

## Estudo da eletrorredução de nitrato sobre cobre metálico em meio alcalino.

Vinícius P. Silva<sup>1</sup> (IC), Camilo A. Angelucci<sup>1</sup> (PQ), Janaina Souza-Garcia<sup>1\*</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Centro de Ciências Naturais e Humanas- Universidade Federal do ABC, Rua Santa Adélia 166, Bairro Bangu, CEP 09.210-170, Santo André, SP, Brasil

Palavras chave: Eletrorredução de Nitrato, Cobre, Meio Alcalino.

### Introdução

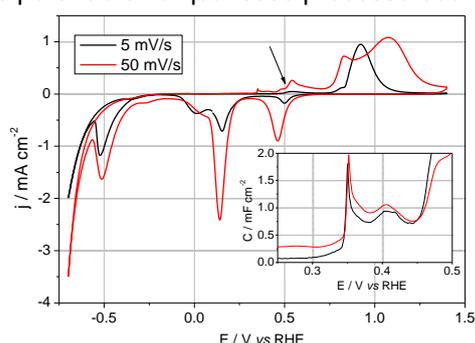
Devido ao uso extensivo de agrotóxicos e fertilizantes o nitrato acabou se tornando um problema com grande notoriedade por ser um agente poluente das águas. Um método pouco estudado, mas que pode trazer grandes resultados, é a eletrorredução do nitrato, que por possuir alto controle de variáveis operacionais pode redirecionar a reação para  $N_2$ .

Estudos têm sido feitos empregando o cobre em meio alcalino tanto como sensor, quanto agente catalítico para o nitrato<sup>1</sup>.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento do eletrodo de cobre em meio alcalino na ausência e na presença de nitrato. Os dados foram obtidos com o potenciostato Autolab 128N, usando como eletrodo uma placa de cobre eletrolítico de 2,51  $cm^2$ , em NaOH 0,1M.

### Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o comportamento do cobre em NaOH 0,1 M na ausência de nitrato a 5 e 50  $mVs^{-1}$ . Observa-se a presença de vários picos, mas uma análise de carga indica que a oxidação da primeira camada de  $Cu^0$  a  $CuO$  está completa em torno de 0,5 V. O inset mostra a variação de capacitância na faixa de potenciais na qual esse processo ocorre.



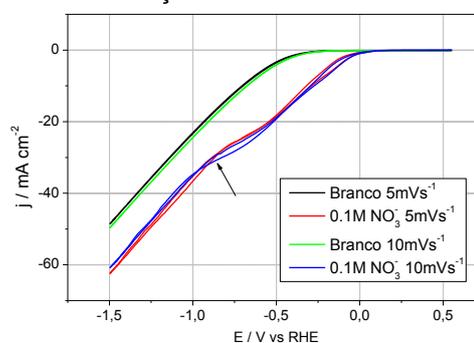
**Figura 1.** Voltamograma cíclico do eletrodo de Cu em NaOH 0,1 M, a 5 e 50  $mVs^{-1}$ .

Comparando os processos nas duas velocidades estudadas, é possível concluir que a oxidação da primeira monocamada de cobre é uma reação rápida, sendo sua carga a mesma independente da velocidade de varredura. A mesma observação não pode ser feita para os demais processos (redução de hidrogênio –  $E < 0 V$  – e oxidação das camadas inferiores de Cu –  $E > 0,5 V$ ), indicando que estes são processos lentos, cuja carga depende da velocidade de varredura.

38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Para evitar a reconstrução da superfície do eletrodo, os estudos na presença de nitrato foram realizados até o potencial máximo  $E = 0,55 V$ .

A Figura 2 apresenta a redução de nitrato sobre Cu. Observa-se um grande aumento de corrente, além da antecipação de 350 mV do início do processo de redução, quando comparado ao branco nas mesmas condições.



**Figura 2.** Voltamograma cíclico do eletrodo de Cu em NaOH 0,1M na presença e na ausência de  $NaNO_3$  0,1 M a 5 e 10  $mVs^{-1}$ .

Uma avaliação visual do sistema mostrou que, enquanto no branco observa-se a geração de bolhas de  $H_2$  no eletrodo de trabalho em potenciais menores que -0,1 V, na presença de nitrato, apesar da grande formação de bolhas de  $O_2$  no contraeletrodo a partir de 0,1 V, somente nota-se o desprendimento de pequenas bolhas de  $H_2$  no eletrodo de trabalho em potenciais menores que -0,8 V, o que coincide com o aparecimento de uma onda no perfil voltamétrico. Esse comportamento confirma que a corrente de redução observada é referente à redução de  $NO_3^-$ .

### Conclusões

Os resultados obtidos indicam que o cobre tem boa atividade catalítica para a eletrorredução de nitrato, contudo, mais estudos para identificar os produtos da reação e entender a competição entre a redução do nitrato e de hidrogênio ainda devem ser feitos.

### Agradecimentos

À UFABC pela bolsa PDPD, CNPq (47459/2013-5 e 456758/2014-3) e FAPESP (2013/ 13749-0).

### Referências

<sup>1</sup> Stortini, A.M.; Moretto, L.M.; Mardegan, A.; Ongaro, M. e Ugo, P. Sens. Act., B. Chem. **2015**, 207, 182.