cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Avaliação da resistência à corrosão do aço inoxidável 316L em diferentes meios corrosivos: um estudo eletroquímico

Yasmin Rafaele B.M. Martins[1]; Kesia da S. Simões[2]; Ana Clara F.F. Madeira[1], Shirleny F. Santos[1], Neyda C. O.Tapanes[1], Michelle C.S.S. Macedo[3], Mônica C. Rezende[1], Ana Isabel de C. Santana[1], Wilma Clemente L. Pinto[1].
1. UERJ; 2. IME ; 3. UFS

Introdução

O aço inoxidável 316L é amplamente utilizado nas indústrias química e petroquímica por sua resistência mecânica, ductilidade e resistência à corrosão [1-2]. Sua proteção decorre de uma película passiva de óxido, que pode ser comprometida pela elevada concentração de íons cloreto e pelo pH do meio, podendo tornar esses materiais suscetíveis a diferentes tipos de processos corrosivos [2-4]. Considerando sua ampla aplicação e os custos da corrosão, este trabalho avaliou a influência do meio corrosivo sobre a suscetibilidade à corrosão do 316L por meio da técnica de impedância eletroquímica.

Objetivos

O trabalho busca avaliar a resistência à corrosão do aço inoxidável austenítico 316L em diferentes meios, através de testes eletroquímicos.

Metodologia

Os testes eletroquímicos foram obidos em três diferentes soluções: 3,5% Na_2SO_4, 3,5% NaCl e 3,5% HCl. Os testes eletroquímicos consistiram no monitoramento do potencial de circuito aberto, durante o tempo de 900 s. Os ensaios de impedância foram obtidos após o monitoramento do OCP, numa faixa de frequência entre 100 kHz a 3 mHz, aplicando uma amplitude de 7mV. Todos os ensaios foram realizados em temperature ambiente de 25°C e meio naturalmente aerado. A Figura 1, apresenta um fluxograma que ilustra os procedimentos experimentais. A tabela 2, mostra a composição química do aço inox 316L.

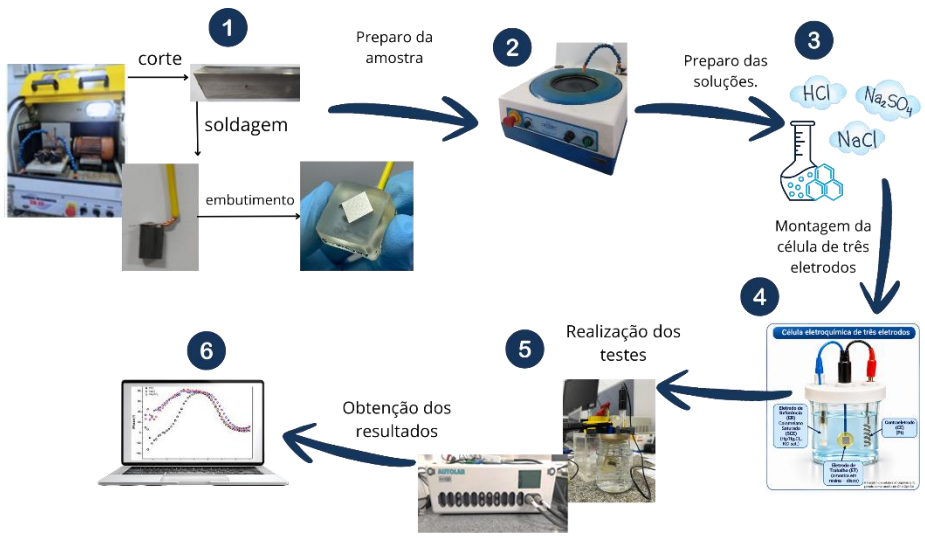


Figura 1. Fluxograma do procedimento experimental

Tabela 1. Composição química (%) do aço inoxidável 316L

Composição Química (%)									
ABNT	Fe	Cr	Ni	Mo	Mn	S	Cs	Cu	Nb
316L	66,656	17,993	9,466	2,526	1,517	0,730	0,629	0,369	0,081

