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

ESTUDO ELETROQUÍMICO EM 25 ºC E 85 ºC DO AÇO INOXIDÁVEL UNS S32205: AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO EM MEIO SALINO

Thaís Filomena Moreira[1]; Marcello Rosa Dumont[1]
1.Universidade Federal de Ciência e Inovação de Minas Gerais - UFCIMG

Introdução

Os aços inoxidáveis duplex são essenciais em indústrias de alta exigência, como setores petroquímico,nuclear e de construções *offshore*, onde a integridade estrutural é constantemente desafiada por meios agressivos ricos em cloretos.Para simular laboratorialmente essas condições severas, este estudo empregou uma solução de cloreto de sódio a 3,5% (m/v). Contudo, a exposição do material a temperaturas elevadas de 85ºC ultrapassa a Temperatura Crítica de Pites (TCP) de referência (~60ºC)[1], intensificando a agressividade térmica e exigindo a investigação aprofundada da estabilidade do filme passivo.

Objetivos

Determinar e comparar a resistência à corrosão por pite e a capacidade de repassivação do aço inoxidável duplex UNS S32205 em solução de NaCl a 3,5% (m/v), submetido a 25 ºC e 85 ºC,, utilizando técnicas eletroquímicas para subsidiar a escolha de materiais em ambientes severos.

Metodologia

A rota experimental empregada para a caracterização microestrutural e eletroquímica do material é sintetizada a seguir:

- Preparação da superfície:
  - Corte.
  - Passivação Química.
- Ensaios Eletroquímicos:
  - Célula Eletroquímica.
  - Potencial de Circuito Aberto (OCP) (ASTM G61).
  - Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE).
  - Polarização Potenciodinâmica e Cíclica(PPDC).
- Caracterização de Superfície:
  - Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Resultados e Discussão

Comportamento a 25ºC, com elevada estabilidade na camada passiva,R_p:358 KΩ.cm^2; Com aumento de temperatura(85ºC) observou-se colapso resistivo da liga,R_p para 36,70 KΩ.cm^2. Isso se reflete na drástica redução do raio do arco no Diagrama de Nyquist e na queda do módulo de impedância|Z|^2.Coeficientes de expansão térmica divergentes entre as fases ferrita (α) e a austenita (γ) geram tensões no filme, aumentando a permeabilidade iônica induzindo corrosão fase-seletiva na fase ferrita[3].

Figura 1- Curvas de Polarização Potenciodinâmica Cíclica a 25ºC e 85ºC

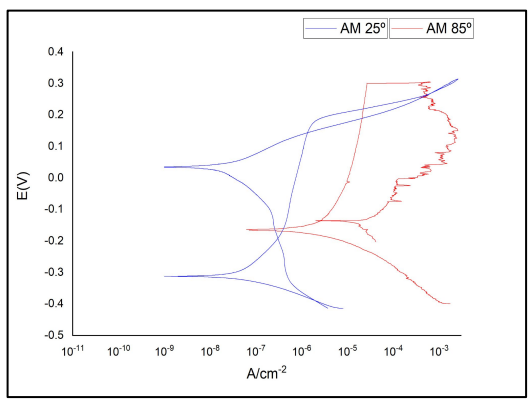
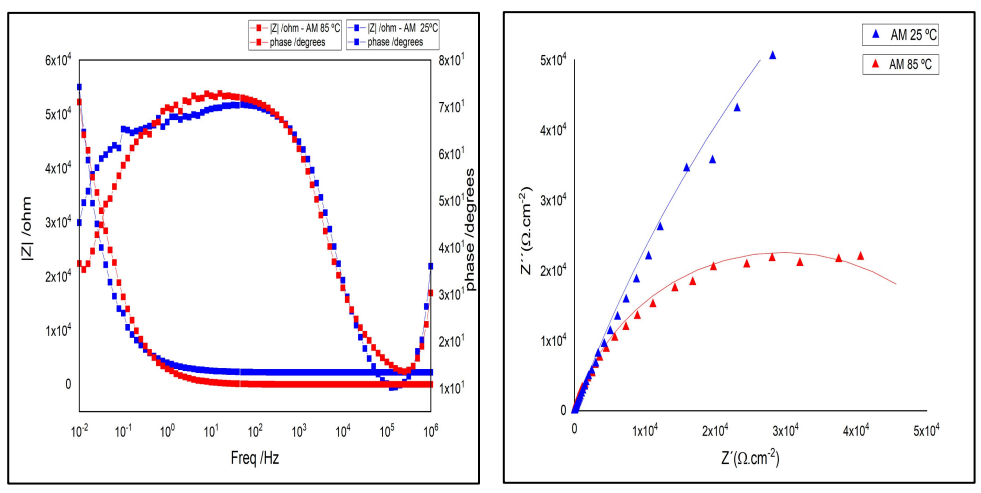


Figura 2 - Diagramas de Bode e Nyquist a 25ºC e 85ºC



Conclusões

Conclui-se que o aço duplex UNS S32205 apresentou alta resistência à corrosão a 25 ºC e a 85 ºC. O aquecimento provocou uma queda no potencial de pite (E_{pit} = 0,16V) gerando corrosão fase-seletiva na ferrita. No entanto, o material manteve o mecanismo de repassivação elevado (E_{rep}=0,02V). Assim, o UNS S32205 confirma-se como uma escolha segura e confiável para meios salinos sob alta temperatura.

Referências e Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

1.ZHOU, Y., Mahmood, S. & Engelberg, D.L. High throughput screening of localised and general corrosion in type 2205 duplex stainless steel at ambient temperature. Int J Miner Metall Mater v. 30, p.2375–2385,v.2023.doi.org/10.1007/s12613-023-2651-4.
2.LIU, H., SUN,J., QIAN,J., WANG,B.,SHI,S.,ZHU.Y;.NEVILLE.A.,HUA,Y. Revealing the temperature effects on the corrosion behaviour of 2205 duplex stainless steel from passivation to activation in a CO2-containing geothermal environment. Corrosion Science, v.187, p.109495 ,2021.doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109495.
3.LI,Y., ZHU,S.,XIAN.J.,LI.X.,ZHAO.,WANG.S., Electrochemical behavior of 2205 duplex stainless steel in simulated solution containing high concentration Cl− and saturated CO2 at different temperatures. Scientific Reports. v. 12, 2022. doi.org/10.1038/s41598-022-16096-4.