

Dimensões reais em materiais eletródicos: Uma abordagem sobre os conceitos de densidade e *pseudo*-densidade de corrente.

Hugo B. Suffredini^{1*} (PQ), Agnaldo Arroio² (PQ) e Mauro Coelho dos Santos ¹ (PQ)

e-mail: hugo.suffredini@ufabc.edu.br

¹ Universidade Federal do ABC (UFABC), Centro de Ciências Naturais e Humanas, Rua Santa Adélia, 166, Bairro Bangu, Santo André – SP – CEP 09210-170

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Av. da Universidade, 308, Cid. Universitária, São Paulo – SP

CEP 05508-040

Palavras Chave: densidade de corrente, educação em eletroquímica, dimensões reais.

Introdução

Por definição, a densidade de corrente (i) pode ser expressa em termos da corrente total que circulou no processo eletroquímico (I), em função da área geométrica do eletrodo ($i = I / A$)¹.

Esta equação simples pode gerar uma série de confusões, principalmente pelo fato de que as áreas geométricas nem sempre (ou quase nunca) equivalem às áreas reais ou áreas eletroativas. Paralelamente, uma das definições de *pseudo*-densidade de corrente é aquela em que se relaciona o fluxo de elétrons que circulou no processo em função da quantidade de catalisador adicionada ao eletrodo de trabalho. Um exemplo é o dos eletrodos de difusão de gás para células a combustível, em que as *pseudo*-densidades de corrente (j) podem ser expressas em função da quantidade em massa de platina (gPt), adicionado ao eletrodo ($j = I / \text{gPt}$).

Num ânodo dimensionalmente estável (ADE), as áreas reais são muito maiores que as áreas geométricas. Sendo assim, um eletrodo com área geométrica de 1 cm² pode possuir áreas reais proporcionais a mais de 10 cm², por exemplo.

As situações descritas anteriormente levam a uma dicotomia: Será mais correto utilizar a área real ou a área geométrica, para efetuar os cálculos eletroquímicos? Assim, a intenção deste trabalho é a de demonstrar, com o auxílio de experimentos, diferentes interpretações de dados em função das correntes de processos redox.

Resultados e Discussão

Todos os resultados apresentados são associados à reação de oxidação do metanol em meio ácido, utilizando-se um eletrodo de Pt-RuO₂ como eletrocatalisador. A Fig. 1 apresenta experimentos eletroquímicos associados à corrente que “circulou” no processo. Neste tipo de gráfico, não é possível vincular ou associar o processo redox com a área do eletrodo de trabalho.

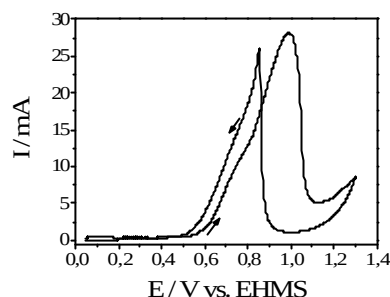


Figura 1. Gráfico eletroquímico de corrente absoluta vs. potencial para a oxidação do MeOH 0,5 mol L⁻¹ em meio ácido. Não é possível prever as dimensões do eletrodo de trabalho.

A Fig. 2 apresenta as correntes normalizadas pelas áreas real (a), geométrica (b) e pela quantidade de Pt adicionada (c).

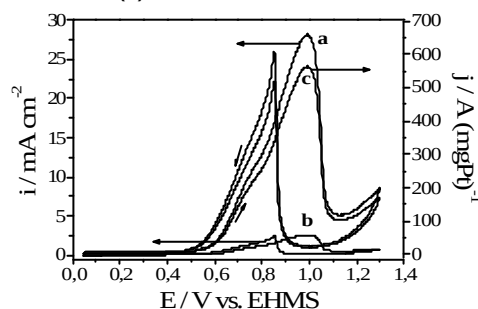


Figura 2. densidade de corrente real (a), geométrica (b) e *pseudo*-densidade de corrente (c). Os gráficos estabelecem relações com as áreas ou com as massas dos eletrodos.

Conclusões

A apresentação dos gráficos em termos de densidade ou *pseudo*-densidade de corrente tornam sua interpretação mais completa, pois associam o fluxo de elétrons com as dimensões do material e a aplicação destes conceitos permite maior confiabilidade na interpretação dos dados.

Agradecimentos

IQSC-USP São Carlos, LIEC-CMDMC-DQ-UFScar, Fapesp (Processo Número: 05/59992-6).

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

¹ Bockris, J. O'M.; Conway, B. E.; White, R. E. in: *Modern Aspects of Electrochemistry*, Ed.; Plenum Press; New York, 1982.