

Influência da concentração de um silano organofuncional no pré-tratamento do aço galvanizado destinado a sistemas de pintura

*Paulo Renato de Souza^{1,2} (PG) (paulo.renato@poli.usp.br), Idalina Vieira Aoki² (PQ) - ¹Núcleo Tecnológico de Controles Laboratoriais da Escola SENAI "Nadir Dias de Figueiredo", ²Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - CxP 61548, CEP 05424-970 – São Paulo, SP, Brazil

Palavras Chave: Aço galvanizado, pré-tratamento, silanos, corrosão.

Introdução

O processo de silanização vem sendo estudado já há algum tempo visando a substituição dos processos de cromatização e de fosfatização nos sistemas de pinturas automotivas para o aço, aço galvanizado e alumínio¹. Este pré-tratamento apresenta alta resistência a corrosão além de atuar como agente promotor de aderência entre os substratos dissimilares, tais como o metal e a camada de tinta a ser aplicada posteriormente, sendo ambientalmente aceitáveis, atraindo dessa forma a atenção das indústrias do setor. Sua aplicação consiste em se depositar o filme de polissilano por imersão em solução hidrolisada de silanos formando silanóis que se adsorvem na superfície do metal via os grupos hidroxila ali formando ligações estáveis de polissiloxanos². O comportamento eletroquímico do aço galvanizado na ausência e presença de uma camada de silano organofuncional, o bis-(γ -trimetoxisililpropil)amina (BTSPA) em meio de NaCl 0,1M foi estudado por espectroscopia de impedância eletroquímica e a morfologia da superfície por microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

O silano foi hidrolisado em uma solução a 2% usando como solvente uma mistura de água e álcool na proporção de 51% e 47%, em massa, respectivamente, em pH 4 durante 40 minutos. Após a hidrólise, os corpos-de-prova de aço galvanizado (cdp) foram imersos nesta solução durante 2 minutos, retirados e curados a 150°C. O eletrólito usado foi NaCl 0,1M.

Na Figura 1 são apresentados os diagramas de impedância para o aço galvanizado com pré-tratamento de BTSPA, obtido a partir de soluções de silano a 1%, 1,5% e 2% em meio de NaCl 0,1M. Observa-se nos diagramas um aumento dos valores de impedância para concentrações crescentes de BTSPA, mostrando uma maior proteção do substrato contra a corrosão, esta proteção também é evidenciada pelo aumento dos valores do ângulo de fase. Comparando os valores de impedância das amostras de aço galvanizado pré-tratadas, com o BTSPA e apenas fosfatizada, Fig. 1, observa-se que

os resultados são muito próximos, o que torna o processo de silanização promissor em sistemas de pintura automotiva, necessitando de estudo e otimização do processo.

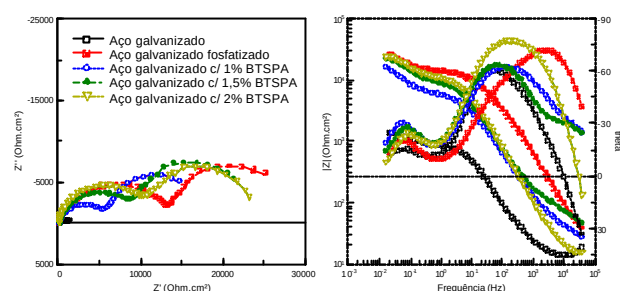


Figura 1. Diagramas de impedância para o aço galvanizado revestido de filme obtido com concentração de 1,0%, 1,5% e 2,0% de BTSPA e para o aço galvanizado fosfatizado.

Foram realizadas análises por MEV, onde com um aumento de 300X observou-se um filme homogêneo na superfície do metal. Com o aumento de 2000X, pode-se constatar certas regiões com depressões em sua topografia. Através da análise química por energia dispersiva de raios-X, foi constatada uma quantidade maior de silício e oxigênio nessas depressões, o que sugere a ocorrência de deposição preferencial do filme de silano em nessas regiões.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que houve a formação de um filme de BTSPA na superfície do aço galvanizado apresentando propriedades protetoras contra a corrosão, ocorrendo aumento desta proteção para maiores concentrações de silano, conseguindo-se boa proteção com 1,5%. O filme de BTSPA se deposita em regiões preferenciais da superfície do aço galvanizado.

Agradecimentos

Ao CNPq e ao SENAI-SP.

¹ Montemor, M. F.; Trabelsi, W.; Zheludevich, M. Ferreira, M. G. *S. Prog. in Org. Coat.* **2006**, 57, 67.

² van Ooij, W. J.; Zhu D.; Stacy, M.; Seth, A.; Mugada, T.; Gandhi, J.; Puomi, P. *Tsing. Sci. and Technol.* **2005**, 6, 639.