

ANÁLISE COMPARATIVA DO EFEITO DE COMPOSTOS NATURAIS COMO INIBIDORES DE CORROSÃO PARA O AÇO AISI 304 EM MEIO ÁCIDO

Juliana Araujo da Silva¹

Graziella Sarpe Capo²

Maurício Masaru de Souza Ribeiro³

Maurício Marques Pinto da Silva⁴

Química Ambiental

RESUMO

O trabalho baseia-se em estudar o efeito de compostos não tóxicos ao meio ambiente e provenientes de recursos naturais renováveis, utilizando-os como inibidores de corrosão ambientalmente seguros. A avaliação da proteção à corrosão foi feita com a imersão de placas de aço AISI 304 em alíquotas dos extratos aquosos e etanólicos de erva mate e chá verde. O potencial de corrosão foi determinado utilizando eletrodo de calomelano saturado como referência. Apenas o extrato etanólico da erva mate apresentou resultado significativo na inibição do processo corrosivo no metal em estudo.

Palavras-chave: Corrosão; Inibidores; *Camellia sinensis*; *Ilex paraguariensis*.

INTRODUÇÃO

A corrosão é definida como um fenômeno natural comum em diversos tipos de metais, sendo o resultado de reações químicas ou eletroquímicas entre o metal e o ambiente, podendo estar relacionado à esforços mecânicos, causando a degradação e até a perda do metal (MENEGUZZI, 2000).

Para cada tipo de metal existem inibidores distintos, que devem ser selecionados anteriormente. Essa prática é bastante comum em indústria para reduzir os gastos com manutenção de elementos metálicos que sofrem com a corrosão (TÁVORA, 2007).

A maioria dos agentes inibidores utilizados em indústrias são compostos orgânicos, sendo que moléculas heterocíclicas com presença de nitrogênio têm apresentado uma maior capacidade de inibição à corrosão. Os inibidores de corrosão químicos podem ser

¹ Bolsista do Programa de iniciação científica da Faculdade São Bernardo – FASB, julianaraujo33@gmail.com

² Bolsista do Programa de iniciação científica da Faculdade São Bernardo – FASB, grazi_3000@hotmail.com

³ Bolsista do Programa de iniciação científica da Faculdade São Bernardo – FASB, ribeiromasaru@hotmail.com

⁴ Coordenador do Programa de iniciação científica da Faculdade São Bernardo – FASB, mauricio.marques@fasb.com.br.

potencialmente poluidores; por este motivo, atuais estudos estão demonstrando a eficiência de extratos de plantas ou materiais biodegradáveis para realizar esta mesma função, podendo levar à formação de filmes na superfície do metal, devido à presença de compostos como alcaloides, flavonoides, entre outros (ROCHA, 2017).

A erva mate (*Ilex paraguariensis*) é uma espécie vegetal nativa das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul (GNOATTO et al, 2007): o extrato desta erva e de outras folhas pode ser utilizado como inibidor de corrosão para aço inoxidável em soluções ácidas, principalmente HCl (SANTOS et al, 2017).

Um outro exemplo de extrato de folhas que pode ser utilizado na inibição da corrosão, é da *Camellia sinensis*, que dá origem aos chás preto e verde. Por conter polifenóis monoméricos e catequinas, inibem a corrosão em algumas condições (TEIXEIRA et al, 2015).

Objetiva-se com esse trabalho a comparação da eficiência dos inibidores verdes de corrosão, utilizando erva mate e chá verde, em placas de aço AISI 304.

METODOLOGIA

Os inibidores verdes foram preparados obtendo-se extratos aquosos e etanólicos de erva mate e chá verde. Utilizaram-se 10 g do material e adicionaram-se 100 mL de água destilada. As soluções foram submetidas à fervura por 60 minutos e, em seguida, filtrou-as em papel filtro. O mesmo foi realizado utilizando etanol de pureza absoluta como solvente de extração.

As placas de aço inoxidável austenítico tipo ABNT 304 foram lixadas manualmente (320, 400 e 600 mesh), lavadas com água destilada e secas em corrente de ar quente.

A avaliação da proteção à corrosão foi feita com a imersão das placas em alíquotas dos inibidores, durante 30 minutos à temperatura ambiente. Então, as placas foram imersas em meio corrosivo (solução de ácido clorídrico $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$). Mediram-se os valores da diferença de potencial entre a placa e a solução (Potencial de circuito aberto - Eca), utilizando eletrodo de calomelano saturado (ECS) como referência na determinação do potencial de corrosão (Ecorr); a cada 1 minuto nos primeiros 10 minutos, a cada 2 minutos até completar 20 minutos e a cada 5 minutos até o período de 60 minutos, tempo suficiente para determinação do valor de Ecorr. Os dados foram obtidos em duplicata. Um ensaio preliminar foi realizado, submetendo as placas ao meio corrosivo sem tratamento com inibidor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 exibe as curvas de Eca em função do tempo, obtidas para o sistema em ausência e em presença de inibidores verdes de corrosão. Constatou-se que os sistemas na presença de inibidores apresentaram valores de Ecorr mais positivos em relação ao ensaio preliminar (branco).

