

## ELETRODEPOSIÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO A BASE DE FOLHAS DE EUCALIPTO ROBUSTA

FELIPE RODRIGUES CASSONI<sup>1</sup>; FRANTCHESCOLE BORGES CARDOSO<sup>2</sup>;  
CAMILA MONTEIRO CHOLANT<sup>3</sup>; RUBENS CAMARATTA<sup>4</sup>; ALICE GONÇALVES  
OSÓRIO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *cassoni\_felipe@yahoo.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *frantchescole.cardoso@gmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – *camila\_scholant@hotmail.com*

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - *rubenscamaratta@yahoo.com*

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – *osorio.alice@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

A corrosão pode ser conceituada como o processo de deterioração de um material, frequentemente de natureza metálica, devido à interação física, química ou eletroquímica com o ambiente (FRAUCHES-SANTOS, 2014). Diante dessa consideração, é de suma relevância a implementação de medidas preventivas para mitigar esse problema substancial.

Uma das abordagens para enfrentar a corrosão reside na capacidade de retardar sua ocorrência. Nesse contexto, a aplicação de inibidores de corrosão se apresenta como uma estratégia eficaz para estender a vida útil de equipamentos e, por conseguinte, de diversos produtos.

Os inibidores são uma substância ou mistura de substâncias que, quando presente em concentrações adequadas no meio corrosivo, reduzem ou eliminam a corrosão, podendo ser classificados quanto a sua composição entre orgânicos e inorgânicos (GENTIL, 1996).

Sabendo disso, os inibidores de corrosão de origem orgânica aparecem como uma opção promissora, devido à sua proveniência de fontes renováveis, baixo custo e à disponibilidade abundante. A função primordial desses inibidores é obstruir o ataque ácido, estabelecendo barreiras protetoras para o material metálico em questão (RANI, 2012).

O eucalipto exibe uma variedade de características e tem aplicações versáteis. Seu extrato pode desempenhar o papel de um inibidor de corrosão ambientalmente amigável, oferecendo uma solução sustentável para proteger metais (AL-AKHRAS, 2021).

Nesse cenário, o propósito deste estudo consiste em examinar a formulação e a aplicação de um inibidor de corrosão de origem sustentável, obtido a partir das folhas do *Eucalyptus robusta*.

Para conduzir esta pesquisa, uma solução inibidora foi desenvolvida a partir das folhas secas de eucalipto e subsequentemente aplicada por eletrodeposição nas amostras de aço. Posteriormente, as amostras foram submetidas à análise do seu potencial de circuito aberto.

### 2. METODOLOGIA

Para a realização do processo de eletrodeposição, começamos com a etapa de preparação das amostras. Inicialmente, a partir de uma barra plana de aço A36, foram obtidas peças de aproximadamente 1 centímetro quadrado de área utilizando

uma máquina de corte. Em seguida, um fio de cobre foi soldado na parte posterior de cada amostra com auxílio de um ferro de solda, e posteriormente foi imersa em resina fenólica para realizar seu embutimento.

Após isso, as amostras foram submetidas a um processo de lixamento sequencial, utilizando lixas de granulometrias 80, 220, 400, 600 e 1000. Por fim, as amostras foram submetidas a um processo de polimento utilizando uma politriz semiautomática da marca Fortel.

Posteriormente, procedeu-se à etapa de preparação da solução inibidora, na qual folhas secas de eucalipto foram moídas em um moinho de facas e armazenadas em recipiente seco e fechado.

Aproximadamente 5 gramas das folhas moídas foram pesadas e transferidas para um béquer de 250mL, ao qual foram adicionados 125mL de água destilada. O béquer contendo a solução inibidora foi então colocado em um agitador magnético, onde foi submetido a agitação constante por um período de 30 minutos antes de ser submetido à filtração.

A filtração foi realizada usando um funil equipado com um filtro de papel que foi posicionado de maneira hermética sobre um kitassato conectado por meio de mangueiras a uma bomba de vácuo.

Em um béquer contendo a solução inibidora, foram introduzidas duas amostras com suas superfícies previamente lixadas e polidas, de forma paralelas as quais foram expostas e conectadas a uma fonte de tensão com o propósito de realizar a eletrodeposição do inibidor.

