

CARACTERIZAÇÃO ELETROQUÍMICA DE COMPONENTES DE UMA EXTRUSORA REATIVA

Fábio Pepe Lucas, mestrando do PPGEMPS
Profa. Dra. Ester Schmidt Rieder, orientadora
ULBRA – Universidade Luterana do Brasil

INTRODUÇÃO

Em um processo de extrusão reativa, utilizado para a funcionalização de elastômero Etileno-Propileno-Monômero, EPM, com anidrido maleico, além da mistura e homogeneização de materiais, podem ocorrer várias reações químicas, com a presença de processos químicos corrosivos significativos, que podem causar falhas no equipamento e contaminação dos materiais processados. Como subprodutos dos processos químicos corrosivos, encontramos o ácido maleico, ácido fumárico, ácido oxálico e ácido fórmico. Na presença destes ácidos, foram caracterizadas as ligas X260 HTM, Inconel 625, Hastelloy C276 e Sanicro 28, utilizando as técnicas eletroquímicas de cronopotenciometria, polarização potenciodinâmica e espectroscopia de impedância eletroquímica.

OBJETIVOS

Avaliar as características eletroquímicas de diversos materiais metálicos em soluções contendo diversos subprodutos resultantes do processo de decomposição do anidrido maleico nas condições da extrusora reativa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Soluções de ácido maleico, ácido fumárico, ácido oxálico e ácido fórmico, subprodutos resultantes da decomposição do anidrido maleico em um reator a pressão de 300 kPa e 200 °C, foram preparados na concentração de 5% massa com água de processo contendo 180 ppm de íons cloreto. Corpos de prova das ligas X260 HTM, Inconel 625, Hastelloy C276 e Sanicro 28, nas dimensões de 20x20mm e 1 mm de espessura, polidos e desengraxados com acetona foram eletroquimicamente caracterizados pelas técnicas de cronopotenciometria, polarização potenciodinâmica e espectroscopia de impedância eletroquímica.

RESULTADOS

A figura 1 apresenta as curvas cronopotenciométricas nos diversos eletrólitos. A liga Sanicro 28 apresentou potencial distinto para cada solução, sendo $0,05 V_{ECS}$ em ácido fórmico, $-0,04 V_{ECS}$ em ácido maleico, $-0,09 V_{ECS}$ em ácido fumárico e $-0,25 V_{ECS}$ em ácido oxálico. Comparado com as outras ligas na presença do ácido fumárico, a liga Sanicro 28 apresentou potencial cerca de 300 mV mais nobre. Todas as ligas apresentaram estabilidade do potencial pelo período de 30 minutos. A figura 2 apresenta as curvas de polarização. A liga Sanicro 28 apresentou potenciais maiores que as outras ligas estudadas. A figura 3 apresenta as curvas de Nyquist, onde foi determinada a resistência a polarização de cada liga pela extrapolação dos arcos capacitivos. Na presença dos ácidos maleico, fumárico e fórmico, a liga Sanicro 28 apresentou maior resistência à polarização, e na presença de ácido oxálico, a liga X260 HTM apresentou a maior resistência à polarização.

