

Danusa Abramchuk

Orientador: Haroldo de Araújo Ponte

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Tecnologia Química, Laboratório de Eletroquímica Aplicada, Curitiba, PR, Brasil

danusa@engquim.ufpr.br



Introdução.

O depósito de zinco em peças de aço é uma das mais importantes técnicas de proteção deste material quando exposto a condições corrosivas, o que causou uma grande expansão do processo de eletrodeposição de zinco. A indústria automotiva adotou, recentemente, a utilização de chapas de aço pré-zincadas na fabricação de automóveis, resultando num sensível aumento da proteção contra corrosão.

Um dos problemas no processo de deposição de zinco ácido é o elevado nível de tensões internas que produzem trincas no revestimento. Estas trincas atuam como poros comprometendo a proteção catódica natural que o zinco promove em relação ao ácido.

O objetivo deste trabalho foi o de melhorar a compreensão sobre a influência de parâmetros de controle do processo de eletrodeposição de zinco ácido sobre aço através da avaliação da porosidade dos revestimentos

Material.

Eletrodo de trabalho:

Área do eletrodo de Zinco: 0,08cm²

Área do eletrodo de Aço (carbono 1020): 0,24 cm²

Contra-eletrodo: platina

Eletrodo de referência: Ag/AgCl (KCl saturado).

Eletrolito: NaHCO₃ 0,5M

Célula eletroquímica: convencional de três eletrodos

Potenciostato: Voltalab 40 (modelo PGZ 301)

software VoltaMaster4.

Banho para deposição:

Cloreto de Zinco 55 g/L

Cloreto de potássio 175 g/L

Ácido Bórico 30 g/L

Aditivo zylite HT MB 30 ml/L

Abrilhantador zylite MT 2 ml/L

Método de Análise.

A técnica utilizada neste estudo, Dissolução Anódica Voltamétrica (DAV), está baseada na análise da reação de dissolução e passivação do eletrodo maciço de zinco (Q_p) e aquela envolvida na passivação do eletrodeposição de zinco sobre aço (Q_p) para cada condição. A porosidade pode, então, ser determinada pela seguinte relação:

$$q = [1 - (Q_p / Q_p^0)]$$

Os valores de Q_p e Q_p^0 foram obtidos através de dissolução numa condição em que o substrato de aço manteve-se inerte na faixa de potencial de passivação do eletrodeposição de zinco.

Resultados .

a) Análise da concentração ideal da solução de passivação.

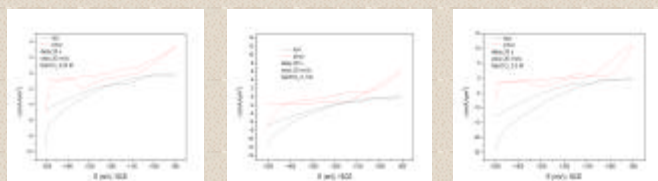


Figura 1 – Voltametrias obtidas em uma velocidade de varredura igual a 20 m/s em diferentes concentrações 0,05M; 0,1M ; 0,5M ,respectivamente.

b) Estudo da velocidade de varredura ideal para o processo de passivação.

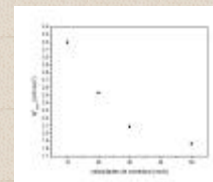


Figura-2. Densidades de carga de passivação do zinco obtidas para diferentes velocidades de varredura (10 m/s, 20 m/s, 30 m/s, 50 m/s) na solução de NaHCO₃ 0,5M.

c) Estudo do comportamento eletroquímico do aço e do zinco

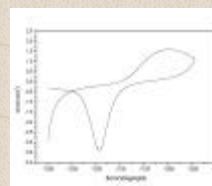


Figura - 3

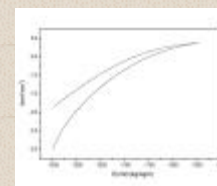


Figura - 4

Figura - 3. Voltametria do eletrodo de zinco, solução de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) 0.5 M, velocidade de varredura de 50 mV/s.

Figura - 4. Voltametria do eletrodo de aço, solução de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) 0.5 M, velocidade de varredura de 50 mV/s.

d) Determinação da porosidade

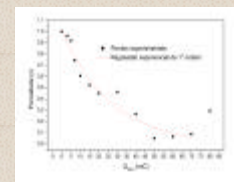


Figura – 5. Variação da porosidade com a carga de deposição do zinco, substrato: aço

A curva é definida pela seguinte equação:

$$q = -0,01736 + 1,03528 \exp\left(\frac{-Q}{26,9974}\right)$$

Conclusão.

A medida da porosidade de revestimentos de um metal menos nobre que o substrato, como o zinco sobre aço, pode ser obtida através da aplicação da técnica de comparação entre a medida da densidade de carga envolvida no processo de passivação do revestimento e aquela do eletrodo maciço do material do revestimento. A técnica também informa sobre a possibilidade de ocorrência de processos de amplificação de rugosidade. A confirmação deste resultado, entretanto, necessita de uma análise da estrutura morfológica dos revestimentos.

Agradecimentos.

Os autores agradecem ao apoio do CNPq, através da concessão de bolsa de iniciação científica, ao Programa de Recursos Humanos da ANP e aos integrantes do Grupo de Eletroquímica Aplicada e da mesma forma a Universidade Federal do Paraná.