

ESTUDO DO EFEITO DA TEMPERATURA DO BANHO NA ELETRODEPOSIÇÃO DA LIGA Fe-Mo

Lorena Vanessa Medeiros Dantas¹; Victória Maria dos Santos Pessigty; Luana Sayuri Okamura;
José Anderson Machado Oliveira; Renato Alexandre Costa de Santana

Unidade Acadêmica de Educação, Universidade Federal de Campina Grande- PB

Olho D'Água da Bica S/N, Centro, CEP 581750-000, Cuité – Paraíba

Lorena9dantas@gmail.com

INTRODUÇÃO

O processo de corrosão ao longo dos anos, trás grandes prejuízos tanto a construção civil, quanto para a indústria, acontece por meio do contato entre o metal e o meio corrosivo. Desde então, percebeu-se a necessidade de utilização de técnicas que protegesse os metais das ações do meio externo, uma destas técnicas é o revestimento metálico. Este processo forma uma barreira protetora não deixando que o metal entre em contato com o meio, propiciando maior durabilidade e resistência à corrosão (SANTANA et al 2007).

A deposição de metais pode ser feita por meio de diferentes métodos; Neste estudo foi feito pelo método de eletrodeposição, que é considerado um dos principais para a produção de películas de revestimento. Essas películas protegem o material galvanicamente, como é o caso das películas metálicas mais anódicas que o metal base. Por exemplo, o Molibdênio depositado sobre o Ferro, assim, impedindo a interação do metal com o meio corrosivo. Esse processo é admissível, pois há um crescente interesse no desenvolvimento de novos revestimentos metálicos, que apresente propriedades de boa qualidade, tanto físicas quanto mecânicas, como, resistência ao impacto, alta dureza e resistência a corrosão (SANTANA et al 2013).

Sabe-se que a eletrodeposição do molibdênio em seu estado puro não é possível de ser realizada, sendo depositado apenas na presença de um indutor, geralmente metal, do grupo do Ferro. O elemento de transição Ferro é um metal que apresenta propriedades magnéticas acentuadas, pouco resistente à corrosão e por ser miscível não forma uma liga estável. Sendo assim, espera-se que a liga Fe-Mo seja significativa, pois poderá ser uma liga que apresente as propriedades do molibdênio (alta resistência à corrosão e estabilidade) unidas à principal propriedade do ferro que é a dureza, devido a Ferrita (MACHADO ET AL 1997)

Este trabalho teve como propósito estudar o processo de eletrodeposição da liga Fe-Mo sobre o substrato de cobre, variando o parâmetro operacional de temperatura. Após a obtenção da liga por eletrodeposição foi feito o estudo de caracterização da mesma quanto a sua morfologia.

MATERIAS E MÉTODOS

Nos experimentos foram utilizados banhos eletroquímicos, na qual foram empregados reagentes com alta pureza analítica, sendo os reagentes pesados em balança analítica preparados com água destilada e deionizada. A composição do banho utilizado no processo de eletrodeposição da liga Fe-Mo é mostrado na Tabela 1, O pH foi ajustado em 4,0, com variação no parâmetro operacional de temperatura, variando entre 25°C, 45°C e 65°C.

Tabela 1. Composição do banho para eletrodeposição da liga Fe-Mo

Reagentes	Concentração (mol/L ⁻¹)
Citrato de sódio	0,10 M
Sulfato ferroso	0,03 M
Sulfato de amônio	0,03 M
Molibdato de sódio	0,02 M