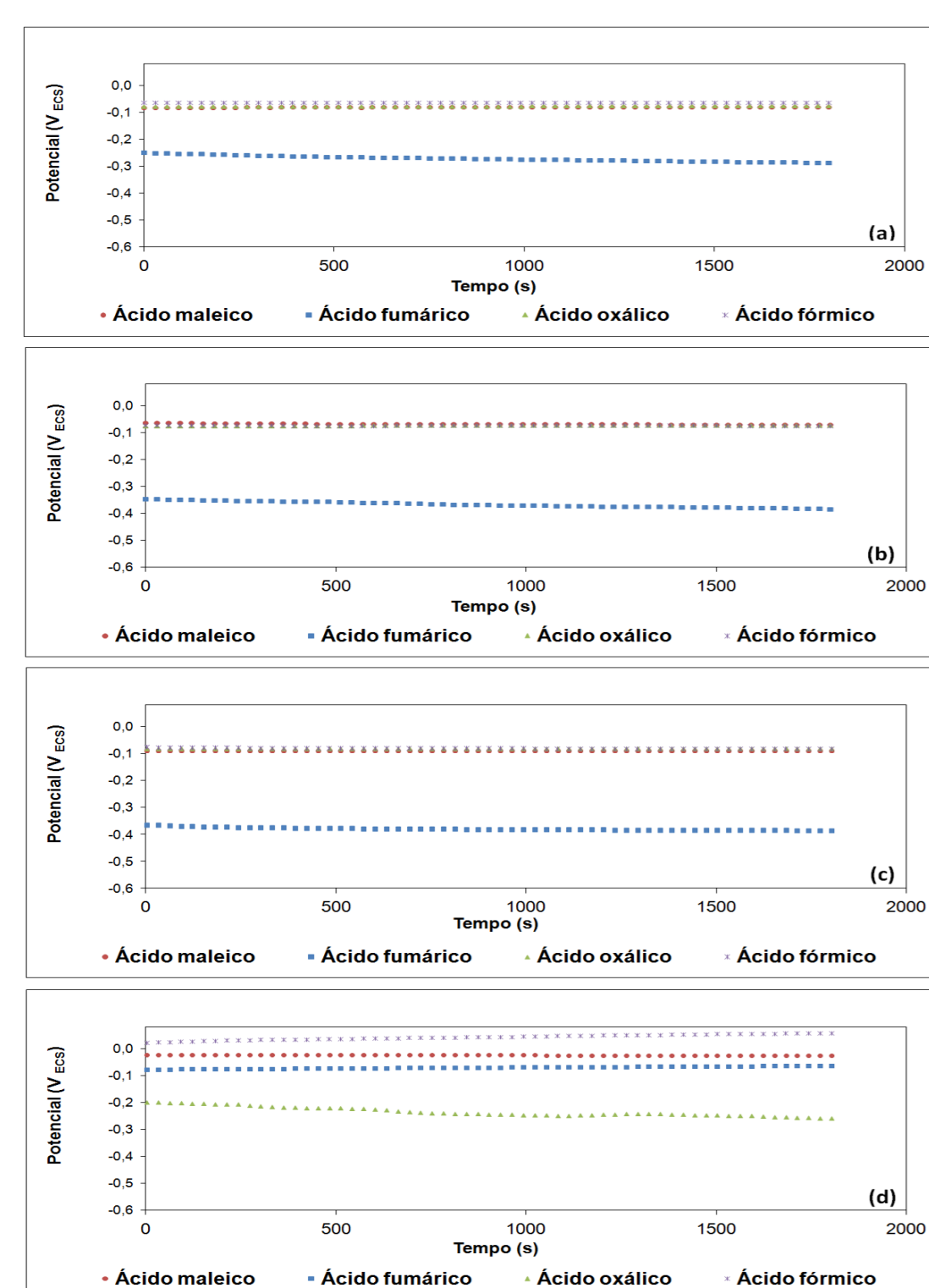


Figura 1: Curvas cronopotenciométricas das ligas metálicas em função do eletrólito ácido maleico, ácido fumárico, ácido oxálico e ácido fórmico: (a) liga X260 HTM, (b) liga Inconel 625, (c) liga Hastelloy C276 e (d) liga Sanicro 28.

