

Avaliação da eficiência do tratamento de efluente de lavagem de carros por eletroflotação com eletrodos de ferro e alumínio

Bárbara S. Caldas (IC), Fábio R. da Silva (IC), Fernanda S. Matsunaka (IC), João P. Dias (IC), Carlos A. P. da Camara (PQ), Ilza Lobo (PQ), Suzana L. Nixdorf (PQ)

Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Química - barbarasthefani@hotmail.com

Palavras Chave: Eletroflotação, tratamento de efluente, eletrodo de ferro, eletrodo de alumínio, reuso de água

Introdução

Efluentes de lavagem de carros contêm surfactante, óleo, graxas, solventes, partículas de asfalto e solo, metais pesados e outros (Panizza e Cerisola, 2010). Este trabalho teve como objetivo comparar a eficiência do tratamento de efluente proveniente de lavagem de veículos utilizando a técnica de eletroflotação (EF) com eletrodos de alumínio e de ferro visando o reuso da água. Eletroflotação (EF) envolve a geração de coagulantes *in situ* por oxidação eletrolítica de eletrodos sacrifício e formação de microbolhas de oxigênio e hidrogênio, responsáveis pela flotação dos coágulos formados. Foi usado um planejamento experimental do tipo composto central para otimizar pH inicial, tempo de eletrólise e densidade de corrente aplicadas. A eficiência do tratamento foi avaliada pela remoção da DQO, turbidez e custo operacional. O lodo formado foi caracterizado quanto ao teor de metais pesados.

Resultados e Discussão

O efluente de lavagem de veículos apresentou pH 7,3; condutividade 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$; turbidez 89,5 NTU e 636,85 mg/L de DQO. Observou-se que em todos os experimentos (eletrodos de Al e Fe) o valor do pH final sempre foi maior que do pH inicial (Figura 1A).

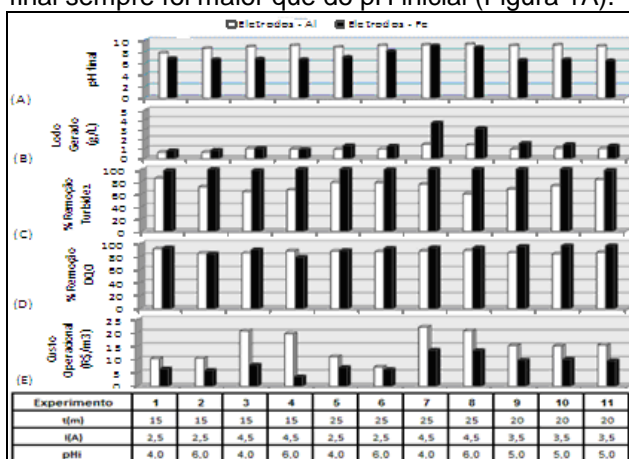


Figura 1. (A) pH final do efluente tratado (B) Quantidade de lodo gerado (C) % Remoção de turbidez (D) % Remoção de DQO (E) Custo operacional.

Este aumento foi atribuído a formação H_2 no catodo pela redução da água e formação de hidroxilas na solução. Conforme o esperado para ambos os eletrodos os experimentos 7 e 8, com aplicação de

uma maior corrente e tempo de eletrólise geraram uma maior quantidade de lodo, uma vez que levaram a um maior desgaste dos eletrodos, produzindo maior quantidade de coagulante (Figura 1B). A remoção da turbidez com eletrodos de Fe (~100%) mostrou-se mais eficiente do que com eletrodos de Al (Figura 1C). O tratamento eletroquímico que apresentou maior remoção de DQO com eletrodos de alumínio foi o experimento 1 (91,6% - 54,2 mg/L) e com eletrodos de ferro foram as triplicatas dos pontos centrais: experimentos 9 (95,8% - 26,3 mg/L), 10 (96,6% - 21,1 mg/L) e 11 (96,7% - 20,6 mg/L) (Figura 1D). No custo operacional foi considerado o desgaste do eletrodo e o consumo de energia, que representam aproximadamente 80% do valor total. O custo com eletrodo de ferro sempre foi menor comparado ao eletrodo de alumínio (Figura 1E). Os teores de metais pesados (ppm) encontrados no lodo formado no tratamento por EF com eletrodo de Fe e Al foram respectivamente: Cr (71-87 e 246-307); Ni (57-61 e 12-23); Pb (101-113 e 371-424); Cd (53-64 e 12-12,5); Zn (231-477 e 256-568); Cu (115-183 e 85-152), os quais estão acima do permitido pela legislação brasileira para uso na agricultura. A vantagem da EF é a baixa formação de lodo, tanto para Al (0,6-1,5 g/L) quanto para eletrodo de Fe (0,8-3,7 g/L), sendo maior para o eletrodo de Fe (Figura 1B). Isto pode ser atribuído as diferenças na solubilidade das espécies e pH final dos efluentes, com formação de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ no pH de 6,5-9,1 e do complexo solúvel $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ acima de pH 7.

Conclusões

Os dois eletrodos apresentaram alta eficiência na remoção da DQO e turbidez e baixo custo operacional, viabilizando o reuso da água. O eletrodo de ferro apresentou maior eficiência na remoção de DQO e turbidez e custo operacional, comparado ao eletrodo de alumínio. Outra vantagem da EF é a baixa formação de lodo, reduzindo o custo final do processo.

Agradecimentos



¹Panizza, M.; Cerisola, G. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2010, 638, 236-240.