

## UTILIZAÇÃO DE EXTRATO BOCAIUVA PARA OBTENÇÃO DE INIBIDORES DE CORROSÃO VERDE E CARACTERIZAÇÃO QUANTO A CORROSÃO EM H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M

Erick Junior Mendes Vargas<sup>1</sup>, Tobias Schmitzhaus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul – Corumbá-MS

Erickmendes8@gmail.com, tobias.schmitzhaus@ifms.edu.br

### Resumo

Este projeto de pesquisa, vislumbra avaliar a ação inibidora de corrosão de extratos de produtos naturais, especificamente: extrato de bocaiuva, na corrosão do aço-carbono AISI 1020 em meio de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M. O estudo realizará ensaios de caracterização do óleo (composição química, densidade, viscosidade), assim como varreduras eletroquímicas de curvas de polarização anódica e catódica e de impedância eletroquímica. Espera-se obter resultados que mostrem um comportamento semelhante entre inibidores de corrosão obtidos a partir dos extratos naturais e os inibidores de corrosão comerciais. Os ensaios eletroquímicos irão esclarecer quais são os mecanismos de atuação dos inibidores verdes, verificar as densidades de corrente anódica e catódica, as quais espera-se uma sensível diminuição. Espera-se comprovar o potencial que os inibidores naturais de corrosão possuem mesmo em ambientes fortemente agressivos como H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M, dessa maneira divulgando a alternativas ambientalmente corretas para a aplicação destes produtos em setores industriais variados, como indústria química e petroquímica.

**Palavras-chave:** Inibidor, verde, corrosão.

### Introdução

A maior parte dos metais utilizados nos diversos setores industriais sofrem deterioração devido à constante exposição a diferentes meios corrosivos, comprometendo suas propriedades físicas e químicas causando diversos tipos de danos. Dentre os materiais que podem sofrer corrosão, o aço carbono é o mais usado na indústria e, cerca de 20% do aço produzido destina-se a reposição de partes de equipamentos, peças ou instalações corroídas (FRAUCHES-SANTOS et al., 2014).

Atualmente existe uma preocupação ambiental no sentido de minimizar a utilização de produtos tóxicos, não compatíveis com o meio ambiente. A busca de um inibidor de corrosão ambientalmente adequado, que possa reduzir ou eliminar o uso de solventes tóxicos ou a geração de produtos e subprodutos nocivos à saúde ou ao ambiente é uma necessidade.

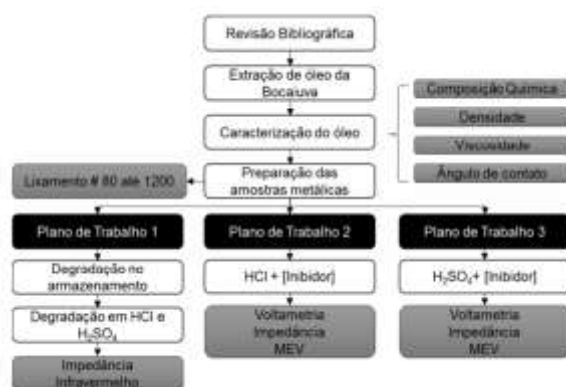
Esses inibidores são conhecidos como inibidores naturais, verdes ou ecológicos e vêm sendo pesquisados nos últimos anos. Os inibidores naturais são obtidos a partir de alguns extratos de plantas ou de material biodegradável, acarretam

a redução da intensidade de dissolução dos metais, diminuindo a sua corrosão (TORRES, 2008).

Na atual proposta, o extrato de bocaiuva serão estudados, e verificado o potencial desse extrato como inibidores naturais de corrosão do aço-carbono 1020 em meio ácido e realizar um estudo comparativo entre este extrato com os inibidores de corrosão comerciais, por meio da realização de ensaios de caracterização química e física e técnicas eletroquímicas, perfazendo a análise de extratos e materiais até então não reportados pela literatura com a finalidade do estudo como inibidores de corrosão.

