

# INFLUÊNCIA DA NATUREZA DO ELETRÓLITO DE SUPORTE NA PROTEÇÃO DO ALUMÍNIO CONTRA CORROSÃO

*Hélio Rubens Simoni*<sup>1</sup>, *Andréa Santos Liu*<sup>2</sup>, *Milton Beltra me Jr*<sup>3</sup>, e *Liu Yao Cho*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Eletroquímica Orgânica, IP&D - UNIVAP, Av. Shishima Hifumi 2911, São Jose dos Campos- SP. e-mail : liu@univap.br

**Palavras-chave:** corrosão, alumínio, eletrólito de suporte, potenciodinâmica, filme polimérico  
**Área do Conhecimento:** Ciências Exatas e da Terra

**Resumo-** Neste trabalho foi estudada a proteção de superfícies de alumínio contra corrosão por filmes de polímeros condutores depositados eletroquimicamente, em meio aquoso contendo ácido tartárico. A utilização do ácido tartárico como eletrólito de suporte permitiu apenas a eletrodeposição do filme de polipirrol, enquanto que a eletrodeposição de filme de polianilina não foi possível neste meio. Foi observado que os filmes de polipirrol formados são homogêneos e bem aderentes sobre eletrodos de alumínio. As curvas de polarização mostraram que o filme de polipirrol, nestas condições, protege a superfície do alumínio contra corrosão.

## Introdução

A corrosão de metais é um grave problema tecnológico que causa grandes prejuízos anuais no mundo todo. Por exemplo, a corrosão de aeronaves causa um custo anual à Força Aérea dos Estados Unidos por volta de 1.000.000.000 de dólares. Atualmente, além deste problema econômico, há a preocupação ambiental. Revestimentos utilizados na proteção do alumínio contra corrosão (cromatização) são extremamente prejudiciais ao meio ambiente e podem provocar tumores carcinogênicos aos seres humanos. Por isso, revestimentos de polímeros intrinsecamente condutores (polianilina, polipirrol e politiofeno) para a proteção de metais contra corrosão têm-se sido investigado por inúmeros grupos de pesquisa.

A obtenção destes polímeros eletroquimicamente, utilizando-se soluções aquosas tem várias vantagens: condições ambientalmente favoráveis; formação e deposição do polímero em uma única etapa; controle das propriedades do filme por controle de parâmetros experimentais, tais

como densidade de corrente, concentração do monômero, natureza do eletrólito, etc.

Neste trabalho foi estudada a proteção de superfícies de alumínio contra corrosão por filmes de polímeros condutores depositados eletroquimicamente, utilizando-se meio aquoso contendo ácido tartárico.

## Metodologia

Os experimentos eletroquímicos foram realizados a temperatura de 25°C, em uma célula contendo três eletrodos: o eletrodo de trabalho foi uma liga de alumínio 99,7% embutida em Teflon® e com área exposta de 0,53 cm<sup>2</sup>, o eletrodo auxiliar foi um fio de platina e o eletrodo de referência foi um eletrodo de Ag / AgCl saturado. Antes de cada experimento a liga de alumínio foi polida com lixas de 400, 600 e 1200.

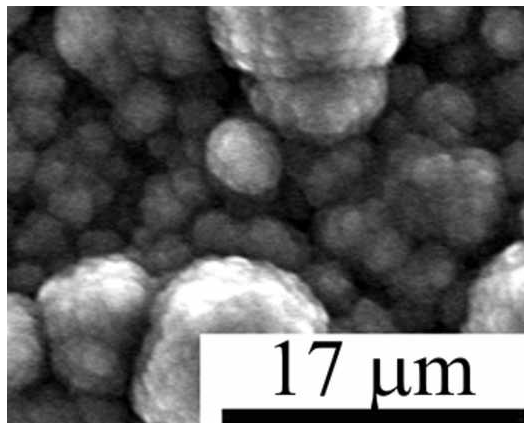
Os experimentos eletroquímicos foram obtidos por um Potenciostato / Galvanostato (modelo MQPG-01) da Microquímica.

As soluções utilizadas nas eletrodeposições dos filmes foram preparadas dissolvendo 1,0 mol L<sup>-1</sup> de ácido

tartárico (Reagen) +  $0,5 \text{ mol L}^{-1}$  de pirrol (Aldrich) ou anilina (Reagen) em  $\text{H}_2\text{O}$  destilada.

As curvas de polarização foram realizadas numa faixa de potencial de  $-1,0$  a  $2,0 \text{ V}$  e velocidade de varredura de  $5 \text{ mV s}^{-1}$ , utilizando-se solução aquosa de  $\text{NaCl } 0,1 \text{ mol L}^{-1}$  ( $\text{pH} = 6,7$ ).

