

## Preparação de eletrodos de Cu para tratamento de água de produção de petróleo a partir da reciclagem de baterias de íon-Li.

<sup>1\*</sup>Jhoucely Runge (IC), <sup>1</sup>Evelyn A. C. Torezone (IC), <sup>2</sup>Juliana B. Falqueto (IC), <sup>1</sup>Luis Paulo L. Garcia (IC), <sup>2</sup>Vinicius G. Celante (PQ), <sup>2</sup>Marcos B. J. G. de Freitas (PQ), <sup>2</sup>Maria de F. F. Lellis (PQ).

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia FAESA – CET-FAESA <sup>2</sup>Grupo de eletroquímica aplicada-UFES

\*jhoucely@gmail.com

Palavras Chave: Cobre, reciclagem, água de produção.

### Introdução

A eletrodeposição é um processo muito utilizado na obtenção de revestimentos metálicos. A operação satisfatória no processo de deposição requer o controle da composição química do banho, tempo, potencial da reação da corrente catódica e controle do pH. Estas variáveis exercem influência direta sobre o caráter do depósito<sup>1</sup>. A água de produção (AP) é extraída junto com o petróleo e corresponde a mais de 90% de todos os efluentes gerados na indústria do petróleo, devido a sua composição com altas concentrações de fenóis, óleos e graxas e alta turbidez, não podendo ser descartada sem prévio tratamento. O objetivo do trabalho é a preparação e caracterização de eletrodos de Cu para tratamento de água de produção de petróleo como catalizadores no acompanhamento do pH na redução da turbidez, concentração de fenóis, e teor de óleos e graxas (TOG) como uma forma de reciclagem das baterias de íon-Li. Para preparação dos banhos de eletrodeposição, as baterias exauridas de íon-Li foram manualmente desmontadas, sendo separados os seus constituintes, em especial o ânodo formado por um coletor de corrente de Cu que foi dissolvido em solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3,0 mol L<sup>-1</sup> com adição de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% v/v. Posteriormente, o pH da solução foi ajustado até o valor de 2,5<sup>1</sup>. O eletrodo de trabalho foi Al 99,99 Merck (eletrodo 1) e Al construção civil (eletrodo 2). Após o tratamento da AP, utilizando o eletrodo de Cu, a mesma foi filtrada (floculação). As análises foram realizadas utilizando o potenciostato AUTOLAB PGSTAT 302N do laboratório de eletroquímica eletroanalítica do Núcleo de Competência em Química do Petróleo (NCQP-UFES).

### Resultados e Discussão

Foi utilizada a técnica de Voltametria Cíclica (VC) para estudo do comportamento do sistema (FIGURA 1), com  $v = 10,0 \text{ mV s}^{-1}$ . É observado um pico em -0,39 V, relativo a redução direta de Cu. Em + 0,08 V, ocorre a dissolução do depósito.

Para a eletrodeposição de cobre, variou-se os potenciais de deposição (-0,30V; -0,40V; -0,45V; -0,50V e -0,55V) para um tempo fixo de 30 min e pH 2,5. O melhor depósito foi em -0,5V (maior aderência no substrato), os demais potenciais encontrados não geraram um depósito satisfatório.

A FIGURA 2 apresenta o experimento potencioestático com  $E = -0,5 \text{ V}$ , que apresentou o melhor depósito observado. Ocorre um pico de nucleação, relativo aos primeiros estágios de deposição, seguindo após a estabilização da corrente.

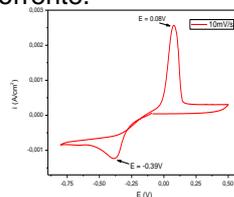


Figura 1. Voltamograma do Cu em substrato de Al com pH = 2,7

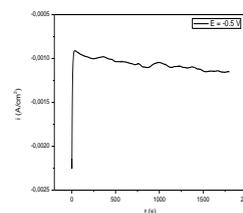


Figura 2. Cronoamperograma de Cu em substrato de Al com pH = 2,7 e substrato de 2.

A TABELA 1 apresenta os resultados para o tratamento da AP com eletrodo com  $E = -0,50 \text{ V}$ .

Tabela 1. Resultados do tratamento da AP.

Tratamento	pH	Turbidez	Fenóis	TOG
Antes	6.30	59.0 NTU	0.67 mg/L	16.4 ppm
Após eletrodo 1	4.92	3.93 NTU	0.124 mg/L	0.05 ppm
Após eletrodo 2	4.89	1.01NTU	0.070mg/L	0.04 ppm

Os resultados obtidos no tratamento da AP mostraram uma eficiência para eletrodo 1 de 93,34% para turbidez, 81,49% para fenóis e 99,7% para TOG, e para eletrodo 2 de 98,29% para turbidez, 89,56% para fenóis e 99,76% para TOG.

### Conclusões

O potencial de pico para deposição do Cu está em torno de -0,5 V. Este potencial aplicado na técnica potencioestática gera um eletrodopósito mais aderente à superfície de Al. O eletrodopósito de Cu, utilizado no tratamento da AP demonstrou eficiência na remoção de TOG e de fenóis, assim como na redução da turbidez, mostrando que a reciclagem eletroquímica do Cu é uma alternativa promissora no tratamento de efluentes oleosos da indústria do petróleo.

### Agradecimentos

CET-FAESA / GEA-UFES / LabPetro-UFES

<sup>1</sup> CELANTE, V.G.; PIETRE, M.K.; FREITAS, M.B.J.G., Journal of Applied Electrochemistry, v. 40, pp. 23-28, 2010.