

## RESUMO

A indústria de petróleo lida com problemas de difícil solução em relação às atividades voltadas para a proteção ambiental, devido à geração de enormes quantidades de resíduos de alta complexidade e toxidez, como as águas de produção (AP) de petróleo. O descarte ou o reuso destes efluentes industriais contendo compostos orgânicos pode causar sérios problemas ambientais e de saúde, pois, em sua maioria, são compostos tóxicos e refratários aos tratamentos comumente utilizados. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho dos eletrodos de DDB e Ti/IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na degradação eletrocatalítica de poluentes orgânicos dos diferentes tipos de águas de produção de petróleo (doce, salobra e salina), com ênfase nas condições eletroquímicas que promovam uma maior eficiência de corrente com menor custo de energia. Durante as eletrólises foram monitorados alguns parâmetros, como o potencial, temperatura, pH, condutividade e DQO, e a eficiência do processo foi avaliada em termos de eficiência de corrente, consumo energético e custo operacional. A caracterização das amostras mostrou que os efluentes apresentam uma carga muito alta de matéria orgânica e inorgânica. Dentre os processos de remoção de DQO da água produzida doce, o material eletródico que apresentou o melhor desempenho foi o ânodo ativo de Ti/IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, a 5 mA cm<sup>2</sup>, a 40 °C. A análise dos parâmetros operacionais revelou o menor consumo energético (2,38 kW h m<sup>3</sup>) e o menor valor agregado para o tratamento do efluente (0,69 R\$ m<sup>3</sup>). Para a água produzida salobra, o melhor desempenho foi obtido com o sistema de reatores combinados DDB-Ti/IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, que removeu 100% da DQO na primeira hora de eletrólise, a 20 mA cm<sup>2</sup> e a 25 °C. A eficiência de corrente (2,769), o consumo energético (7,12 kW h m<sup>3</sup>) e o custo (2,06 R\$ m<sup>3</sup>) foram os melhores valores encontrados para este tipo de amostra. A água produzida salina apresentou dois resultados que devem ser considerados. O Ti/IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, a 10 mA cm<sup>-2</sup> e a 25°C, removeu 51,96% da DQO com uma eficiência de corrente de 2,733, consumo energético de 12,70 kW h m<sup>3</sup> e custo de 3,68 R\$ m<sup>3</sup>. Para o sistema utilizando DDB, nas mesmas condições experimentais, os valores foram 40,21% de remoção da DQO com uma eficiência de corrente de 4,592, consumo energético de 18,25 kW h m<sup>3</sup> e custo de 5,29 R\$ m<sup>3</sup>. Entretanto, levando-se em consideração os custos operacionais, o sistema único, eletrodo de Ti/IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e cátodo de Titânio, pode ser considerado o mais eficiente. A condutividade elétrica, pH e temperatura foram parâmetros relevantes para a eficiência dos tratamentos. A condutividade por garantir o fluxo de corrente e o menor consumo energético; o pH por possibilitar a identificação das espécies oxidantes formadas a partir da eletrogeração de cloro ativo e a temperatura por favorecer a cinética das reações. Os resultados obtidos permitem concluir que o tratamento eletroquímico de águas produzidas doce, salobra e salina apresenta bom desempenho quando analisados do ponto de vista ambiental, com redução de custos associados com os procedimentos de segurança, descargas de passivo e exposição ambiental; econômico, com boa relação custo-benefício; e operacional, com reduzido tempo de tratamento.

Palavras-chave: água produzida, tratamento eletroquímico, degradação eletrocatalítica, diamante dopado com boro, ânodos dimensionalmente estáveis.