

REVESTIMENTOS À BASE DE TEOS COMO TRATAMENTO ANTICORROSIVO PARA A LIGA AA2024-T3

SUELEN WEIMER CENDRON
Orientador: Prof^ª Dr^ª Denise S. Azambuja

INTRODUÇÃO

A liga AA2024 apresenta elevada resistência mecânica, mas devido à presença de elementos de liga sua resistência à corrosão é baixa [1]. A fim de melhorar suas propriedades anticorrosivas tratamentos superficiais se fazem necessários. O uso de silanos é uma alternativa ambientalmente correta àqueles métodos contendo Cr(VI) [2,3]. Silanos com incorporação de inibidores tem sido amplamente usados a fim de melhorar as propriedades barreira dos filmes. O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho anticorrosivo de filmes de tetraetilortossilicato (TEOS) obtidos a partir de banhos preparados com diferentes proporções de etanol e água em presença e ausência de Ácido octadecilfosfônico (ODPA). A estrutura ODPA é apresentada na figura 1. A proteção anticorrosiva dos filmes obtidos foi avaliada através de espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) e medidas de ângulo de contato.

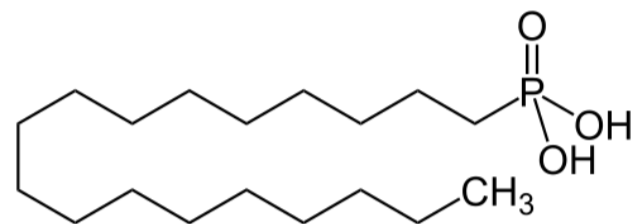


Figura 1. Estrutura do ácido octadecilfosfônico.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Foram preparadas soluções contendo TEOS em diferentes proporções água:álcool e contendo ou não ácido octadecilfosfônico (ODPA) em diferentes concentrações de acordo com a Tabela 1. As misturas foram deixadas em agitação por 1h seguido de 72h de repouso.

Tabela 1. Composição dos banhos de silano utilizados para preparação dos revestimentos sobre AA2024-T3.

BANHO	COMPOSIÇÃO
90et	90% etanol 6% água deionizada 4%TEOS
90et 5x10 ⁻⁵ ODPA	90% etanol 6% água deionizada 4%TEOS e 5x10 ⁻⁵ mol/L ODPA
90et 5x10 ⁻⁴ ODPA	90% etanol 6% água deionizada 4%TEOS e 5x10 ⁻⁴ mol/L ODPA
80et	80% etanol 16% água deionizada 4%TEOS
80et 5x10 ⁻⁵ ODPA	80% etanol 16% água deionizada 4%TEOS e 5x10 ⁻⁵ mol/L ODPA
80et 5x10 ⁻⁴ ODPA	80% etanol 16% água deionizada 4%TEOS e 5x10 ⁻⁴ mol/L ODPA
70et	70% etanol 26% água deionizada 4%TEOS
70et 5x10 ⁻⁵ ODPA	70% etanol 26% água deionizada 4%TEOS e 5x10 ⁻⁵ mol/L ODPA
70et 5x10 ⁻⁴ ODPA	70% etanol 26% água deionizada 4%TEOS e 5x10 ⁻⁴ mol/L ODPA

A liga foi preparada com lixas 280,600 e 1200, lavada com água destilada e seca sob ar quente. Após foi imersa em solução 0,05 mol/L de CH₃COOH por 5 minutos, novamente lavada e seca. Imergiu-se as amostras no s diferentes banhos (Tabela 1) por 30 minutos sob agitação e após isso foi realizada cura por 1h em estufa á 100°C.

Os ensaios eletroquímicos foram realizados em célula de três eletrodos na qual o eletrodo de trabalho consistia na liga AA2024-T3 com e sem revestimento, o eletrodo de referência utilizado foi eletrodo de calomelano saturado e contra eletrodo de platina. Todas as medidas eletroquímicas foram realizadas no aparelho PGSTAT 30 em solução 0,05 mol L⁻¹ de NaCl. Os ensaios de EIE foram realizados no potencial de circuito aberto, na faixa de frequência de 100 kHz-10 mHz com amplitude de voltagem senoidal de 10mV em diferentes tempos de imersão.

Os ensaios de ângulo de contato foram realizados imediatamente após a preparação dos filmes.

REFERÊNCIAS

- [1] ABAL. Associação Brasileira do Alumínio: Alumínio. Disponível em <http://www.abal.org.br> (acessado em 03 de agosto de 2013).
- [2] CORREA-BORROEL, A. L.; Gutierrez, S.; Arce, E.; Cabrera-Sierra, R.; Herrasti, P. Organosilanes and polypyrrole as anticorrosive treatment of aluminium 2024. *Journal of Applied electrochemistry*, v. 39, n. 12, p. 2385-2395, 2009.
- [3] Dalmoro, V.; dos Santos, J. H. Z.; Azambuja, D. S. Corrosion behavior of AA2024-T3 alloy treated with phosphonate-containing TEOS. *Journal of Solid State Electrochemistry*, v. 16, n. 1, p. 403-414, 2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas medidas de EIE para as diferentes proporções etanol:água a fim de avaliar seu desempenho anticorrosivo. A figura 2 apresenta os diagramas de Nyquist obtidos para liga AA2024-T3 revestida após 48h de imersão em NaCl 0,05 mol/L. É possível observar que o revestimento obtido a partir de 70% etanol apresentou melhor desempenho dentre aqueles revestimentos que não continham ODPA. A concentração ótima do inibidor encontrada neste estudo foi de 5x10⁻⁵ mol/L.

