

Estudo da Corrosão Provocada por Águas de Petróleo em Aços Inoxidáveis Austeníticos 304 L e 316 L

Gabriela O. Pinon (IC)*, Nickson Perini (PG), Eric M. Garcia (PQ), Marcos B. J. G de Freitas (PQ), Eustáquio V. R. de Castro (PQ) e Cristina M. S. Sad (PG).

Departamento de Química, LabPetro-Eletroquímica, Universidade Federal do Espírito Santo.

*gabipinon@hotmail.com

Palavras Chave: aço austenítico, águas de petróleo e corrosão.

Introdução

O petróleo é extraído normalmente, junto com água existente na formação do poço ou água de injeção. Essa água apresenta uma complexa composição de compostos orgânicos e inorgânicos que lhe conferem um caráter corrosivo, tais como cloretos e compostos sulfurados¹. Seu efeito corrosivo em aços austeníticos, usados em tubulações das plantas industriais, ainda é pouco conhecido. Desta forma, a corrosão dos aços 304 L e 316 L foi estudada por meio de técnicas eletroquímicas realizadas no potenciostato/galvanostato da AUTOLAB. A cela eletroquímica utilizada foi a padrão de três eletrodos com eletrodo de referência de Ag/AgCl/saturado e eletrodo auxiliar de grafite. Determinou-se o teor de cloreto pelo método de Mohr e o teor de surfactantes utilizando o Standards Methods.

Resultados e Discussão

Duas amostras de águas de produção foram estudadas. A amostra B continha, visualmente, uma maior quantidade de petróleo, característica do ponto de coleta. Por outro lado, os demais parâmetros, como os vistos na Tabela 1, apresentaram pouca variação.

Tabela 1. Características físico-químicas das águas de produção utilizadas.

	pH	Condutividade (mS.cm ⁻¹)	[Cl ⁻] (mol.L ⁻¹)	ATA* (mg.L ⁻¹)
A	5,12	86,87	2,0	0,33
B	5,06	87,20	2,0	0,38

*ATA = Agente Tensoativo.

As curvas de polarização são apresentadas na Figura 1, para os aços nas duas amostras. A Tabela 2 apresenta: taxas de corrosão (T_{corr}) e resistência à polarização (R_p), calculadas com base nas curvas de Tafel.

Podemos observar que os aços apresentam uma taxa de corrosão menor na amostra B, se comparada com a amostra A (Tabela 2). A maior quantidade de óleo na amostra B, juntamente com o teor de surfactantes, sendo este ligeiramente maior que o da amostra A, pode favorecer a formação de micelas. Estas adsorvem na interface aço/solução aumentando a resistência à polarização (Tabela 2), diminuindo a corrosão.

32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Considerando o comportamento dos aços, podemos observar que o aço 304 L apresenta uma taxa de corrosão menor se comparado ao 316 L em ambas as amostras (Tabela 2). Isso pode ser explicado, tendo como base o Diagrama de Pourbaix para o Molibdênio (Mo). Observa-se que nas condições estudadas, o Mo encontra-se na forma iônica, não formando, assim, camada protetora para o metal². A sua adição tem como objetivo reduzir a corrosão por pites e em frestas, provocadas, principalmente, por cloretos. Entretanto, nessa faixa de potencial não foi observada a corrosão por pites, caracterizada por um aumento significativo da corrente anódica.

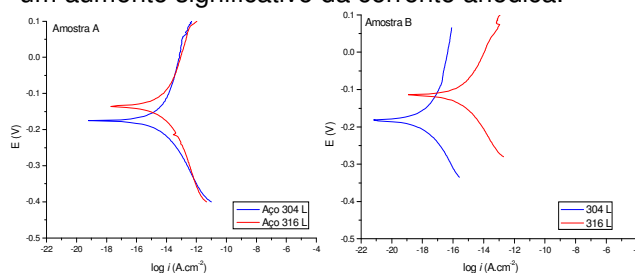


Figura 1. Curvas de Tafel, obtidas em condições ambientes, sem agitação, com 1,0 mV.s⁻¹, variando o potencial em ± 200 mV a partir do potencial de repouso.

Tabela 2. Resultados obtidos com as medidas eletroquímicas.

	T_{corr} (mm/ano)		R_p (Ohm)	
	304 L	316 L	304 L	316 L
A	$0,831 \times 10^{-2}$	$1,032 \times 10^{-2}$	$4,03 \times 10^4$	$3,89 \times 10^4$
B	$0,022 \times 10^{-2}$	$0,235 \times 10^{-2}$	$66,3 \times 10^4$	$5,24 \times 10^4$

Conclusões

Com base nos resultados observados, conclui-se que a amostra A é mais corrosiva para os dois aços. Esse comportamento pode ser explicado pela presença de substâncias potencialmente inibidoras de corrosão na amostra B. Nas condições estudadas, o aço 304 L mostrou-se mais resistente à corrosão que o 316 L em ambas as amostras.

Agradecimentos

Ao CNPQ e a Petrobrás.

¹ Silva, S.R.; Tonholo, J.; Zanta, C.L.P.S. Aplicação de processos oxidativos avançados no tratamento de água produzida de petróleo. Soc. 1986, 108, 3335.

² Prado, A.; Merino, M.C.; Coy, A.E.; Viejo, F.; Arrabal, R.; Matykina, E. Pitting corrosion behaviour of austenitic stainless steels – combining effects of Mn and Mo additions. Corrosion Science 2008, 1796-1806.