Uma das amostras foi conectada ao polo positivo, enquanto a outra foi conectada ao polo negativo. As amostras permaneceram submersas por um período de 5 minutos, inicialmente a 5 e 20 volts, e posteriormente por 30 minutos a esses mesmos níveis de tensão.

Após esse intervalo de tempo, as amostras foram secas e então armazenadas em um dessecador por um período de 24 horas.

Para realizar as medições do potencial de redução, foi utilizado um béquer de 250mL contendo uma solução de ácido clorídrico com concentração de 0,1 M em quantidade suficiente para cobrir completamente a amostra durante o teste.

Dentro deste mesmo béquer, foram inseridos um eletrodo de prata e a própria amostra, que serviu com o objeto de medida do potencial. Além disso, um multímetro foi utilizado para realizar as medições.

Com as amostras eletrodepositadas, realizou-se ensaios eletroquímicos de Espectroscopia de Impedância Eletroquímica e Polarização Potenciodinâmica, juntamente com uma análise de microscopia realizada em um Microscópio eletrônico de varredura (MEV) para avaliação da superfície.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, são disponibilizadas informações resultantes das análises eletroquímicas conduzidas nas amostras, permitindo uma comparação da eficácia do filme orgânico em relação a uma amostra de referência. A amostra que obteve os resultados mais favoráveis foi aquela que foi submetida ao polo negativo durante o processo de eletrodeposição.

Ao examinarmos mais detalhadamente, observamos que a amostra submetida ao polo positivo exibiu um potencial de corrosão ( $E_{corr}$ ) mais favorável e a amostra negativa apresentou uma corrente de corrosão ( $I_{corr}$ ) mais baixa em comparação com as demais amostras. Conforme definido pela norma ASTM G-

102, o cálculo da taxa de corrosão (TC) também revelou um desempenho superior da amostra negativa, indicando uma menor taxa de corrosão.

Vemos também que a Resistência à polarização (RP) nas amostras negativas apresentou valor maior que as outras, o que implica que a amostra possui uma maior resistência a sofrer alterações devido ao ambiente ácido em que está exposta.

Outro aspecto relevante na tabela é que as amostras submetidas ao polo positivo não apresentaram resultados satisfatórios quando comparadas às demais amostras, o que sugere que o filme aplicado nessas amostras teve um desempenho inferior. Nesse caso, foi observada uma taxa de corrosão mais elevada, evidenciando que essas amostras não conseguiram igualar o desempenho das demais.

Tabela 1 – Dados obtidos nas análises eletroquímicas

Amostra	$E_{corr}$ (V)	$I_{corr}$ ( $\mu A/cm^2$ )	TC (mm/ano)	Eficiência(%)	RP
Branco	-0,473	65.2	0,768	-	242,34
Negativo	-0.507	41.5	0,489	64,56	457,68
Positivo	-0.492	688.91	8,11	54,63	36,63
Submerso	-0.500	42.07	0,495	64,55	414,17

Também foi realizada uma análise das microestruturas dos filmes eletrodepositados, onde podemos ver através das imagens de MEV, as amostras negativas e positivas antes e depois da eletrodeposição. Nessas imagens observa-