A morfologia da superfície do alumínio recoberta por filme de polipirrol foi analisada por microscópio de varredura eletrônica Jeol JXA-840A. A micrografia foi obtida usando um feixe de elétrons de baixa energia de  $15 \text{ keV}$ .

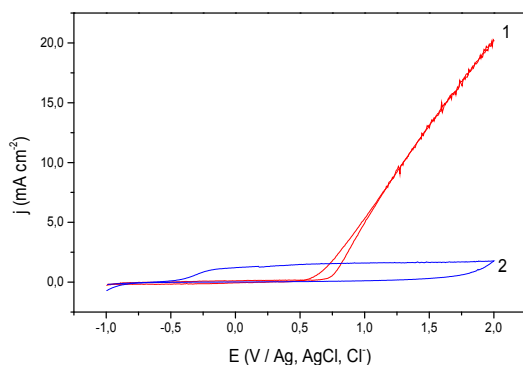


**Figura 2.** Micrografia de varredura eletrônica da superfície de alumínio recoberta por polipirrol.

## Resultados e Discussão

A eletrodeposição dos polímeros condutores sobre superfície do alumínio foi investigada pela técnica potenciodinâmica.

A Figura 1 mostra o voltamograma cíclico obtido para a eletrodeposição do polipirrol em alumínio, utilizando-se soluções aquosas contendo  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  de ácido tartárico +  $0,5 \text{ mol L}^{-1}$  de pirrol.



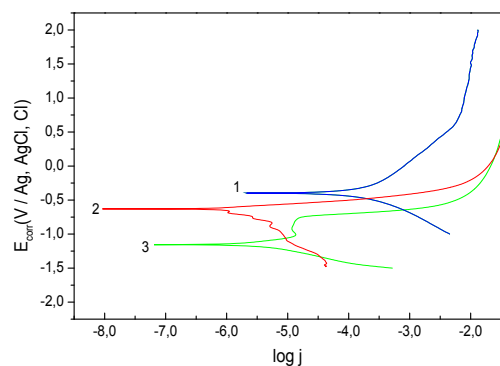
**Figura 1.** Voltamogramas cíclicos obtidos a  $5 \text{ mV s}^{-1}$ : (1) ácido tartárico + pirrol e (2) ácido tartárico.

A Figura 2 mostra a micrografia de varredura eletrônica da superfície de alumínio recoberta pelo filme de polipirrol.

Enquanto filmes de polipirrol homogêneos e bem aderentes sobre eletrodos de alumínio são obtidos em meio aquoso contendo ácido tartárico, a eletrodeposição de filmes de polianilina não foi possível neste meio.

Resultados recentes mostraram que filmes de polianilina foram depositados eletroquimicamente sobre a superfície de alumínio utilizando-se voltametria cíclica e soluções aquosas contendo ácido sulfúrico.<sup>1</sup> Estes dados mostram que a natureza do eletrólito influencia fortemente no processo de eletrodeposição de polímeros condutores.

Os resultados da proteção do alumínio contra corrosão são apresentados na figura 3, que mostra as curvas de polarização obtidas em soluções aquosas  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{NaCl}$  para superfícies de alumínio: (1) polidas; (2) passivada, obtida por voltametria cíclica a  $5 \text{ mV s}^{-1}$  utilizando-se solução aquosa de ácido tartárico  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ ; (3) recoberta pelo filme de polipirrol, obtido por voltametria cíclica a  $5 \text{ mV s}^{-1}$  utilizando-se solução aquosa de  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  ácido tartárico +  $0,5 \text{ mol L}^{-1}$  pirrol.



**Figura 3.** Curvas de polarização obtidas a  $5 \text{ mV s}^{-1}$  utilizando-se soluções aquosas de NaCl.

A figura 3 mostra que o filme de polipirrol (3) protegeu o alumínio contra corrosão, já que esta superfície apresentou o valor de potencial de corrosão ( $E_{\text{corr}}$ ) menos negativo em relação à superfície do alumínio polida (1).

### Conclusão

A utilização do ácido tartárico como eletrólito de suporte permitiu apenas a eletrodeposição do filme de polipirrol em superfícies de alumínio.

As curvas de polarização mostraram que o filme de polipirrol, nestas condições, protege a superfície do alumínio contra corrosão.

### Referência

- 1- Liu, A.S.; Simoni, H.R.; Cho, L.Y.; Oliveira, M.A.S. *Influência dos Ácidos Sulfúrico e Tartárico na Proteção de Alumínio*, XXVI Congresso Latino americano de Química e 27a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Salvador, 2004, EQ-162.