

Estudo do efeito da distância entre dois metais acoplados por par galvânico

Beatriz Nascimento Silva e Jesualdo Luiz Rossi
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

As interações galvânicas entre os metais são fundamentais em diversas aplicações industriais, dentre essas, em cenários onde o monitoramento das taxas de corrosão são necessárias para garantir a durabilidade e integridade física, química e mecânica dos materiais. Face ao exposto, julgou-se de grande importância analisar o comportamento de um par galvânico composto por aço comercial de baixo carbono e alta pureza do tipo IF (do inglês *interstitial free*) e zinco puro, dois metais com diferentes potenciais eletroquímicos variando a distância entre eles, para entender o comportamento de corrosão e dissolução do conjunto.

O método utilizado foi a técnica de eletrodo vibratório de varredura (SVET do inglês *scanning vibrating electrode technique*) que apresenta vantagens para mapear a distribuição de densidades de corrente e avaliar a corrosão em sistemas metálicos, de modo comparativo e não destrutivo [1].

OBJETIVO

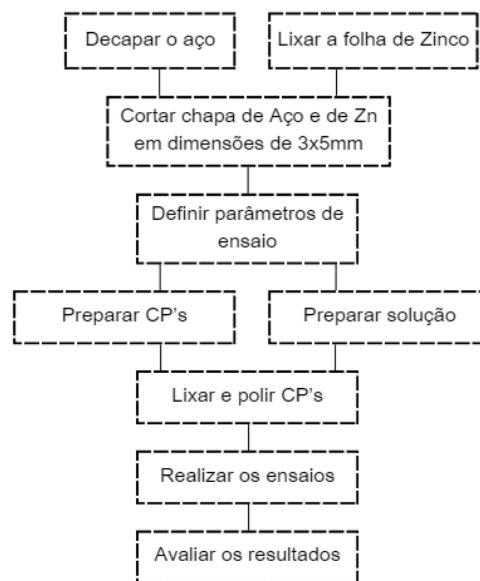
O objetivo deste estudo foi estudar o efeito da distância entre dois metais, Fe-Zn, praticamente puros acoplados por par galvânico pela técnica de eletrodo vibratório de varredura (SVET).

METODOLOGIA

Realizaram-se estudos bibliográficos em normas técnicas e artigos relacionados ao estudo. Foi elaborado o planejamento experimental, definindo a quantidade de amostras necessárias para obter-se uma média para se avaliar com precisão e

exatidão os resultados. Na FIGURA 1 está a sequência de realização das etapas.

FIGURA 1. Etapas da Parte Experimental



Materiais: Os dois materiais analisados foram; Zinco puro fornecido em forma de chapa com 0,5 mm de espessura e aço comercial IF de baixo carbono com 0,9 mm de espessura.

Preparação das amostras: Foram preparadas 30 amostras, com distâncias variando de 1 mm até 10 mm entre os dois materiais, para acessar a reprodutibilidade dos ensaios, as amostras foram montadas em triplicata para cada distância. A distância entre as amostras foi mantida constante, por meio de um calibre de distâncias, especialmente fabricado para estes experimentos. Cada par Fe-Zn par foi conectado por meio de um fio de cobre com diâmetro nominal externo de 1 mm e embutidos em resina epóxi de média viscosidade. A superfície do metal foi lixada

e polida com intuito de eliminar possíveis interferências.

Configuração do experimento: As amostras foram imersas em uma solução de NaCl de concentração 5 mM, para simular condições corrosivas realistas.

RESULTADOS

Na TABELA 1 e 2 estão os resultados das análises quantitativas de composição química dos padrões feitos pela técnica de espectrometria de fluorescência de raios X com detecção por comprimento de onda FRX-WDS.

TABELA 1. Análise química Realizada por FRX-WDS da Amostra de Zinco.

Elementos químicos	Si	K	Cu	Zn
1	0,5060	0,1731	0,5822	99,129
2	0,0493	0,1627	0,5767	99,168
3	0,0505	0,1678	0,5532	99,219
Média	0,0501	0,1679	0,5707	99,172

% porcentagem em massa

TABELA 2. Análise Química Realizada por FRX-WDS da Amostra de Aço

Elementos Químicos	Al	Si	Mn	Fe
1	0,0732	0,0364	0,1248	99,623
2	0,0662	0,0349	0,1196	99,776
3	0,0666	0,0300	0,1352	99,764
Média	0,0687	0,0338	0,1265	99,721

% porcentagem em massa

A partir das interação galvânica obtidas entre o ferro (neste caso, o aço comercial) e

zinco resultam em um sistema complexo de corrosão, onde o zinco, por ser mais reativo, acaba atuando como metal de sacrifício, isto é, atua como o ânodo e o ferro por ser menos reativo, como o cátodo. Em testes preliminares, a análise no SVET permitiu observar que o zinco sofre uma corrosão mais intensa, diferente do ferro que apresenta uma proteção dada pela formação de uma camada de corrosão passiva.

A distância entre os metais se mostrou um fator crítico, pois, quando a distância entre o par varia, a distribuição da corrente galvânica é alterada e, conseqüentemente, a taxa de corrosão. Distâncias menores resultam em maior densidade de corrente e, neste caso, uma maior taxa de corrosão no zinco.

CONCLUSÕES

O uso da técnica SVET para estudar o acoplamento galvânico entre ferro e zinco permitiu uma compreensão detalhada das interações eletroquímicas e dos efeitos da distância entre esses metais. Os dados obtidos auxiliam na redução de problemas de corrosão em aplicações práticas, oferecendo informações importantes quanto à integridade do material exposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Souto, R. M. et al. Investigating corrosion processes in the micrometric range: A SVET study of the galvanic corrosion of zinc coupled with iron. *Corrosion Science*, v. 49, p. 4568-4580, 2007.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e IPEN