Resultados e Discussão

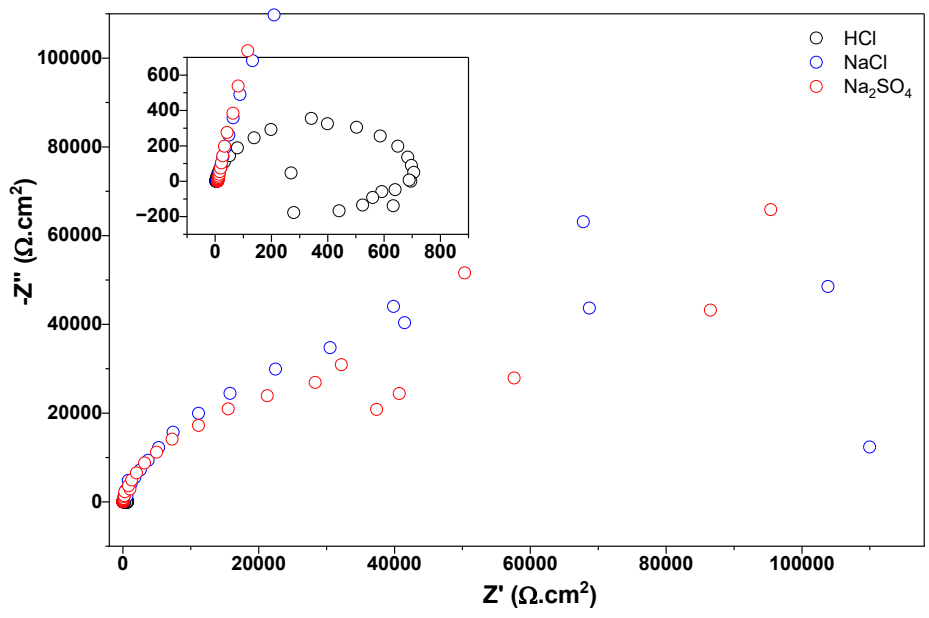


Figura 2: Diagramas de Nyquist para o aço 316L imerso nas soluções: 3,5% Na_2SO_4, 3,5% NaCl e 3,5%. T = 25°C.

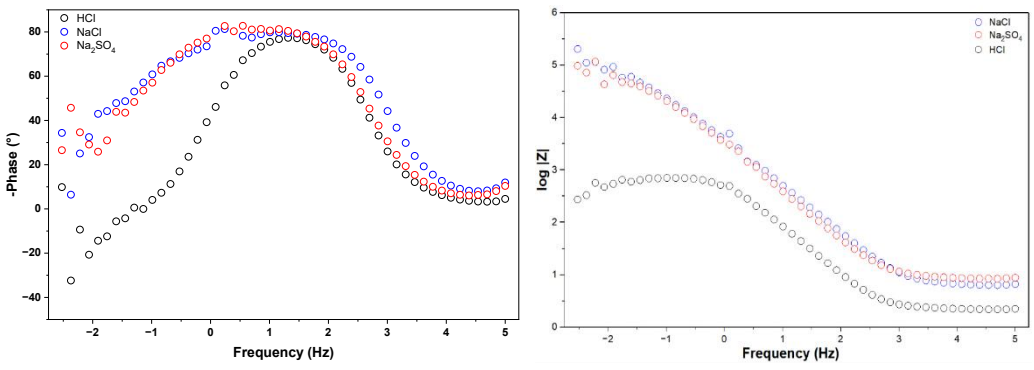


Figura 3: Diagramas de Bode para o aço 316L imerso nas soluções: 3,5% Na_2SO_4, 3,5% NaCl e 3,5%. T = 25°C.

O potencial de circuito aberto do aço apresenta valor mais catódico em comparação com os potenciais apresentados nas soluções desulfato de sódio e cloreto de sódio. Os resultados mostram que a imersão em ambientes fortemente ácidos (3,5% HCl) provocam uma significativa redução nos valores de R_{ct} e no modulo de impedância. Essa redução é acompanhada por menor valor do ângulo de fase neste meio corrosivo.

Tabela 2: Parâmetros eletroquímicos obtidos a partir do monitoramento do OCP e dos testes de impedância eletroquímica.

Solução (%)	OCP (V)	$R_{ct}(\Omega.cm^2)$	$\lvert Z\rvert_{0,003Hz}(\Omega.cm^2)$	$-\varphi(^\circ)$
Na_2SO_4	-0,244	$0,95 \times 10^5$	$0,97 \times 10^5$	80,6
NaCl	-0,185	$1,10 \times 10^5$	$2,02 \times 10^5$	79,9
HCl	-0,381	$6,89 \times 10^2$	$2,74 \times 10^2$	77,3

Conclusões

A combinação da elevada concentração de íons cloreto + pH fortemente ácido, provocou uma redução significativa nos valores da resistência de transfência de carga (R_{ct}), acompanhada pela redução do modulo da impedância e no ângulo de fase. Esses resultados aliados ao valores mais catódicos de OCP indicam que o aço inoxidável 316L apresenta maior suscetibilidade à corrosão em meio ácido (3,5% HCl), em comparação aos meios de NaCl e Na_2SO_4.

Referências e Agradecimentos

[1] OSTOVAN F, et al, On the role of molybdenum on the microstructural, mechanical and corrosion properties of the GTAW AISI 316 stainless steel welds. Journalof materials research and technology 2021; v 13, p 2115-2125.

[2] STOYCHEV D, et al. Chemical composition and corrosion resistance of passive chromate films formed on stainless steels 316 L and 1.4301. Materials Chemistry and physics. 2022, v.73, p 252-258.

[3] TIAN H, et al. Effect of $NH4^+$ on the pitting corrosion behavior of 316 stainless steel in the chloride environment. Journal of Electroanalytical Chemistry, 2021, v. 894, p. 115368.

[4] GENTIL V. (2011). Corrosão, 6ª Edição, Rio de Janeiro.

FAPERJ Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
UERJ Universidade do Estado do Rio de Janeiro
75 ZONA OESTE
FCEE Faculdade de Ciências Exatas e Engenharias
LABEMM