POR MAGNETRON SPUTTERING¹

Heloisa Dellandrea¹, Abel André Candido Recco²

¹ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Física - CCT - PROBIC/UDESC

² Orientador, Departamento de Física - CCT – abel.recco@udesc.br

A pesquisa e busca por melhorar as propriedades físicas em filmes metálicos de TiAl são justificadas dado suas aplicações na indústria e na ciência. Estes revestimentos são versáteis e podem ser utilizados no setor aeroespacial, no setor energético e até mesmo para aplicações biomédicas. Em comparação com o titânio, o TiAl pode apresentar características como melhor estabilidade térmica, menor densidade, maior dureza e maior módulo de elasticidade. Tendo em vista essas características, o objetivo desse trabalho foi obter filmes metálicos via *Magnetron Sputtering*, analisando como a proporção de alumínio no filme influencia o tamanho da célula cristalina dos revestimentos.

No processo de deposição via *Magnetron Sputtering*, também conhecido como pulverização catódica, em um reator a baixa pressão, um alvo de Ti-Al é bombardeado por íons presentes em um plasma magneticamente confinado próximo à região do alvo, os átomos ejetados do alvo são então depositados sobre toda a superfície do reator e nos substratos. Neste trabalho, foi utilizado um alvo de titânio com insertos de alumínio e os revestimentos foram depositados sobre amostras de Si monocristalino (100). Os filmes foram obtidos em quatro condições diferentes, nas quais foram variadas a distância entre as amostras e o alvo, e a quantidade de insertos de alumínio no alvo de titânio, de 0,01% a 0,02% (porcentagem da área de alumínio em relação a área de Ti), obtendo assim amostras com proporções de 21,2%, 14,7%, 7,4% e 5,6% de alumínio em porcentagem atômica. A espessura, morfologia e composição química dos filmes foram obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). A estrutura cristalina foi analisada por Difração de Raios-X (DRX).

Os picos de difração na Figura 1 correspondem a estrutura hexagonal compacta (HCP-ICSD-253841) do titânio. A partir dos picos de difração, foi obtida a distância interplanar do plano (002), valores são mostrados na Tabela 1. Comparando com o valor de referência do Ti-HCP, é possível perceber uma diminuição linear da distância interplanar conforme a quantidade atômica de alumínio aumenta. Isto indica que ocorre a substituição de átomos de Ti pelo Al dentro da célula unitária HCP. O raio atômico do alumínio é menor em relação ao raio atômico do titânio, como consequência os parâmetros “a” e “c” da célula unitária diminuem no intervalo investigado neste trabalho.

Por fim, os resultados mostram que a quantidade de alumínio nos filmes de titânio influencia no crescimento desses filmes, implica na redução da distância interplanar (002) e proporcionar um material mais leve. Além disso, segundo a literatura, a proporção de 21,2% de alumínio é suficiente para a formação de uma fase intermetálica com estrutura cristalina hexagonal compacta, $\alpha_2 AlTi_3$ (ICSD-99779).

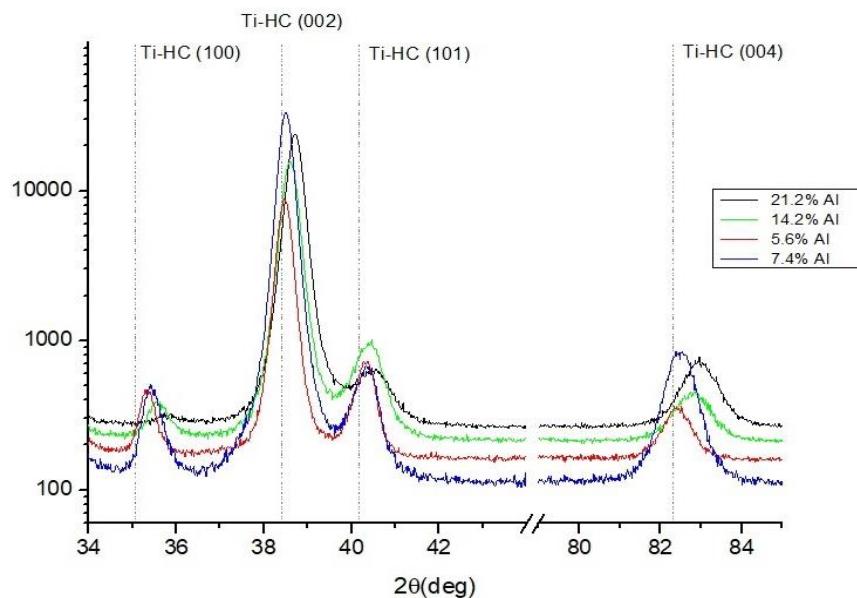


Figura 1. Picos de difração obtidos por Difração de Raios-X.

Tabela 1. Distância interplanar dos filmes em função da proporção atômica de alumínio.

% Al	Distância interplanar (002) (nm)
$21,2 \pm 0,5$	$2,324 \pm 0,002$
$14,7 \pm 0,6$	$2,331 \pm 0,002$
$7,4 \pm 0,6$	$2,336 \pm 0,002$
$5,6 \pm 0,5$	$2,339 \pm 0,002$
Ti (HCP-ICSD-253841)	2,340
$\text{Ti}_3\text{Al}(\text{ICSD-99779})$	2,332

Palavras-chave: Filmes finos. TiAl. Magnetron Sputtering.