

# “Avaliação do efeito de inibidores verdes na corrosão do aço AISI 1020 em água do mar”

Juliana M. de Oliveira<sup>1\*</sup>, Emerson C. Rios<sup>2</sup>, Lucia H. Mascaro<sup>3</sup>

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; \*juli\_magalhaes\_o@hotmail.com

2. Pesquisador do Depto. de Química, UFSCar, São Carlos /SP

3. Professora do Depto. de Química, UFSCar, São Carlos /SP

corrosão, inibidores verdes, catequina

## Introdução

Levando em consideração o crescimento da produção de petróleo em nosso país nos próximos anos e que problemas de corrosão são frequentes neste tipo de indústria,<sup>[1]</sup> este trabalho teve como objetivo apresentar o estudo da corrosão do aço carbono AISI 1020 exposto a água do mar, levando em consideração a morfologia do ataque. O inibidor de corrosão utilizado foi a Catequina, um flavanóide que pode ser encontrada em diferentes espécies de plantas e extraída de forma economicamente viável e ecologicamente correta.<sup>[2]</sup> O objetivo deste trabalho foi analisar a corrosão do aço na presença de inibidor por meio de curvas de polarização, potencial de circuito aberto e por séries temporais de imagens obtidas por microscopia óptica “in-situ”.

## Resultados e Discussão

Foram utilizados como eletrodo de trabalho (ET) aço AISI 1020 com área exposta de 0,36 cm<sup>2</sup>, como eletrodo de referência (ER) Ag/AgCl<sub>sat</sub> e como contra eletrodo (CE) anel de titânio. O ET teve polimento final em pasta de diamante de 1/4 µm, e o processo de limpeza em Extran<sup>®</sup> e água Milli-Q. Como meio corrosivo foi utilizado água do mar sintética e o inibidor foi a Catequina, na concentração de 1.10<sup>-4</sup> mol.L<sup>-1</sup>. Todas as medidas foram feitas em temperatura ambiente.

Foi realizada uma medida de potencial de circuito aberto (E<sub>ca</sub>) em água do mar até o estado estacionário ser sido atingido, cerca de 3600s. O E<sub>ca</sub> para a solução sem inibidor foi de - 0,712 V, enquanto para a solução de água do mar na presença do inibidor Catequina verificou-se a estabilização do potencial em -0,632 V. Os resultados estão apresentados na Figura 1A. O valor menos negativo indica uma menor atividade corrosiva do aço.

Em seguida, usando-se um potenciostato/galvanostato, foi feita uma curva de polarização (CP) do ET na mesma solução a uma velocidade de varredura de 2mV.s<sup>-1</sup>. A partir das CP<sub>s</sub> foram obtidas as curvas de Tafel, apresentadas na Figura 1B.

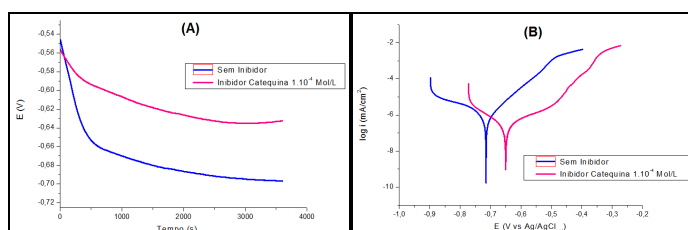


Figura 1 – A) E<sub>ca</sub> do aço AISI 1020 em água do mar, na ausência e na presença de inibidor. B) Curva de Tafel na ausência e na presença de inibidor.

Pelas características das curvas de Tafel, é possível observar a característica de um inibidor anódico. Também foi verificada uma mudança na inclinação da curva no ramo anódico, podendo ser um indicativo da presença de

uma camada de inibidor adsorvida no aço, conforme foi observado durante a filmagem microscópica.

Alguns parâmetros relacionados à corrosão do aço foram extraídos das curvas de Tafel, conforme mostra a tabela 1:

Tabela 1 – Dados obtidos a partir da Curva de Tafel.

Amostras	$i_{cor}$ (A/cm <sup>2</sup> )	$E_{cor}$ (V)	Taxa de Corrosão (g/cm <sup>2</sup> . ano)	Eficiência de Inibição (%)
Sem Inibidor	$2,76 \cdot 10^{-7}$	-0,715	$2,47 \cdot 10^{-3}$	-
Inibidor (1.10 <sup>-4</sup> mol.L <sup>-1</sup> )	$8,90 \cdot 10^{-8}$	-0,649	$7,98 \cdot 10^{-4}$	67,0

Observa-se que na presença do inibidor o potencial de corrosão (E<sub>cor</sub>) aumentou 66,0 mV e a taxa de corrosão diminuiu, apresentando uma eficiência de inibição de 67%. Através das filmagens *in situ* utilizando um microscópio óptico invertido, observou-se que sem inibidor o aço começou a corroer em um potencial mais negativo, concordando com os dados eletroquímicos já apresentados. A Figura 2A apresenta uma micrografia do aço durante a CP, em - 0,480 V, onde se observa corrosão principalmente nas regiões perlíticas e intergranular. Neste mesmo potencial, o processo de corrosão encontra-se menos avançado devido à formação de uma fina película de proteção formada pelo inibidor, Figura 2B.

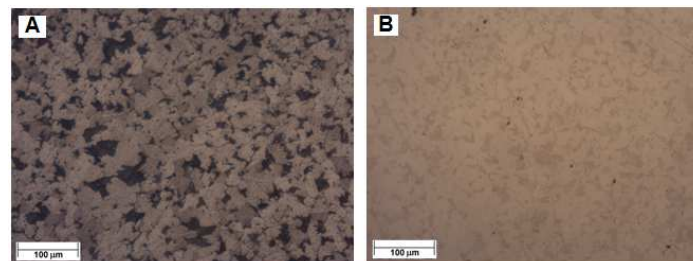


Figura 2 – Micrografias ópticas “in situ” do aço AISI 1020 em água do mar durante a CP: A) Sem inibidor, E = - 0,480V; B) Com o inibidor Catequina, E = - 0,480V.

## Conclusões

Através das medidas de E<sub>ca</sub> e CP observou-se que na presença do inibidor Catequina na concentração 1.10<sup>-4</sup> mol.L<sup>-1</sup> a atividade corrosiva do aço foi menor, sendo que o inibidor apresentou uma proteção do tipo anódica. O uso da microscopia “in situ” também forneceu informações complementares, tal como a formação de uma fina película protetora na superfície do aço.

## Agradecimentos

Agradeço ao CNPQ pelo apoio financeiro concedido.

[1] Y. Garsany, D. Pletcher, B. Hedges, “Speciation and electrochemistry of brines containing acetate ion and carbon dioxide” *Journal of Electroanalytical Chemistry* 538–539 (2002) 285297.

[2] S.K. Sharma, A. Mudhoo, “Green Corrosion Chemistry and Engineering: Opportunities and Challenges”, Wiley VCH Verlag GmbH & Co., (2012).