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

Análise de tribocorrosão do aço inoxidável duplex SAF 2205 em solução de NaCl

Pedro Arrieta Torres[1], Bruna C. E. S. Kurelo[1], Guilherme Gonçalves[1], Marcio Mafra[1], Paulo Borges[1]
1. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ecoville, Curitiba 81280-340, Paraná, Brasil

Introdução

- ✓A produção offshore de petróleo e gás expõe componentes metálicos a ambientes salinos contendo CO_2 e a solicitações mecânicas.
- ✓O aço inoxidável duplex SAF 2205 apresenta elevada resistência mecânica e à corrosão, associada à sua microestrutura bifásica e película passiva.
- ✓A presença de Cl^- e CO_2 pode alterar o comportamento eletroquímico do aço, enquanto o deslizamento mecânico favorece a despassivação e a repassivação.
- ✓Essa interação entre desgaste e corrosão, denominada tribocorrosão, pode intensificar a degradação superficial e comprometer a integridade dos componentes.

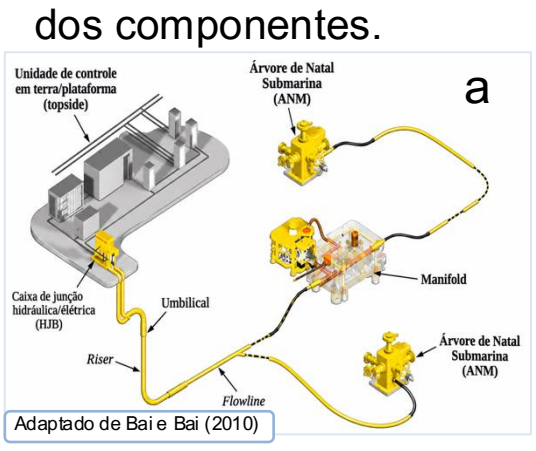


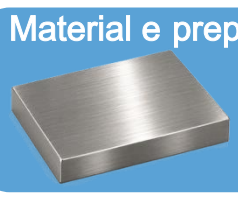
Figura 1 – (a) Sistema submarino de produção de petróleo; (b) comportamento do potencial de circuito aberto (OCP) durante e após o deslizamento mecânico.

Objetivos

Analisar o comportamento tribocorrosivo do aço inoxidável duplex SAF 2205 em solução de NaCl a 3,56%, considerando sua aplicação na indústria de petróleo e gás.

Metodologia

Material e preparação

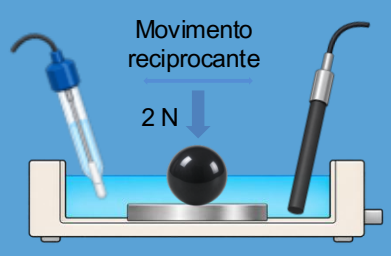


Aço Inoxidável duplex SAF 2205



Corte Lixamento Polimento

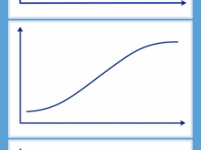
Ensaio de Tribocorrosão



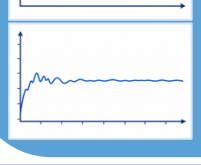
Técnicas triboeletroquímicas



Potencial de circuito aberto (OCP)

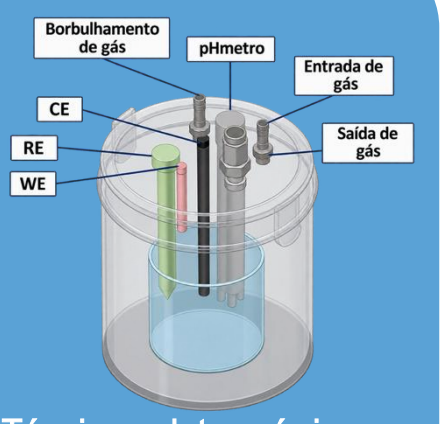


Resistência à polarização linear (RPL)



Coeficiente de atrito (μ)

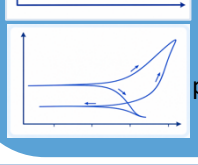
Ensaio de Corrosão



Técnicas eletroquímicas



Potencial de circuito aberto (OCP)



Polarização potenciodinâmica cíclica

Resultados e Discussão

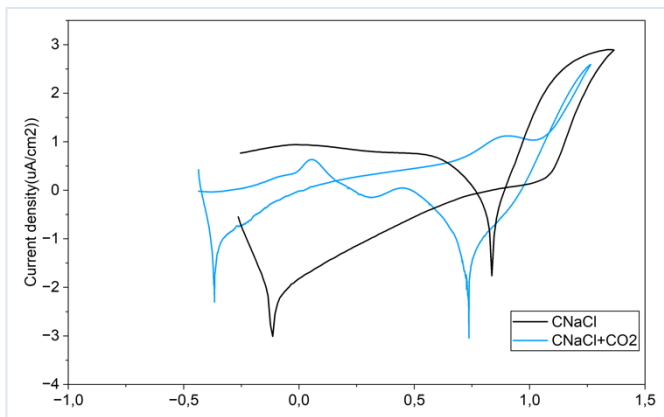


Figura 2 – Polarização potenciodinâmica cíclica do SAF 2205 em NaCl 3,56%, com e sem injeção de CO_2.