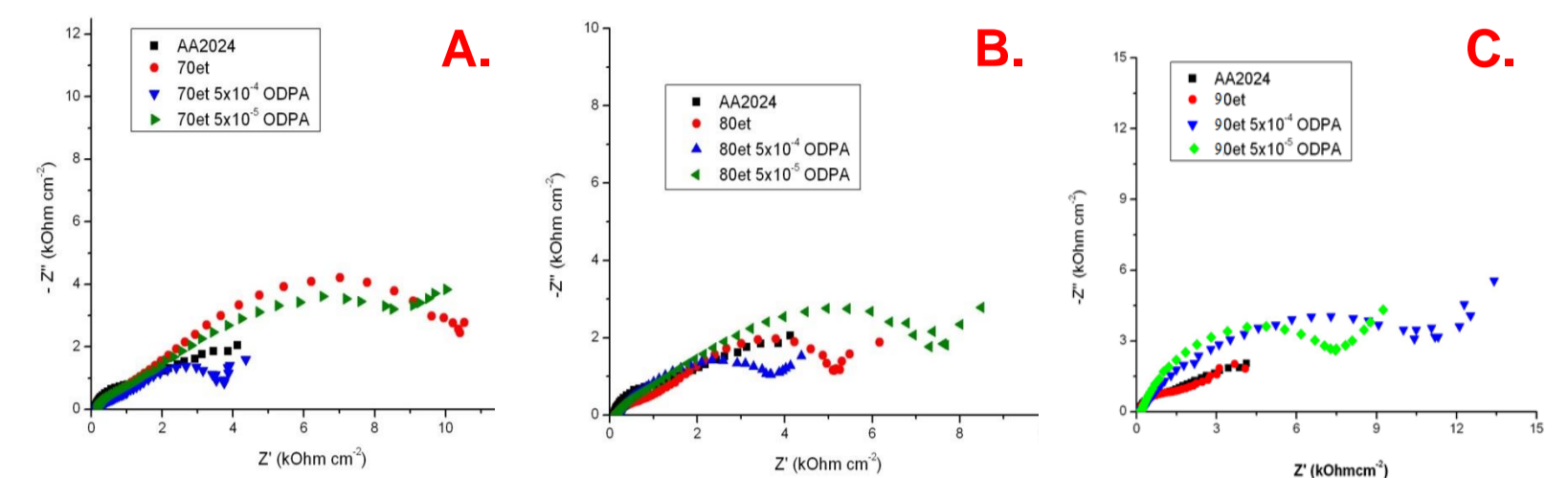


Figura 2. Diagramas de Nyquist obtidos a liga AA 2024 revestida com A. 70et, B. 80et e C. 90et em ausência e presença do inibidor após 48horas de imersão em NaCl 0,05 mol/L.

A partir deste resultado foram feitos ensaios em diferentes tempos de imersão (168 e 360 horas) mostrados na figura 3. Verifica-se que a solução contendo 90% etanol com adição de ODPA é a que confere maior proteção para a liga AA 2024- T3 permitindo melhorar as propriedades barreira do filme de TEOS.