A eletrodeposição da liga Fe-Mo foi feita galvanostaticamente por meio da fonte DC POWER SUPPLY MPL-1303M MINIPA e multímetro DIGITAL MDM-8045 MINIPA aonde foi regulada a densidade de corrente empregada na deposição da liga, tendo o substrato utilizado uma placa retangular de cobre com área superficial de 8 cm², esta foi inicialmente polida com lixas de 400, 600, 1200 mesh e em seguida, imersa em soluções de 10% de NaOH para desengratar e de 1% de H₂SO₄ para ativar sua superfície. Foi colocado um Becker contendo 80 ml de solução para aquecer em banho maria BM-02 KACIL, com variação no parâmetro operacional de temperatura de 25°C, 45°C e 65°C. Os experimentos respectivamente, mantiveram a densidade de corrente de 240 mA, e pH 4,0. A morfologia superficial e a composição química dos revestimentos foram avaliada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) utilizando um microscópio eletrônico da TESCAN, modelo VEGA 3SBH com Detector de EDS a seco da Oxford modelo X-ACT IE150.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi avaliado o efeito da temperatura do banho eletrolítico para obtenção da liga Ni-Mo. As ligas contendo molibdênio são influenciadas pela temperatura que modifica a mobilidade iônica do eletrolítico com isso as propriedades dos revestimentos obtidos.

A tabela 2 mostra os resultados do percentual em peso do Ferro e Molibdênio e eficiência catódica (EC).

Tabela 2. Repostas de caracterização referente à liga Fe-Mo de eficiência catódica e composição química.

Experimento	Densidade de Corrente (mA/cm ²)	Temperatura (°C)	Fe (wt.%)	Mo (wt.%)	EC (%)
1	30	25°C	44	56	32
2	30	45°C	46	54	31
3	30	65°C	49	51	26

Foi observado que o aumento da temperatura do banho eletrolítico ocorreu o aumento do ferro nos revestimentos e consequentemente diminuição do molibdênio. Com a diminuição da temperatura do banho eletrolítico ocorreu o aumento da eficiência catódica. Isto é, revestimentos obtidos com menor temperatura são mais eficiente e consequentemente mais baratos.

A caracterização morfológica do revestimento da liga foi feita por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). No qual foram obtidas imagens da superfície dos revestimentos com o propósito de verificar a as imperfeições da liga Fe-Mo.

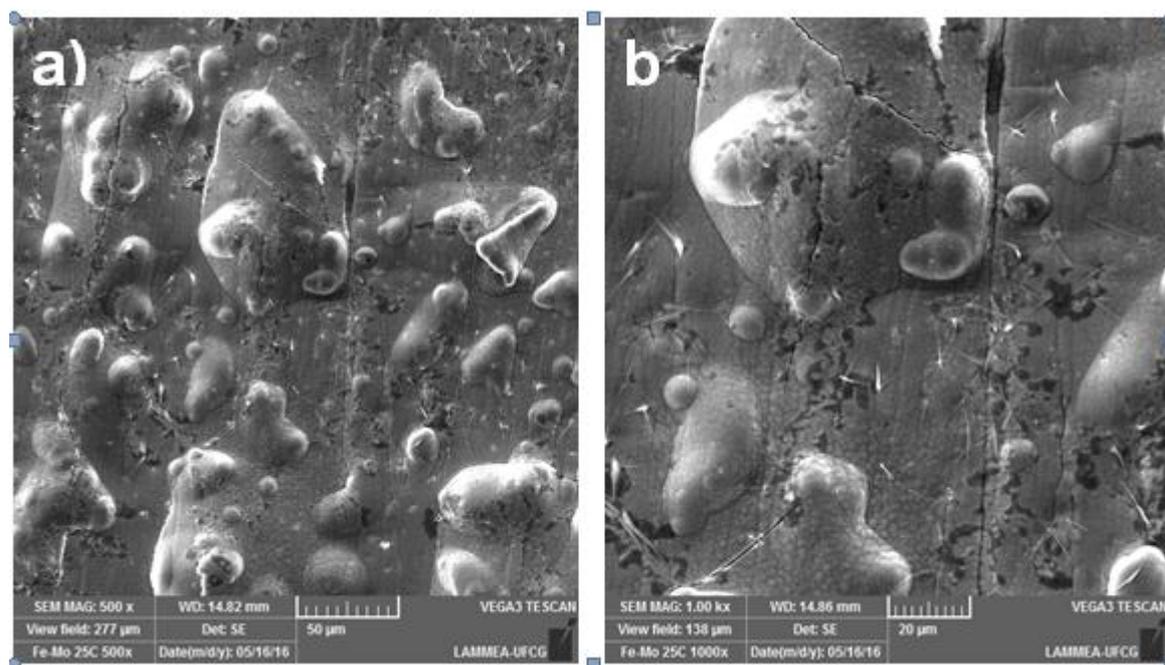


Figura 1. MEV com a condição de temperatura a 25°C, com ampliação de 500x e 1000x. A figura 1 mostra em suas ampliações uma morfologia com nódulos e fissuras.