### Metodologia

O projeto de pesquisa será executado seguindo uma metodologia científica específica que é apresentada de modo simplificado no fluxograma abaixo, conforme Figura 1



**Figura 1.** Fluxograma simplificado da metodologia do projeto de pesquisa.

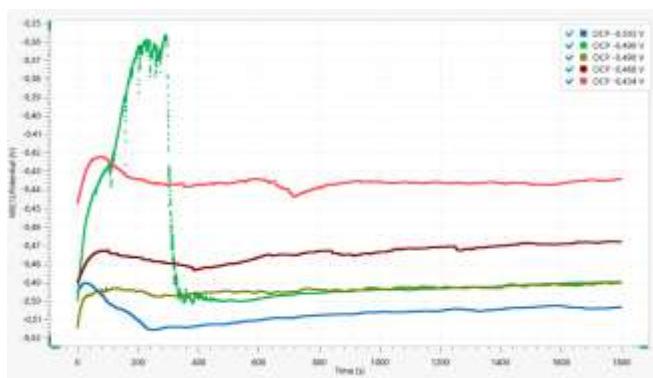
As frutas de bocaiuva foram previamente cominuidas utilizando um britador de mandíbulas. A caracterização do óleo foi realizada utilizando medidas de ângulo de contato entre o óleo e o substrato metálico, viscosidade e densidade do óleo. Além disso, foram realizadas medidas de índice de acidez relativa no qual foi empregada uma solução de KOH e mensurada a quantidade de KOH necessária para a neutralização do óleo. Uma chapa de aço AISI 1020, foi cortada em amostras circulares, com 20 mm de diâmetro e 1,2 mm de espessura, as mesmas passaram por um processo de preparação que consistiu em lixá-las com lixas de SiC de grana 80 até grana 1200, utilizando detergente neutro como lubrificante. Para a aplicação como inibidor de corrosão em meios agressivos, o óleo extraído da Bocaiuva passou por

um estudo específico das características químicas, físicas e eletroquímicas durante as condições de armazenamento bem como durante o período de atuação como inibidor.

Para os ensaios eletroquímicos foi utilizada uma célula de três eletrodos: usando grafita como contra eletrodo e calomelano saturado como eletrodo de referência. Os ensaios foram conduzidos à temperatura ambiente em potenciostato AUTOLAB PGSTAT302N onde serão realizadas medidas de potencial de circuito aberto.

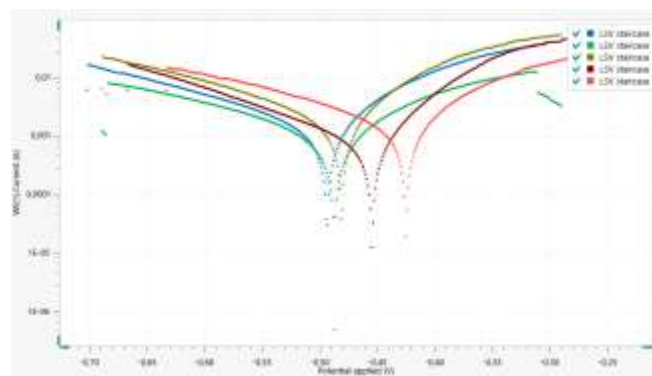
## Resultados e Discussão

A partir da avaliação dos resultados de OCP (Figura 1) pode-se observar que a atuação do inibidor obtido a partir do extrato da bocaiuva tem um comportamento diferente quando muda-se o meio, alterando seu comportamento de misto para misto com predominância catódica. Observa-se esta alteração devido ao aumento gradativo do potencial de circuito aberto com o aumento da concentração de inibidor. Tendo menor valor (branco) de  $-0,503$  V vs Ag/AgCl para  $0,434$  vs Ag/AgCl com  $3\text{ml/l}$ .



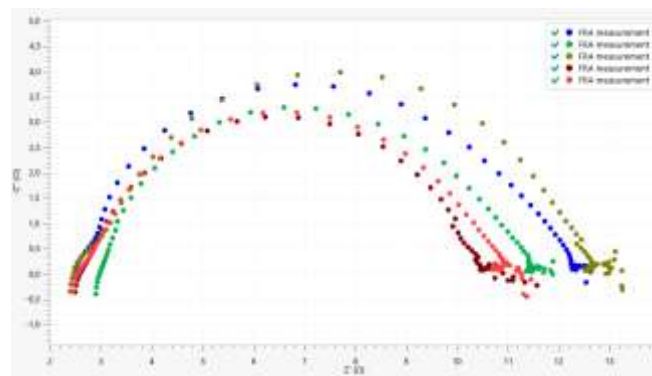
**Figura 2.** OCP das amostras em  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e com várias concentrações de inibidor de corrosão.

