

## Estudo da corrosão de revestimentos de Inconel 625 e 825 depositados sobre aço carbono em meio de NaCl 3,5% saturado com CO<sub>2</sub>

Wilman Eduardo Italiano Ferreira<sup>1</sup> (PG), Pedro de Lima Neto<sup>1</sup> (PQ)\*, Oscar R. Mattos<sup>2</sup> (PQ), Kioshy S. Assis<sup>2</sup> (PQ), Walney Silva Araujo<sup>1</sup> (PQ), Adriana N. Correia<sup>3</sup> (PQ).

\*pln@ufc.br

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, UFC, Fortaleza, Ceará, Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Ensaios Não-Destrutivos, Corrosão e Soldagem – PEMM/DMM/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Química Analítica e Físico-Química, UFC, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Palavras Chave: Corrosão, Inconel, Polarização Linear, Step Potential, Microestrutura.

### Introdução

Ligas de Ni-Cr-Mo (Inconel) com elevados teores de Cr e Mo possuem elevada resistência à corrosão<sup>1</sup> e, por isto, são aplicadas na produção e refinamento de gás e petróleo.<sup>2,3</sup> Entretanto, nada se sabe sobre a corrosão deste material quando aplicado como revestimento metálico de aço carbono por processo de soldagem.

Portanto, esse trabalho objetiva estudar a corrosão de dois tipos revestimentos: o Inconel 625 (Ni-22Cr-9Mo) e o Inconel 825 (Ni-22Cr-3Mo) aplicados por soldagem sobre um aço carbono.

Os revestimentos foram depositados por processo MIG/MAG e usando uma energia de 0,7 KJ mm<sup>-1</sup>. A caracterização dos revestimentos foi feita por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e os ensaios de corrosão em NaCl 3,5%, saturado com CO<sub>2</sub>, foram feitos usando as técnicas de polarização linear potenciodinâmica (PLP), polarização potenciostática (PP). Nos ensaios eletroquímicos, o eletrodo auxiliar foi Pt e o eletrodo de referência foi o Ag/AgCl,Cl<sup>-</sup> (saturado).

### Resultados e Discussão

Os ramos anódico das curvas PLP (Fig. 1) mostram que as correntes anódicas crescem com o potencial aplicado do potencial de corrosão ( $E_{corr}$ ) até aproximadamente 1 V, seguido de drástico aumento de corrente para maiores valores de potencial. Adicionalmente, o  $E_{corr}$  do revestimento Inconel 825 ( $E_{corr} = -0,055$  V) é mais positivo que o do revestimento Inconel 625 ( $E_{corr} = -0,160$  V). Esse deslocamento no  $E_{corr}$  pode ser atribuído a uma menor concentração de precipitados de fases deletérias durante o processo de soldagem na liga Inconel 825, evidenciado pelas imagens MEV mostradas na Fig. 2.

Os ensaios de PP foram feitos em NaCl 3,5%, sem CO<sub>2</sub>, com saltos de potencial de 50 mV. Os valores de potenciais de pite ( $E_{pit}$ ) foram definidos com aqueles nos quais a densidade de corrente ultrapasse 1  $\mu$ A mm<sup>-2</sup>. Os resultados mostraram que os  $E_{pit}$  observados para o Inconel 625 e 825 foram 0,878 V e 0,711 V, respectivamente, indicando que o revestimento com maior teor de Mo é mais resistente à corrosão por pite, mesmo com a

ocorrência de maior precipitação de fase no revestimento Inconel 625.

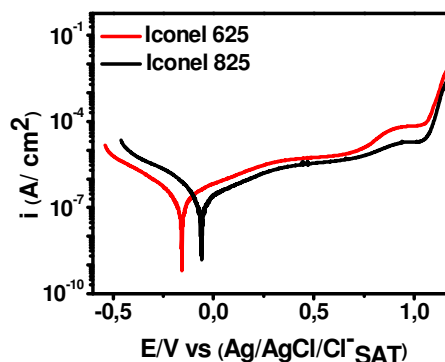


Figura 1. Curvas PLP dos revestimentos Inconel 625 e 825 em NaCl 3,5% saturado com CO<sub>2</sub>.

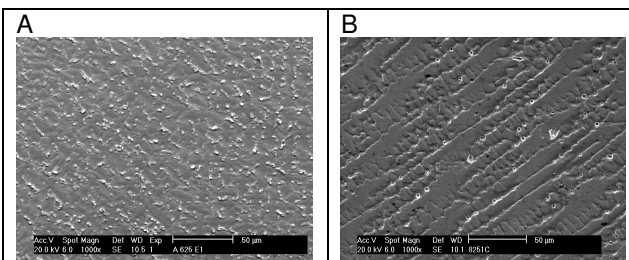


Figura 2. Microestruturas dos revestimentos de Inconel 625 (A) e 825 (B), obtidas por MEV.

### Conclusões

O processo de soldagem foi eficiente para a deposição de revestimentos de ligas de Ni-Cr-Mo sobre aço carbono. Os ensaios eletroquímicos mostram que o revestimento Inconel 625 é mais resistente à corrosão à corrosão por pite por apresentar maior teor de Mo.

### Agradecimentos

CNPq, CAPES, FINEP, FUNCAP, PETROBRAS/ANP

<sup>1</sup>BOJINOV, M., et al.. Electrochimica Acta. vol. 47, p.1697–1712, 2002.

<sup>2</sup>HAYES, J. R., et al. Journal of the Electrochemical Society. August 11, 2005.

<sup>3</sup>EIDHAGEN, J.; KIVISAKK, U. EuroCorr. Stockholm, Sweden, 4-8, September 2011.