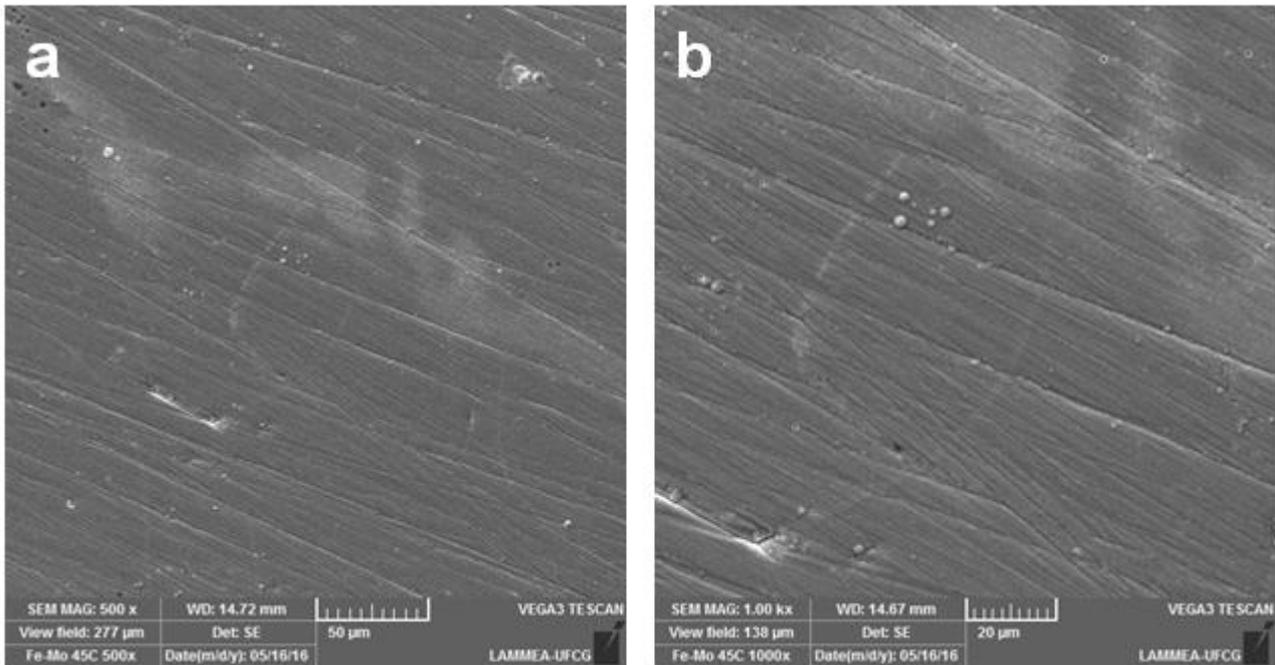


Figura 2. MEV com a condição de temperatura a 45°C, com ampliação de 500x e 1000x.
A figura 2 não apresenta nódulos, com apenas raríssimas fissuras em sua morfologia.