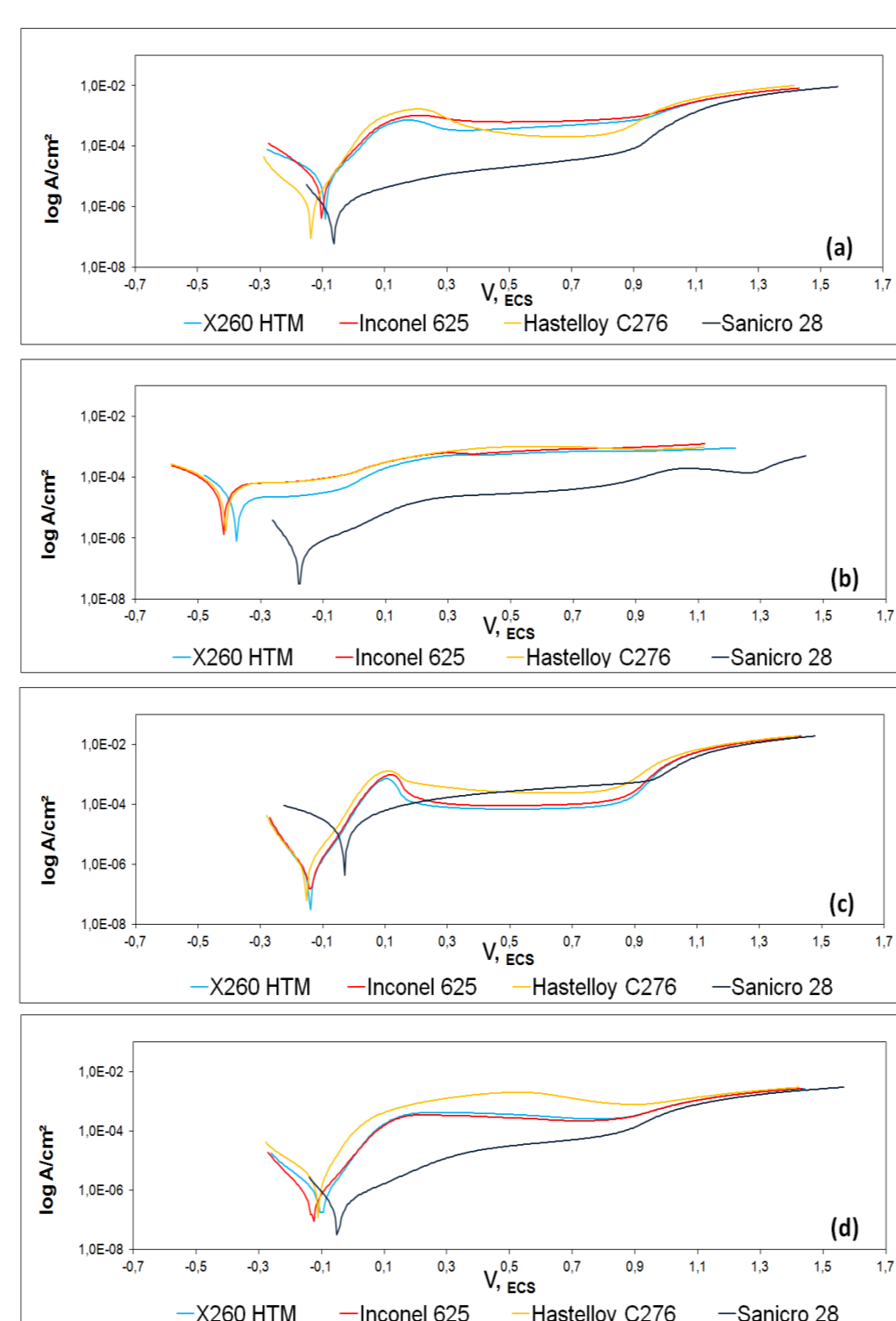


Figura 2: Curvas de polarização das ligas metálicas nas soluções de (a) ácido maleico, (b) ácido fumárico, (c) ácido oxálico e (d) ácido fórmico.