As polarizações mostraram que os inibidores atuam reprimindo ambas reações (anódicas e catódicas), tendo uma tendência catódica, ou seja, agindo de maneira mais intensa nas reações catódicas, dessa forma as alterações nas inclinações das retas de Tafel foram típicas de inibidores de atuação mista (por adsorção), com tendência de ação catódica; o potencial de corrosão sofreu uma alteração de  $0,510$  V vs ECS para o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  branco, para  $-0,465$  V vs ECS. Entretanto, obteve-se uma diminuição significativa na corrente de corrosão, de  $2,8$   $\text{mA/cm}^2$  (Branco) para  $1,36$   $\text{mA/cm}^2$  ( $2\text{mL/L}$ ), correspondendo a uma eficiência de inibição da ordem de  $52\%$  na sua maior concentração. Dessa maneira pode-se concluir que o uso de extrato de bocaiuva possui potencial de inibição na corrosão; os testes de OCP mostraram-se inclusivos neste caso; dentre as concentrações testadas a que apresentou melhor eficiência de inibição ( $52\%$ ) foi a concentração de  $2$   $\text{mL/L}$ . A figura 2 mostra os resultados de algumas polarizações realizadas.



**Figura 3.** Polarizações com  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e várias concentrações de inibidor de corrosão.

Os resultados das espectroscopias de impedâncias eletroquímicas mostraram pouco conclusivos. Não foi possível observar alterações nos valores de impedância total nos testes executados (figura 3).



**Figura 4.** Espectroscopia de Impedância eletroquímica das amostras com  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e várias concentrações de inibidor de corrosão.

## Considerações Finais

Este projeto de pesquisa teve como principal meta ser capaz de desenvolver um inibidor de corrosão verde, atóxico, biodegradável, com eficiência de inibição comparável aos inibidores comerciais atualmente utilizados. Naturalmente para se comprovar a eficiência do inibidor desenvolvido, este foi testado e caracterizado em dois meios agressivos, onde teve-se a intenção de caracterizar o comportamento quando a corrosão através de ensaios eletroquímicos de voltametria e impedância eletroquímica. Por fim outro aspecto importante a se ressaltar e a divulgação de pesquisas com objetivos sustentáveis na área de engenharia metalúrgica, haja vista que este é um setor reconhecidamente poluir e agressivo ao meio ambiente.

## Agradecimentos

Ao CNPq e ao IFMS pela concessão da bolsa de IC.

## Referências

ALENCAR, M.F.A.; OLIVEIRA, L.R.F.; GOMES, GOMES, F.F.S; NETO, J.A.A; JUNIOR, J.M.F; SILVA, R.C.B. **Extratos de plantas da Caatinga como inibidor de corrosão.** 5º Congresso norte-nordeste de química, Natal-RN, 2013

AL-OTAIBI, M. S.; AL-MAYOUF, A. M.; KHAN, M.; MOUSA, A. A.; AL-MAZROA, S. A.; & ALKHATHLAN, H. Z. **Corrosion inhibitory action of some plant extracts on the corrosion of mild steel in acidic media.** Arabian Journal of Chemistry, 7(3),340-346, 2014.

ASM INTERNATIONAL HANDBOOK COMMITTEE. **Metals Handbook**, 13vol. Corrosion. 9<sup>a</sup> Ed, ASM International, United States, 1987.

DA ROCHA, J. C.; GOMES, J. P.; D'ELIA, E.; CRUZ, A. G.; CABRAL, L. M. C.; TORRES, A. G., & MONTEIRO, M. V. C. **Grape Pomace extracts as green corrosion inhibitors for carbon steel in hydrochloric acid solutions.** Int. J. Electrochem. Sci, 7(12), 11941-11956, (2012).

FRAUCHES-SANTOS, C.; ALBUQUERQUE, M. A.; OLIVEIRA, M. C. C.; ECHEVARRIA, A. **A Corrosão e os Agentes Anticorrosivos.** Rev. Virtual Quim., 2014, 6 (2), 293-309. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5935/1984-6835.20140021> >. Acesso em: 24/05/2017.