

Estudo das características eletroquímicas da liga AA2024 revestida com diferentes SAMs de metóxi-silanos pela técnica de EIE

Daiane Piva Barbosa da Silva^{*1} (PG), Rodrigo S. Neves² (PQ), Artur J. Motheo¹ (PQ)

^{*}daianepiva@yahoo.com.br

¹ Instituto de Química de São Carlos (IQSC), Universidade de São Paulo (USP), C.P. 780, CEP. 13560-970, São Carlos - SP.

² Divisão de Metrologia de Materiais (Dimat), Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (Inmetro). Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém, CEP. 25250-020 - Duque de Caxias - RJ.

Palavras Chave: AA2024, alumínio, proteção contra corrosão, camadas auto-organizadas, metoxi-silanos

Introdução

Ligas de alumínio da série 2XXX são amplamente utilizadas na indústria aeronáutica. Pela classificação adotada pela *Aluminum Association* estas ligas possuem o cobre como principal elemento de liga, tornando-as mais susceptíveis a corrosão quando comparadas ao alumínio puro¹. Um método ambientalmente amigável para proteção contra corrosão consiste na aplicação de camadas auto-organizadas (SAM, do inglês "self assembled monolayers"). A proteção contra a corrosão de superfícies por parte de SAMs pode ocorrer de forma indireta, onde a monocamada atua como promotora de adesão para outros revestimentos² ou de forma direta, quando a própria monocamada bloqueia o acesso de substâncias responsáveis pela corrosão, à superfície protegida³. No caso específico da liga AA2024, uma escolha adequada são SAMs de octadecil-trimetoxi-silano (ODTMS) e propil-trimetoxi-silano (PTMS), devido, entre outros motivos, à simplicidade do procedimento de aplicação⁴.

Nesse contexto, esse trabalho apresenta um estudo das propriedades eletroquímicas da liga AA2024, com e sem os revestimento de SAMs, em função do tempo de imersão em uma solução 0,6 mol L⁻¹ de NaCl. Os estudos foram realizados com a utilização da técnica de espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE), com enfoque especial na influência dos revestimentos no processo de corrosão da liga.

Resultados e Discussão

É possível observar que os diferentes revestimentos resultam em características eletroquímicas distintas. No diagrama de Nyquist obtido para 1 hora de imersão em NaCl 0,6 mol L⁻¹ (Fig.1a), a amostra sem modificação apresenta apenas um semicírculo, enquanto que nas amostras revestidas com as SAMs verifica-se a nítida ocorrência de dois semicírculos, sendo possível relacionar as diferentes constantes de tempo à camada de óxido e a SAM. A amostra recoberta com ODTMS mostra valores de impedância uma ordem de grandeza maiores quando comparados às demais. Pode-se, ainda, identificar um processo relacionado à difusão (baixas frequências). Após 60 horas de imersão

(Fig.1b), a resistência da amostra sem modificação aumenta, e se podem observar processos difusivos em baixas frequências, o que se deve a formação de uma camada mais espessa de óxido na superfície da amostra, decorrente do processo de corrosão generalizada de sua superfície. Entretanto, no caso da amostra revestida com PTMS apenas uma constante de tempo é observada, indicando a degradação do revestimento. No caso do ODTMS, as características do diagrama de Nyquist com o aumento do tempo de imersão indicam uma maior estabilidade do revestimento quando comparado com o PTMS. Adicionalmente os valores de log |Z|, no diagrama de Bode indicam que o revestimento de ODTMS resulta em maiores valores de impedância e conseqüentemente, em uma maior inibição do processo de corrosão.

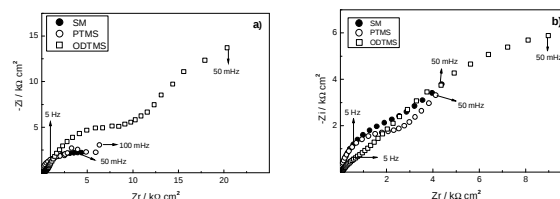


Figura 1. Diagramas de Nyquist para amostras da liga AA2024 submetidas a diferentes métodos de modificação da superfície após (a) 1 e (b) 60 horas de imersão em solução de NaCl 0,6 mol L⁻¹

Conclusões

A análise qualitativa das medidas de EIE para a liga de alumínio AA2024 sem modificação e revestidas com as diferentes SAMs, em diferentes tempos de imersão, mostram uma maior eficiência do ODTMS em proteger a liga contra processos corrosivos.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP (2006/04122-0 e 2004/12189-1)

¹ Davis, J. R. *Corrosion of aluminium and aluminium alloys*. ASM International: New York, **1999**.

² Maegerle, I.; Jaehne, E.; Henke, A.; Adler H-J. P.; Bram, C.; Jung, C. e Stratmann, M. *Prog. Org. Coat.* **1998**, 34, 1-12.

³ Jennings, G. K.; Munro, J. C.; Yong, T.-H. e Laibinis, P. E. *Langmuir*. **1998**, 14, 6130.

⁴ Thomsen, L.; Watts, B.; Cotton D. V.; Quinton, J. S. e Dastoor, P. C. *Surf. Interface Anal.* **2005**, 37, 472-477.