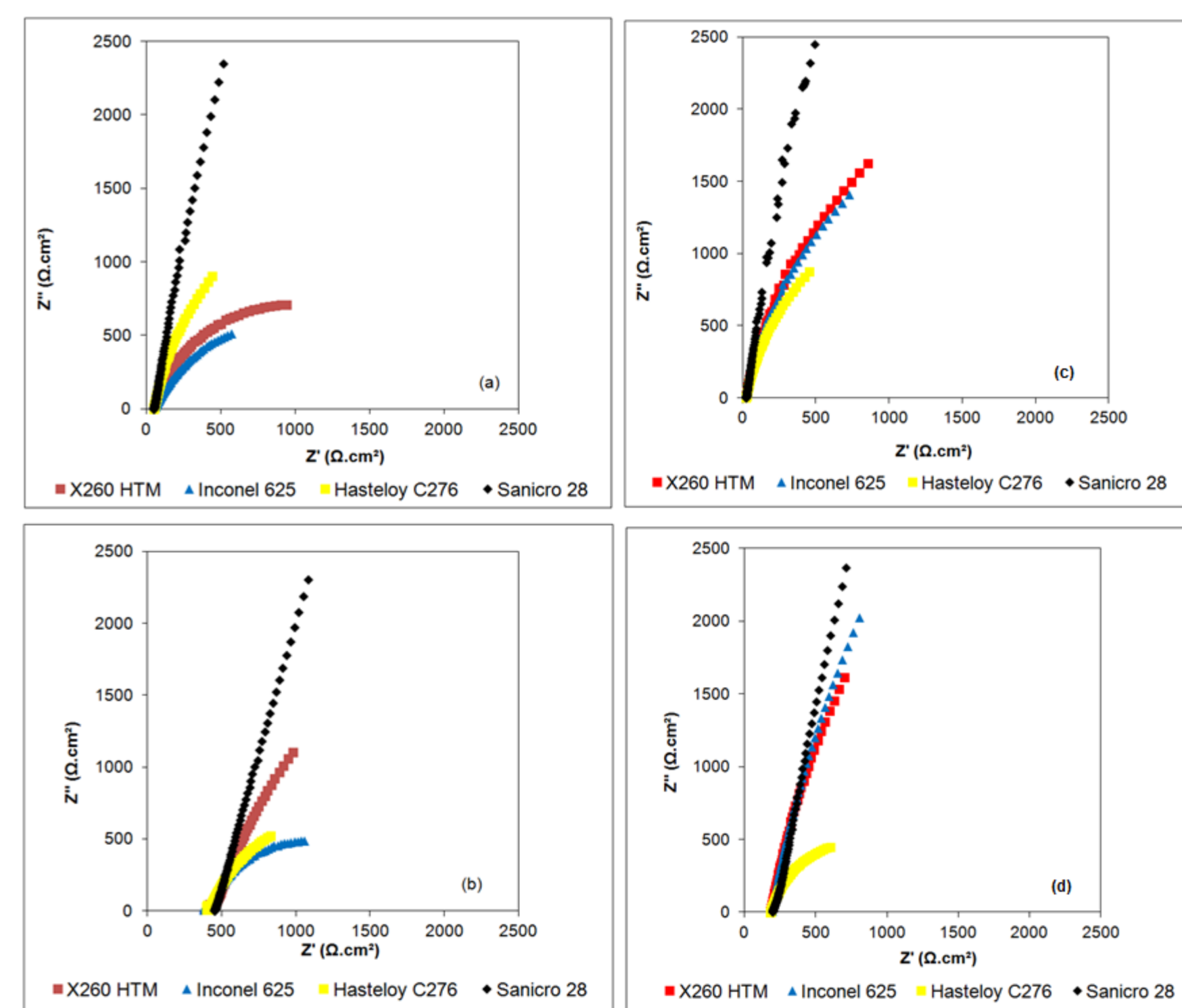


Figura 3: Curvas de Nyquist para as ligas metálicas em cada eletrólito; (a) ácido maleico, (b) ácido fumárico, (c) ácido oxálico, (d) ácido fórmico.

CONCLUSÕES

A liga Sanicro 28 apresenta a menor variação de potencial quando submetida aos diferentes ácidos. É também a liga que apresenta os maiores potenciais de circuito aberto (OCP) e de corrosão nos diferentes meios, com relação às demais ligas, com exceção desta liga no ácido oxálico, que exhibe OCP mais negativo. A liga Sanicro 28 apresenta densidade de corrente, na região passiva das curvas de polarização potenciodinâmica, significativamente menor do que as demais ligas nos diferentes ácidos em estudo, chegando a representar uma diferença da ordem de 20 vezes. Na EIE, apresenta resistência à polarização cerca de 40 vezes superior às apresentadas pelas outras ligas. Em ácido fumárico, a liga Sanicro 28 chega a apresentar resistência à polarização cerca de 100 vezes superior às apresentadas pelas outras ligas.

REFERÊNCIAS

- LOPEZ, V. Uso de métodos electroquímicos como herramientas para evaluar parámetros de interfase en sistemas heterogéneos meta/médio acuoso. Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, v. 34, n. 131, p. 241-251, 2010.
- SICUPIRA, D.; FRANKEL, G.; LINS, V. Pitting corrosion of welds in UNS S32304 lean duplex stainless steel. Materials and Corrosion, v. 67, n. 05, p. 440-448, 2016.