

# Estudos sobre o Processo de Eletropolimento do Aço Inoxidável 304 em Solução Ácida de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2:1) Contendo Polialcoois

Nerilso Bocchi (PQ), Paulo Zutim (IC), Alyne B. Veroli (PG), Romeu C. Rocha-Filho\* (PQ),  
Sonia R. Biaggio (PQ) \*romeu@ufscar.br

Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, C.P. 676, 13560-970 São Carlos – SP

Palavras Chave: Eletropolimento, Aço inoxidável, Glicerol, Manitol, Sorbitol e Etilenoglicol.

## Introdução

O aço inoxidável austenítico apresenta alta resistência à corrosão e uma boa conformabilidade, sendo, por isto, muito utilizado em indústrias químicas, setores de design, decoração, entre outros. O processo de eletropolimento é um dos tipos de tratamento superficial do aço que, ao contrário de outros (mecânico e químico), não causa contaminação superficial e também não gera tensões no metal. Neste trabalho, são relatados os resultados de um estudo do eletropolimento de aço inox em solução de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2:1) na presença de distintos polialcoois (glicerol, manitol, sorbitol e etilenoglicol), otimizando-se os principais parâmetros do processo (teor de aditivo, densidade de corrente e tempo de eletrólise) por meio de planejamento experimental. Ademais, são relatados resultados de medidas de curva de polarização, viscosidade e condutividade das diferentes soluções eletrolíticas, na busca de correlações com a qualidade superficial do aço eletropolido.

## Resultados e Discussão

Foram usadas amostras (5 cm × 3 cm) de aço inoxidável AISI 304 da ACESITA n° 2B de 1 mm de espessura, previamente imersas em acetona sob agitação ultrassônica por 20 min para desengraxe; uma área de 3 cm<sup>2</sup> foi delimitada com fita adesiva da 3M. Para determinar a melhor condição de eletropolimento das amostras de aço utilizando planejamento fatorial, foram investigadas soluções de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2:1) a 30 °C contendo diferentes polialcoois, variando-se os seguintes parâmetros do processo: teor de aditivo ( $\phi$ ), densidade de corrente ( $i$ ) e tempo de eletrólise ( $t$ ). No eletropolimento foi empregada uma célula termostatizada com dois contra-eletrodos de grafite (~10 cm<sup>2</sup>) e o eletrodo de trabalho, além de multímetros digitais para verificar e acompanhar a corrente aplicada e o potencial de célula ( $E_{cel}$ ). Uma fonte de corrente/ tensão TCA 0-40 V/0-10 A da Tectrol foi usada para o controle de  $i$ . A qualidade do eletropolimento foi avaliada por medidas de refletância especular normalizada ( $R_{norm}$ ). A partir de análises estatísticas, foram determinadas as condições ótimas para o eletropolimento das amostras de aço nas diferentes soluções eletrolíticas (vide Tabela 1)<sup>1,2</sup>. Para obtenção das curvas de polarização, amostras de

aço (3 cm × 1 cm) foram polidas com lixas de granulação crescente (até 600), lavadas, secas, imersas (área de ~0,5 cm<sup>2</sup>) na solução contida num béquer de 100 mL e imediatamente polarizadas num potencial ~50 mV menor que o potencial de circuito aberto. Como eletrodos de referência e auxiliar foram empregados Hg/Hg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e fio de Pt, respectivamente. A programação de potenciais foi feita com um potenciostato Autolab PGSTAT20 gerenciado pelo programa GPES. A partir das curvas de polarização ( $v = 1 \text{ mV s}^{-1}$ ), determinou-se os valores de  $i$  da região transpassiva ( $i_{trans}$ ) do aço (vide Tabela 1). A viscosidade ( $\eta$ ) e condutividade ( $\kappa$ ) das soluções de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2:1) na ausência e presença dos diferentes polialcoois (10 %) foram medidas (vide Tabela 1) num viscosímetro Brookfield (mod. DV-III) e num condutivímetro Tecnal (mod. TEC-4-MP), respectivamente.

**Tabela 1:** Dados obtidos no estudo do eletropolimento do aço em H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2:1) na ausência e presença de polialcoois.

Parâmetros	Sem aditivo	Glicerol	Manitol	Sorbitol	Etilenoglicol
$\phi$ / %	-	25	2,5	5,3	4,5
$i$ / A cm <sup>-2</sup>	-	1,0	0,90	0,80	0,70
$t$ / min	-	8,0	5,0	6,0	7,0
$R_{norm}$ / %	-	70	72	72	71
$E_{cel}$ / V	-	17	10	10	7,0
$i_{trans}$ / mA cm <sup>-2</sup>	19 ± 4	10 ± 2	5,7 ± 0,8	17 ± 3	18 ± 2
$\eta$ / cP	31,5	44,6	80,1	76,6	38
$\kappa$ / mS cm <sup>-1</sup>	70,7	54,6	41,9	44,5	57,6

## Conclusões

Para todas as soluções ácidas contendo polialcool, o processo de eletropolimento do aço foi eficaz ( $R_{norm} > 70$  %) quando comparado ao aço como recebido ( $R_{norm} < 60$  %). Entretanto, os parâmetros do processo foram mais brandos (menores valores de  $\phi$ ,  $i$  e  $E_{cel}$ ) para a solução ácida contendo etilenoglicol. Isto pode ser explicado pelos valores de  $\eta$  e  $\kappa$  obtidos para esta última solução ácida.

## Agradecimentos

PIBIC/CNPq/UFSCar e CNPq

<sup>1</sup> VEROLI, A.B. *Estudo do eletropolimento galvanostático de aço inoxidável AISI 304 utilizando soluções ácidas concentradas*. 2011. **Dissertação (Mestrado)** – PPGQ – UFSCar, São Carlos.

<sup>2</sup> MONTAGNANA, A.H. *Estudo do processo de eletropolimento de aço inoxidável AISI 304 em solução ácida contendo sorbitol ou manitol*. 2012. **Relatório (IC)** – Ed. MCT/CNPq n° 12/2010.