

Estudo preliminar da adsorção do fibrinogênio no comportamento eletroquímico do aço P558 aplicado em implantes ortopédicos

Roberto N. Ferreira¹ (IC), Silvia M.L. Agostinho² (PQ), Celso A. Barbosa³ (PQ), Ruth F.V.V. Jaimes^{1,2} (PQ)*

1- Departamento de Química da Universidade do grande ABC, UniABC. Av. Industrial 3.330, Santo Andre-SP

2- Departamento de Química Fundamental, IQUSP. Av. Prof. Lineu Prestes 748, 05508-900, São Paulo-SP

3- Villares Metals S.A., Av. Alfredo Dumont Villares, 155, 13177-900 Sumaré-SP

*rfvillam@iq.usp.br

Palavras Chave: fibrinogênio, aço inoxidável P558, comportamento eletroquímico, implantes ortopédicos.

Introdução

O aço inoxidável isento de níquel, P558, (16,7% Cr, 3,3% Mo, 0,48% N e 9,9% Mn), vem sendo estudado pelo grupo do LACIE do IQUSP, com o objetivo de verificar a viabilidade do seu emprego em implantes ortopédicos. Em trabalhos anteriores¹, foi mostrado, por técnicas eletroquímicas estacionárias que ele apresenta, em meio de cloreto de sódio 0,9%, comportamento semelhante ao do aço ISO 5832-9 e bem superior ao do aço F138. Através da técnica de espectroscopia de impedância eletroquímica, no potencial de circuito aberto, foi mostrado que o referido aço apresenta um filme passivo que se torna mais protetor, com o decorrer do tempo.

Trabalhos anteriores^{2,3}, mostraram que a albumina modifica o comportamento eletroquímico de ligas metálicas em meios de interesse biológico, atuando como inibidora ou catalisadora de processos de oxidação. A sua ação depende da natureza do substrato metálico, da composição do eletrodo e do potencial.

Este trabalho tem como objetivo estudar o comportamento eletroquímico do aço inoxidável isento de níquel (P558) em diferentes concentrações do fibrinogênio em meio aquoso de NaCl 0,9 % aerado, à temperatura de 37°C.

Resultados e Discussão

Observa-se pela Figura 1 que, embora o aço em estudo, P558, não apresente corrosão localizada por pite, em potenciais acima de 800 mV mais positivos do que o E_{corr} , o filme passivo aparentemente, perde suas características na presença do fibrinogênio. Nota-se que este material se encontra passivado no E_{corr} e que apresenta valores de densidade de corrente da ordem de microampers, tanto na ausência quanto na presença do fibrinogênio. Verifica-se que o fibrinogênio inibe o processo de oxidação na região do potencial de circuito aberto e acelera na região de oxidação da água, região de transpassivação.

Isotermas de adsorção foram estudadas a partir de medidas a $E = + 50$ mV/ECS a varias concentrações do fibrinogênio.

O filme sobre aço obedece a isoterma de Langmuir modificada; a adsorção é química e cada molécula de proteína ocupa em média 1,60 sítios ativos. $K_{ads} = 9,50 \times 10^6 \text{ mol L}^{-1}$ e $\Delta G_{ads} = - 60 \text{ KJ/mol}^{-1}$. Estes valores são comparáveis aos já observados pela literatura na presença de albumina^{4,5}.

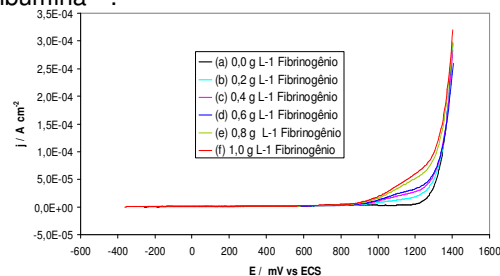


Figura 1. Curvas de polarização potenciodinâmica do aço P558 em meio de NaCl 0,9% com varias concentrações de fibrinogênio [0,0(a); 0,2(b); 0,4(c); 0,6(d); 0,8(e); 1,0 (f) g.L⁻¹]. vv = 1 mV/s e T = 37 °C.

Conclusões

- O fibrinogênio modifica a interface aço inoxidável P558/NaCl 0,9 % a 37°C em toda a faixa de potencial estudada.
- O fibrinogênio inibe o processo de oxidação na região do potencial de circuito aberto e acelera na região de oxidação da água, região de transpassivação.
- A adsorção do fibrinogênio segue a isoterma de Langmuir modificada.

Agradecimentos

À CNPq pelas bolsas e auxílios concedidos.

¹Jaimes, R.F.V.V.; Afonso, M.L.C.A.; Agostinho, S.M.L. e Barbosa, C.A., REM, **2007**, 60(1),63.

²Afonso, M.L.C.A. ; Jaimes, R.F. V.V.; Arêas, E.P.G.; Capri, M.R.; Oliveira, E. e Agostinho, S.M.L., Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects. **2008**, 317,760.

³Vieira, J.C., Dissertação de mestrado, **2006**, IQUSP.

⁴Jackson, D.R.; Omanovic, S. e Roscoe, S. Lagmuir, **2000**, 16, 5449.

⁵Afonso, M.L.C.A.; Jaimes, R.F. V.V.; Arêas, E.P.G.; Panossian, Z. e Agostinho, S.M.L., 28a SBQ, **2005**, Poços de Caldas - MG.