

# Redução eletroquímica do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) utilizando eletrodo de carbono vítreo modificado com ftalocianina de Ródio immobilizada em nanotubo de carbono

Lucas de A Cruz<sup>1</sup> (IC), Kênia S. Freitas<sup>2</sup> (PQ)\*, Alzira, M.S. Lucho<sup>1</sup> (PQ)

\*keniafreitas@macae.ufrj.br

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 – Alfenas – MG – Brazil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Av. Aluizio da Silva Gomes, 50 – Macaé – RJ – Brasil

Palavras Chave: Redução eletroquímica de  $\text{CO}_2$ , Ftalocianinas metálicas, eletrodo rotatório, camada ultrafina porosa.

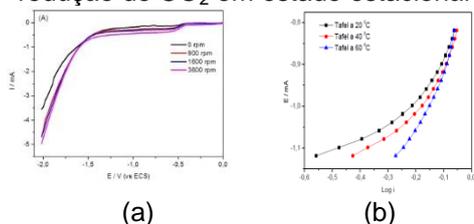
## Introdução

Embora vários tipos de gases contribuam para o efeito de estufa, o  $\text{CO}_2$  é o maior contribuinte para o efeito. Dentre as alternativas de transformação do  $\text{CO}_2$  em reagentes químicos e fontes de energia, a redução eletroquímica do  $\text{CO}_2$  é a via mais promissora<sup>1</sup> podendo originar vários produtos que dependem de fatores como material do eletrodo, pH, eletrólito, potencial e temperatura. O objetivo deste trabalho é o de avaliar a atividade do eletrocatalisador em diferentes condições experimentais.

Para a realização do trabalho o eletrodo foi preparado immobilizando uma camada ultrafina contendo nanotubo de carbono modificado com ftalocianina de ródio (RhPc/NTC) sobre o eletrodo de carbono vítreo, de 0,126  $\text{cm}^2$  de área. O eletrólito utilizado foi  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,1 mol/L onde o pH foi corrigido em 2, 8 e 12. A solução foi purgada com gás  $\text{N}_2$  seguida de uma saturação com  $\text{CO}_2$  em diferentes temperaturas.

## Resultados e Discussão

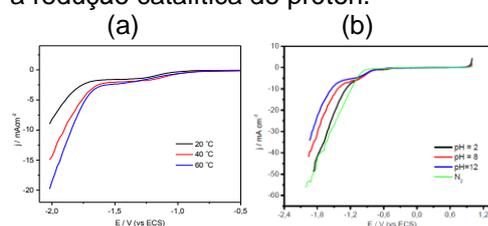
A Figura 1(a) mostra as curvas de polarização corrente-potencial de estado estacionário para a redução de  $\text{CO}_2$  a  $10 \text{ mVs}^{-1}$  em RhPc/NTC em  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,1 mol  $\text{L}^{-1}$  em várias velocidades de rotação. A partir dos valores de corrente limite difusional da Figura 1(a) foi possível, construir os diagramas de Tafel para a reação de redução de  $\text{CO}_2$  em estado estacionário.



**Figura 1.** (a) Curvas corrente-potencial em estado estacionário para a redução de  $\text{CO}_2$ , uma velocidade de varredura de  $10 \text{ mVs}^{-1}$  em várias velocidade de rotação em solução  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,1 M saturada com  $\text{CO}_2$  à  $20^\circ\text{C}$ ; (b) Curvas de Tafel para a redução de  $\text{CO}_2$  no eletrodo de RhPc/NTC em diferentes temperaturas.

37<sup>o</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

No sentido de estabelecer a influência da temperatura e do pH na redução do  $\text{CO}_2$ , a Figura 2(a) mostra as curvas de polarização nas temperatura de 20, 40 e  $60^\circ\text{C}$  e a Figura 2(b) as curvas de polarização em 3 pH. Na interface, observa-se que com o aumento da temperatura, a redução de  $\text{CO}_2$  é deslocada para potenciais mais positivos, provocando uma diminuição da cobertura das espécies adsorvidas nos eletrodos e a solubilidade do CO. Na Figura 2b observa-se que a densidade de corrente é menor com o aumento do pH. Este deslocamento da corrente catódica a potenciais mais positivos com a diminuição do pH indica que a alta concentração de prótons favorece a redução catalítica do próton.



**Figura 2.** Curvas de polarização para o eletrodo de (RhPc/NTC) a uma velocidade de varredura de  $10 \text{ mV s}^{-1}$ , eletrólito:  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,1 M saturado com  $\text{CO}_2$  e/ou  $\text{N}_2$  (a) em diferentes temperaturas; O valor de  $\Delta H$  encontrado foi 19,12 kJ/mol; (b) em diferentes pH a  $20^\circ\text{C}$ .

## Conclusões

Na reação de redução de  $\text{CO}_2$  no eletrodo de RhPc/NTC ocorre uma forte competição entre a reação principal e a evolução de  $\text{H}_2$  e essa relação é dependente tanto da temperatura quanto da variação de pH

## Agradecimentos

FAPEMIG, CAPES, CNPq

<sup>1</sup> Batista, E.A.; Temperini, M.L.A. Journal of Electroanalytical chemistry, 629, p.158-163, 2009.