

# Extrato de *Justicia brandegeana* como inibidor eco-amigável de corrosão do aço carbono AISI 1020 em ácido sulfúrico

Geicy Kelly Pires Barboza Badaró (PG), Aurea Echevarria (PQ)<sup>1\*</sup>\* [echevarr@hotmail.com](mailto:echevarr@hotmail.com)<sup>1</sup> Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.Palavras-Chave: *J. brandegeana*, inibidor de corrosão

## Introdução

Inúmeras áreas de produção são diretamente impactadas pelo processo corrosivo, que afeta em sua maioria os metais, onde tendem a retornar a sua forma mais estável e de menor energia<sup>1</sup>, gerando grande risco às atividades industriais. E, com o intuito de prevenir e minimizar estes riscos buscam-se novos inibidores de corrosão, preferencialmente eco-amigáveis, como os extratos vegetais.

Em decorrência disto, este trabalho tem como objetivo a utilização do extrato vegetal em etanol da espécie vegetal *Justicia brandegeana* (JB), mais conhecida como camarão vermelho, que é uma planta arbustiva e ornamental, como agente inibidor da corrosão em aço carbono (intensamente usado industrialmente) em meio ácido.

## Resultados e Discussão

As partes aéreas da JB (figura 1), foram coletadas no Jardim do Instituto de Química da UFRRJ, tendo uma amostra depositada no Herbário do Departamento de Botânica, com o número de exsicata RBR 56243.



**Figura 1.** Partes aéreas da *Justicia brandegeana* (camarão vermelho)

O extrato vegetal foi preparado por maceração estática durante 7 dias em etanol, apresentando 70% de umidade e 4% de rendimento no extrato bruto, que foi utilizado na análise gravimétrica.

A partir da técnica de perda de massa avaliou-se a eficiência de inibição ( $\eta$ , %) do extrato vegetal variando primeiramente a concentração do inibidor e o tempo de imersão, cujos resultados estão descritos na tabela 1.

Observa-se que a  $\eta$  (%) é dependente da concentração, assim, com o aumento da mesma a eficiência aumenta devido a formação de uma película protetora na superfície metálica, que apresenta 94% em 6 h de imersão para 1500 ppm. Com o aumento do tempo de imersão há uma estabilização em 24 h e um decaimento em 48 h devido a uma dessorção desta camada protetora.

**Tabela 1.** Resultados das taxas de corrosão ( $W_{corr}$  em  $\text{mg cm}^2 \text{ h}^{-1}$ ) e  $\eta$  (%) para o aço carbono AISI 1020 em  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,0 mol  $\text{L}^{-1}$  variando a temperatura e o tempo, a 30 °C na presença do extrato de *J. brandegeana*.

Inibidor (ppm)	3 h		6 h		24 h		48 h	
	$W_{corr}$	$\eta$ (%)	$W_{corr}$	$\eta$ (%)	$W_{corr}$	$\eta$ (%)	$W_{corr}$	$\eta$ (%)
Branco	2,69	-	2,61	-	1,53	-	0,62	-
250	0,68	75	0,24	91	0,16	90	0,20	67
450	0,40	85	0,23	91	0,15	90	0,19	69
750	0,36	87	0,22	92	0,14	91	0,17	73
1000	0,32	88	0,21	92	0,13	91	0,13	78
1500	0,25	91	0,17	94	0,13	91	0,11	83

O teste de perda de massa variando a temperatura foi realizado na concentração de 1000 ppm, cujos resultados estão na tabela 2, que evidenciam uma diminuição branda na eficiência da inibição da corrosão com o aumento da temperatura, caracterizando um processo de fisissorção.

**Tabela 2.** Resultados das taxas de corrosão ( $W_{corr}$ ,  $\text{mg cm}^2 \text{ h}^{-1}$ ),  $\eta$  (%) para o aço carbono AISI 1020 em  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,0 mol  $\text{L}^{-1}$  com variação da temperatura em 3 h de imersão e 1000 ppm do extrato de *J. brandegeana*.

Temp. (°C)	Branco (B)		1000 ppm (E)	
	$W_{corr}$	$\eta$ (%)	$W_{corr}$	$\eta$ (%)
30	2,69	88	0,33	88
40	3,88	86	0,53	86
50	5,16	85	0,79	85
60	8,02	84	1,32	84
70	16,61	82	2,92	82

A partir da variação da temperatura utilizou-se as equações de Arrhenius e Eyring para calcular os parâmetros termodinâmicos (energia de ativação- $E_a$ , entalpia- $\Delta H^\ddagger$  e entropia- $\Delta S^\ddagger$ ). A  $E_a$  ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) de: 28,22 (B) e 37,72 (E); e  $\Delta H^\ddagger$  ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) de: 25,60 (B) e 35,10 (E), evidenciaram um aumento da barreira energética na presença do inibidor para iniciar o processo corrosivo. A  $\Delta S^\ddagger$  ( $\text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ): -152,38 (B) e -138,53 (E) indicou um aumento da desordem do sistema na presença do inibidor, devido a dessorção das moléculas de água e de íons sulfato da superfície metálica e adsorção do extrato vegetal.

## Conclusões

O extrato em etanol da JB apresentou boa  $\eta$  (%), com 94% em 6 h de imersão a 1500 ppm. A inibição foi regida pela fisissorção, e os parâmetros termodinâmicos calculados confirmaram sua ação inibitória da corrosão do aço carbono em  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e PPGQ.

<sup>1</sup> Gentil, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2014.