

IIIe28-003

Resistência à corrosão do aço inoxidável 17-4 PH processado por manufatura aditiva

De Souza, N.M.(1); Kultz Unti, L.F.(1); Da Silva Junior, E.L.(1); Avila, J.A.(2); Zilnyk, K.D.(1);
(1) ITA; (2) UNESP;

O aço inoxidável endurecido por precipitação 17-4 PH encontra grande utilização nestes setores por atender a estes requisitos devido ao seu elevado teor de cromo, a sua matriz martensítica e a presença de precipitados nanométricos ricos em cobre. Este material vem sendo muito estudado para utilização em técnicas de manufatura aditiva (MA) para produção de peças com geometrias complexas e individualizadas. Contudo, essa nova forma de manufatura resulta em um material com algumas características diferentes do material processado convencionalmente, como a presença de porosidade, segregações e fases metaestáveis. O objetivo deste estudo é avaliar a resistência à corrosão do aço 17-4 PH produzido por fusão a laser em leito de pó, uma técnica de MA, comparativamente ao material processado pela maneira convencional (CONV). Os ensaios eletroquímicos foram realizados para definir a curva de polarização linear para os dois materiais em três condições de tratamento térmico: solubilizado a 1050 °C (Condição A), envelhecido a 482 °C (Condição H900) e envelhecido a 550 °C (Condição H1100), além da condição bruta de impressão para a amostra MA (Condição As Built-MA). Antes dos testes de eletroquímica, as amostras foram passivadas em uma solução aquosa de 50% de ácido nítrico por 30 minutos a 50°C. Em todos os testes as amostras ficaram 1 hora em potencial de circuito aberto (OCP) antes de iniciar a potenciometria para melhor estabilização do sistema. Utilizou-se um sistema com três eletrodos, sendo o eletrodo de trabalho o material em análise, o contra-eletrodo uma placa de platina e o eletrodo de referência de prata-cloreto de prata (Ag/AgCl (KCl 3M)). Testes de dureza foram feitos nas mesmas amostras dos testes de potenciometria. Obteve-se uma média de dureza na condição As Built-MA 395 HV, Condição A-MA 371 HV na MA-H900 534 HV, na MA-H1100 367 HV. Enquanto isso, a dureza no material convencional solubilizado foi 346 HV, H900 467 HV e H1100 367 HV. A taxa de corrosão obtida no aço MA foi maior que o CONV, o que indica que o material feito por MA tem menor resistência à corrosão. A taxa de corrosão do material CONV foi 0,226 mm/ano, CONV-H900 foi 0,246 mm/ano e CONV-H1100 foi 0,126 mm/ano. No material MA, a taxa do As-Built foi 0,579 mm/ano, Condição A-MA foi 0,455 mm/ano, o MA-H900 foi 0,707 mm/ano, MA-H1100 foi 0,128 mm/ano. Nota-se que a condição com maior dureza foi a H900-MA, a mesma que obteve a maior taxa de corrosão. Com estes resultados pode-se observar que o aço MA apresenta um desempenho inferior ao CONV nos testes de potenciometria, apesar de apresentar dureza superior. Mapeamentos de EBSD mostram um tamanho de grão menor no MA, mesmo após solubilização, gerando uma maior quantidade de contornos de grão. Isso explica a maior dureza devido ao endurecimento por Hall-Petch e sugere um mecanismo preferencialmente intergranular.