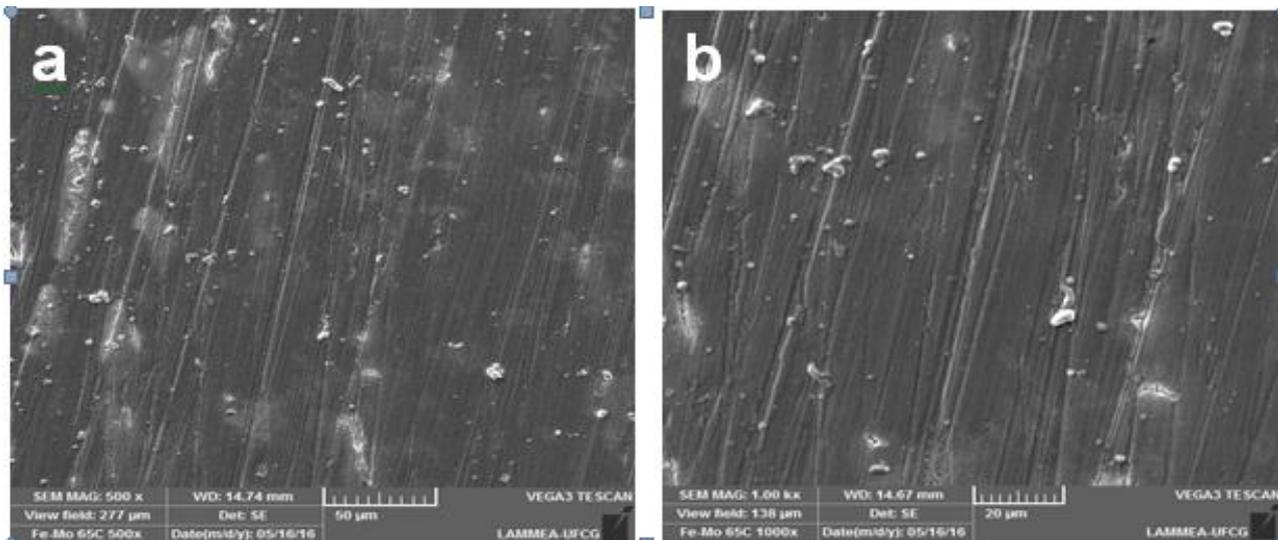


Figura 3. MEV do depósito com a condição de temperatura a 65 °C com ampliação de 500x e 1000x.

A figura 3 mostra um revestimento uniforme de nódulos e fissuras.

A figura 1 mostra a superfície do revestimento obtido com temperatura de 25 °C. Foi observada uma superfície heterogêneo com a presença de nódulos irregulares e com diferentes tamanhos e formatos. A figura 2 mostra a superfície do revestimento de 45 °C, foi observado a diminuição dos

nódulos e a superfície foi homogenia. Na figura 3 foi obtido um revestimento com uma distribuição uniforme de nódulos com formato esférico e tamanhos semelhantes.

CONCLUSÃO

Foram obtidas com sucesso a liga Fe-Mo pelo processo de eletrodeposição. A variação de temperatura do banho eletrolítico modifica a composição química dos revestimentos obtidos. Revestimentos obtidos com menor temperatura favorece o aumento do molibdênio no revestimento e maior eficiência catódica. Com o aumento da temperatura do banho eletrolítico ocorreu o aumento do ferro na liga.

REFERÊNCIAS

1. SANTANA, R. A. C; OLIVEIRA, A. L; CAMPOS, A. R. N; PRASAD, S. Otimização das condições operacionais para eletrodeposição da liga Co-Mo, utilizando planejamento experimental. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2, 1 (2007) 01-09.
2. SANTANA, R. A. C; COSTA, E. A. da; DANTAS, A. M; SANTOS, J. E. L; SILVA, L. G; ALVES, J. J. N; CAMPOS, A. R. N; PRASAD, S. Otimização das condições de operação para eletrodeposição da liga Ni-W usando a metodologia de superfície de resposta. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.8.3 (2013) 148 –154.
3. MACHADO, S. A.S. GALLANI, C.S; **Desenvolvimento e caracterização de recobrimentos de Ni-Co e de seus óxidos mistos para a produção de oxigênio e eletrólise alcalina da água**. Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo/SP, 1997.
4. CASTRO, A. M. C. de; **Ligas de Fe-Cu produzidas por eletrodeposição**. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas/CBPF. Rio de Janeiro, março de 2007.
5. IGLESIAS, A.A; **Ligas de Fe-Pt produzidas por eletrodeposição**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica. 2011.
6. SANTANA, C. A. R; PRASAD, S; MOURA, S. E; CAMPOS, N. R. A; SILVA, P. G; NETO, L. P; **Studies on electrodeposition of corrosion resistant Ni-Fe-Mo alloy**. 2007.