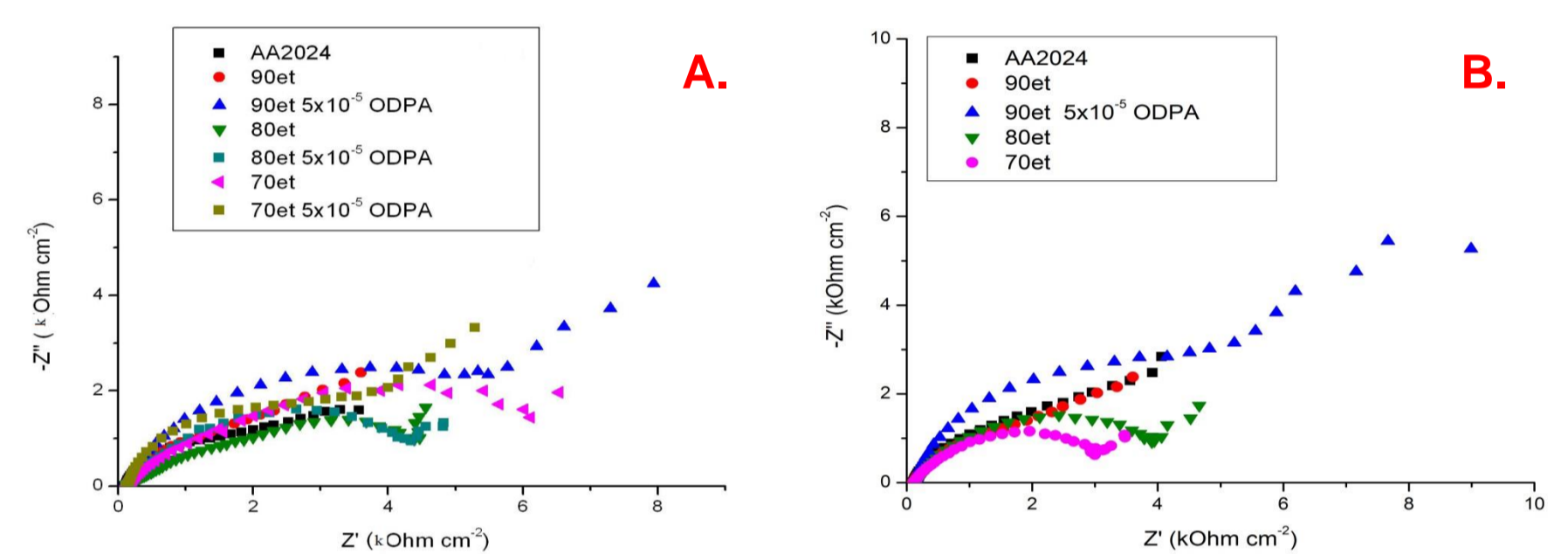


Figura 3. Diagramas de Nyquist obtidos para a liga AA 2024 após A. 168h e B.360h de imersão em NaCl 0,05mol/L.

A técnica de ângulo de contato permitiu avaliar a hidrofobicidade das superfícies. A adição de ODPA confere maior hidrofobicidade à superfície devido à cadeia apolar existente na sua estrutura, e isto pôde ser observado para todas as proporções água:álcool estudadas.(Fig 4). A liga nua apresentou um ângulo de contato de 63,28° enquanto as amostras revestidas apresentaram ângulos de 70,20° para 90et, 97,62° para 90et 5x10⁻⁵ ODPA, 71,40° para 80et, 100,94° para 80et 5x10⁻⁵ ODPA, 72,28° para 70et e 102,30° para 70et 5x10⁻⁵ ODPA.

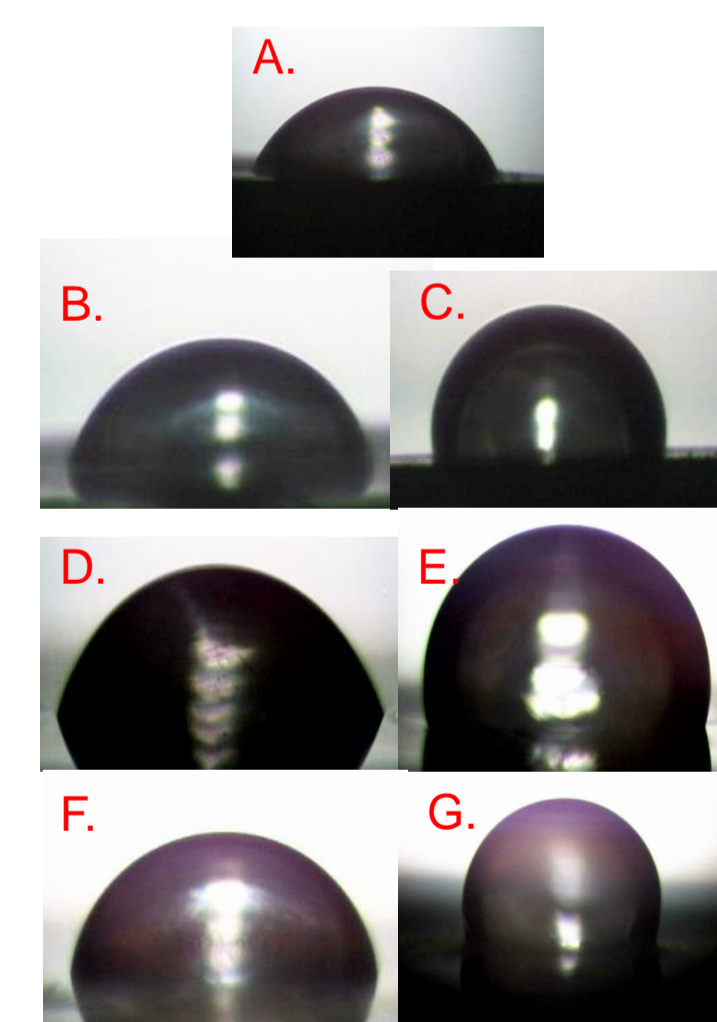


Figura 4. Ângulos de contato obtidos para a amostra A. sem revestimento e com revestimentos obtidos a partir dos banhos B. 90et , C. 90et 5x10-5 ODPA, D. 80et , E. 80et 5x10-5 ODPA, F. 70et e G. 70et 5x10-5 ODPA.

CONCLUSÃO

O revestimento a base de TEOS obtido a partir da solução contendo 90%etanol 6% água 4%TEOS contendo ODPA na concentração de 5x10⁻⁵ mol/L apresentou maior resistência a corrosão. A adição do ácido fosfônico melhora as propriedades barreiras do filme e aumenta a sua hidrofobicidade.