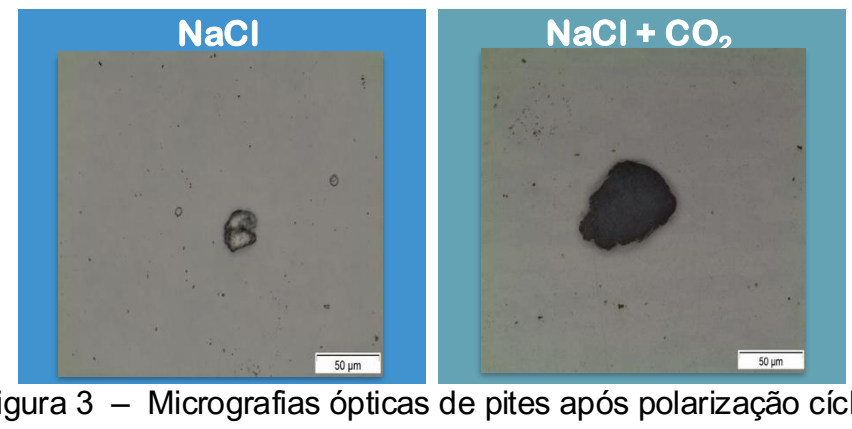


Figura 3 – Micrografias ópticas de pites após polarização cíclica: (a) NaCl 3,56%; (b) NaCl 3,56% + CO_2.

Condição	Ecorr (mV)	Icorr (nA)	Taxa de corrosão (mm/ano) × 10^{-4}	Epit (mV)	Erep (mV)
NaCl 3,56%	−117,7 ± 14,7	28,0 ± 12,5	6,38 ± 2,90	1022,7 ± 5,5	888,3 ± 7,7
NaCl 3,56% + CO_2	−359,7 ± 7,2	428,0 ± 88,5	13,74 ± 2,84	1096,7 ± 5,8	1063,0 ± 21,1

Figura 4 – Parâmetros eletroquímicos do SAF 2205 em NaCl 3,56%, com e sem CO_2.

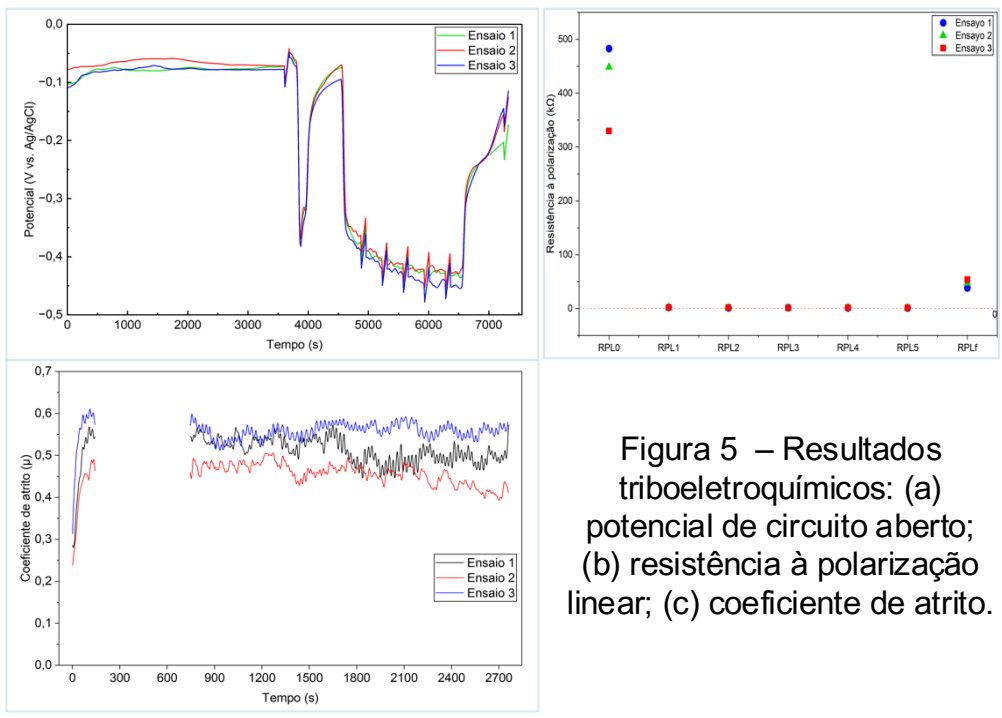


Figura 5 – Resultados triboeletroquímicos: (a) potencial de circuito aberto; (b) resistência à polarização linear; (c) coeficiente de atrito.

Conclusões

A presença de CO_2 intensificou a corrosão do SAF 2205, evidenciando a influência do meio sobre seu comportamento eletroquímico.

O deslizamento em NaCl 3,56% favoreceu a ruptura da película passiva, aumentando a suscetibilidade à corrosão.

Os resultados demonstram que a agressividade do meio e as solicitações mecânicas podem comprometer a proteção superficial do SAF 2205.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pela bolsa de estudos concedida e à PETROBRAS/UTFPR/FUNTEF pelo apoio financeiro e institucional.

NUEM MULTIPHASE FLOW RESEARCH CENTER

LabCorr

Referências

BAI, Y.; BAI, Q. Subsea engineering handbook. Oxford: Gulf Professional Publishing, 2010.

MISCHLER, S. Triboelectrochemical techniques and interpretation methods in tribocorrosion: a comparative evaluation. Tribology International, v. 41, n. 7, p. 573–583, 2008.

PAN, J. Studying the passivity and breakdown of duplex stainless steels at micrometer and nanometer scales – the influence of microstructure. Frontiers in Materials, v. 7, art. 133, 2020.