

ELETRODEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS DE COBALTO SOBRE OURO

Deyse Melo Santos, discente de pós-graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

André Gündel, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

deysesantos.aluno@unipampa.edu.br

A técnica de eletrodeposição tem se mostrado uma técnica alternativa aos métodos físicos, pois permite que materiais sejam depositados em superfícies não planas e com custos muito reduzidos (Gündel, 2001). A preparação de filmes finos de cobalto tem recebido cada vez mais atenção devido às suas importantes propriedades magnéticas, na qual se destaca a armazenagem de informações de alta densidade (Barbano et al., 2021). O objetivo principal deste trabalho foi estudar e otimizar os parâmetros de eletrodeposição para obtenção de filmes finos e ultrafinos de cobalto sobre substratos de ouro, através da caracterização por voltamogramas cíclicos (CVs), estimativas de espessuras, taxas de deposição e análise de transientes de corrente de deposição. A metodologia baseou-se na obtenção da solução base (SB) e a incorporação do cobalto a mesma e, posteriormente, a sua utilização em ensaios de medidas eletroquímicas. Foi utilizado uma solução aquosa composta por 1 mM de H_2SO_4 , 10 mM de K_2SO_4 , 0,1 mM de KCl e 1 mM de $CoSO_4$ e água ultra pura (MilliQ), com pH final de $\approx 4,0$. Para a deposição dos filmes, foi adotada a técnica potencioestática com três eletrodos: eletrodo de trabalho (substrato de ouro); eletrodo de referência (fio de prata) e o contra eletrodo (fio de platina). Todos os ensaios foram realizados em temperatura ambiente. Foi utilizada a técnica de CV para determinação dos potenciais de óxido/redução do sistema antes da etapa de deposição. Os resultados das análises dos voltamogramas cíclicos para a solução base mostraram que o potencial de redução de hidrogênio está na faixa entre -1,1 V/Ag e -1,0 V/Ag. Observa-se que há um aumento na amplitude do pico de corrente anódica e catódica com o aumento da taxa de varredura. Foi observado que os voltamogramas cíclicos da solução base com cobalto apresentaram um aumento da área de deposição e dissolução do Co (filme fino), com o aumento da taxa de varredura, estando de acordo com a literatura, pois com aumento da velocidade de varredura, há uma separação dos picos de oxidação e redução, sendo explicado pela equação de Randles-Sevcik, que correlaciona a relação linear entre as correntes de pico e a raiz quadrada da velocidade de varredura, em sistemas reversíveis com transferência de massa controlada por difusão. O potencial de redução do cobalto, por sua vez, está centrado em aproximadamente -1,3 V/Ag. Os voltamogramas cíclicos da solução base contendo 1 mM de $CoSO_4$, a uma taxa de varredura fixa comprovaram que ocorreram os processos de deposição e dissolução do filme fino, através dos picos de deposição e dissolução característicos do metal para cada região. Os transientes de corrente de deposição de cobalto, para os potenciais de -1,20, -1,25 e -1,30 V/Ag, utilizando o tempo de 30 segundos fixos apresentaram picos de nucleação em torno de 4 segundos para todos os potenciais estudados, indicando o início da nucleação e

crescimento do cobalto sobre o substrato. Após o pico, a corrente estabiliza, indicando que o substrato foi revestido pelo metal. Nas curvas de dissolução, relativas aos potenciais fixos de -1,20, -1,25 e -1,30 V/Ag, observa-se que as densidades de corrente e os potenciais estão deslocando-se para valores mais positivos com o aumento do tempo de deposição para todos os potenciais estudados, indicando que o aumento do tempo de deposição caracteriza um filme mais espesso. Devido aos aspectos analisados, é possível estabelecer o melhor padrão de deposição e estudar o comportamento do metal sob diferentes ensaios utilizando a solução eletrolítica. Portanto, os voltamogramas cíclicos e transientes de corrente são procedimentos essenciais para a compreensão dos processos eletroquímicos, formação e crescimento desses filmes eletrodepositados. Os cálculos das estimativas de espessura e taxas de deposição se mostraram eficientes para controlar com precisão as espessuras dos filmes eletrodepositados.

Agradecimentos: À FAPERGS pelo apoio, financiamento e concessão de bolsa e a UNIPAMPA.

Palavras-chave: Eletrodeposição; filme fino de cobalto (Co); magnéticos.