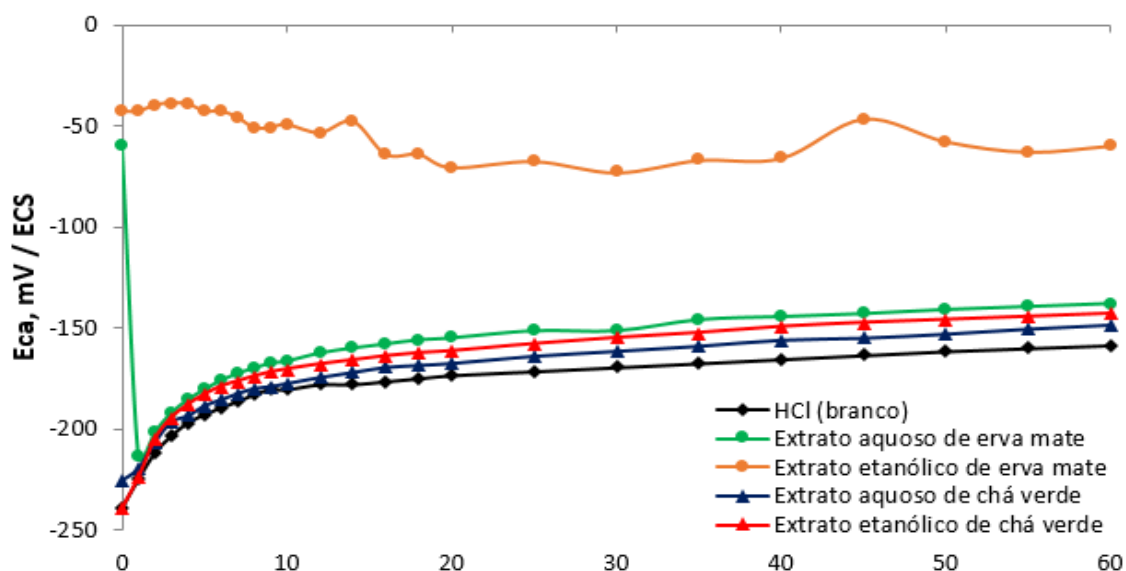


Figura 1 - Potencial de circuito aberto (mV/ECS) em função do tempo, para o aço AISI 304 em meio de ácido clorídrico $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, na presença e ausência de inibidores de corrosão.

Na ausência de inibidores em um tempo de 60 minutos, o sistema apresentou potencial de corrosão igual a -159 mV/ECS . Já em presença de extrato aquoso de erva mate, o Ecorr foi de -130 mV/ECS e -149 mV/ECS para o extrato aquoso de chá verde.

Os extratos etanólicos de erva mate e chá verde apresentaram valores de potencial de corrosão de -60 mV/ECS e -143 mV/ECS , respectivamente.

Pode-se inferir que houve um efeito de adsorção das moléculas orgânicas e uma inibição de processos anódicos (oxidação da liga) na superfície metálica em estudo, devido provavelmente à presença de compostos como polifenóis ou heterocíclicos no extrato de chá verde e erva mate, que podem contribuir na preservação do aço, com formação de uma película protetora (TEIXEIRA et al, 2015).

CONCLUSÕES

O resultado da avaliação comparativa entre os extratos de erva mate e chá verde como inibidores verdes de corrosão mostrou que apenas os extratos etanólicos apresentaram valores mais positivos de potencial de corrosão quando comparado com ensaio preliminar, indicando assim uma amenização do efeito corrosivo sobre a placa do aço. A melhor inibição do processo anódico se deu pelo extrato de erva mate utilizando etanol como solvente de extração. Desta forma, este extrato apresenta potencial uso como matéria ativa para a formulação de inibidores verdes, substituindo o uso de inibidores tóxicos ao meio ambiente e que causam danos aos seres vivos.

REFERÊNCIAS

GNOATO, S. C. B et al. **Influência do método de extração nos teores de Metilxantinas em erva mate (*Ilex paraguariensis* A. ST.-HILL, Aquifoliaceae).** Química Nova, Santa Catarina, v. 30, n. 2, p. 304-307, 2007. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/107630/000719898.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 24 jan 2018.

MENEGUZZI, A. **Eletrosíntese de filmes de polímeros a partir de naftilaminas substituídas sobre metais oxidáveis e síntese química. Aplicação na proteção contra corrosão.** 2000. 141 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3552/000295263.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 jul 2017.

ROCHA, Janaina Cardozo da; GOMES, José Antônio da Cunha Ponciano. **Inibidores de corrosão naturais - Proposta de obtenção de produtos ecológicos de baixo custo a partir de resíduos industriais.** Revista Matéria, Suplemento. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rmat/v22s1/1517-7076-rmat-22-suppl-e11927.pdf>>. Acesso em: 25 jul 2018.

SANTOS, A. M. et al. **Evaluation of Castor Bark Powder as a Corrosion Inhibitor for Carbon Steel in Acidic Media.** São Paulo, 2017. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-14392017005056102&script=sci_arttext>. Acesso em: 24 jan 2018.

TÁVORA, M. P. Avaliação do efeito de particulados sólidos na eficiência de um inibidor de corrosão recomendado para meios salinos com CO₂. 2007. 128 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/12858/1/MichelePT.pdf>>. Acesso em: 23 jul 2017.

TEIXEIRA, V. M. et al. Estudo da Ação Inibidora do Extrato de Camellia Sinensis na Corrosão do Aço-Carbono 1020 em HCl 1 mol L⁻¹. Virtual Química, v. 7, n. 5, p. 1780-1794, 2015. Disponível em: < <http://rvq-sub.s bq.org.br/index.php/rvq/article/view/1220/645>>. Acesso em: 19 jul 2018.