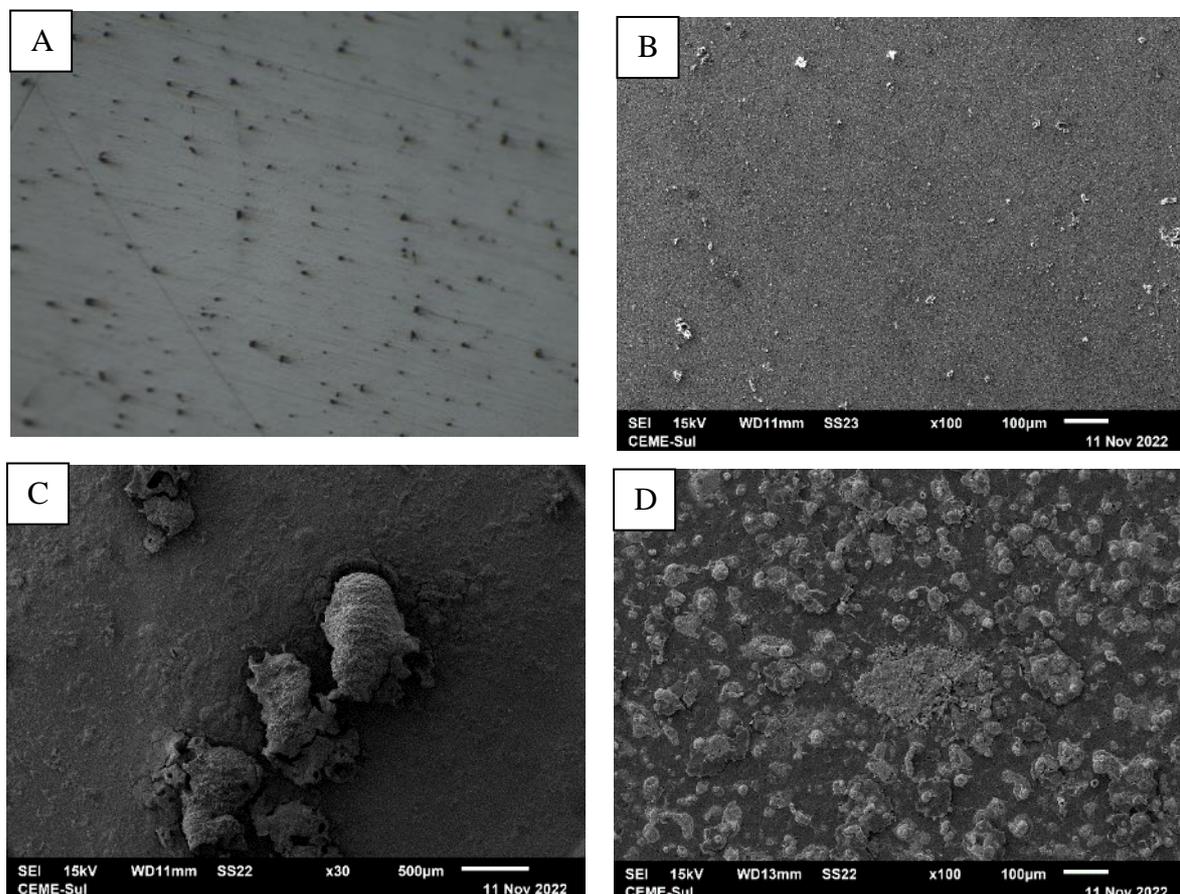


Figura 1: A) Amostra sem revestimento B) Amostra negativa C) Amostra positiva D) Amostra positiva após OCP.

se um filme aparentemente mais uniforme nas amostras negativas, corroborando com os resultados apresentados acima.

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nos dados da Tabela 1, podemos concluir que o processo de obtenção de filme inibidor de corrosão pela eletrodeposição utilizando uma solução derivada de folhas de eucalipto demonstrou-se eficaz nas amostras submetidas a um ambiente ácido, especialmente nas amostras submersas e negativas. No entanto, a amostra com polaridade positiva apresentou um desempenho inferior em termos de proteção contra a corrosão nesse ambiente.

É relevante destacar que a amostra com polaridade negativa se destacou positivamente nos resultados das análises eletroquímicas, alcançando uma eficiência de 64,56%. Esse resultado demonstra uma notável resistência à corrosão em meio ácido, em comparação com a amostra de polaridade positiva e em proximidade de desempenho com a amostra submersa.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL- AKHRAS, N.; MASHAGBEH, Y. **Potential use of eucalyptus leaves as green corrosion inhibitor of steel reinforcement.** ELSEVIER, 35, n.11, p.101-848, 2021.

FRAUCHES-SANTOS, Cristiane et al. **A corrosão e os agentes anticorrosivos.** Revista virtual de química, v. 6, n. 2, p. 293-309, 2014.

GENTIL, V. **Corrosão.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1982. 2v.

RANI, B. E.; BASU, Bharathi Bai J. **Green inhibitors for corrosion protection of metals and alloys: an overview.** International Journal of corrosion, v. 2012, 2012.