

INTEGRAÇÃO DOS PROCESSOS DE FLOTAÇÃO E FOTO-FENTON PARA REDUÇÃO DE ÓLEOS E GRAXAS DE ÁGUA PRODUZIDA EM CAMPOS DE PETRÓLEO

Syllos Santos da Silva¹, Osvaldo Chivavone-Filho¹, Eduardo Lins de Barros Neto¹

Bolsista, PRH-ANP 14, syllos@eq.ufrn.br, ¹Departamento de Engenharia Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

RESUMO

MOTIVAÇÃO/DESAFIOS: A fração aquosa co-produzida durante a produção de petróleo pode representar 95% de toda produção de um poço. Este efluente é denominado de água produzida e contém, geralmente, alta salinidade, óleo, gases e metais pesados. Portanto, o descarte inadequado destas águas residuárias acarreta sérios danos ao meio ambiente, agravando-se pelo expressivo volume envolvido.

OBJETIVO: Avaliar a integração dos processos FAI e foto-Fenton para redução de óleos e graxas da água produzida.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Os resultados provenientes desta pesquisa visam enquadrar o efluente tratado para reuso proporcionando benefícios econômicos através do reaproveitamento na indústria e da liberação de dutos para transporte de fluidos mais nobres; ganhos ambientais devido ao menor descarte de efluentes em corpos d'água; benefícios sociais através da disponibilidade de água às populações locais.

RESULTADOS OBTIDOS: Os resultados mostram que a escolha do surfactante de álcool etoxilado foi adequada para remoção de óleos e graxas melhorando o desempenho da flotação quando realizada sem adição de surfactante (Figura 1). A taxa de remoção obedeceu a cinética de primeira ordem com o melhor desempenho para $4,06 \cdot 10^{-3}$ mM do surfactante EO 2 ($k = 0,7719 \text{ min}^{-1}$), o que representa 86 % de separação após 4 min de flotação. Os resultados da influência de ânions inorgânicos sobre a etapa fotoquímica, obtidos por planejamentos experimentais, mostraram que a presença de ânions inorgânicos conduz a uma redução considerável do processo foto-Fenton, demandando, desta forma, um maior consumo de reagente e consequente aumento dos custos. Os resultados mostraram até 100% de mineralização da carga orgânica presente no efluente (Figura 2). A fotodegradação dos surfactantes mostrou que a eficiência de mineralização foi dependente do grau de etoxilação do surfactante, sendo as taxas de mineralização favorecidas pelo aumento da etoxilação do surfactante (Figura 3). Com respeito à etapa foto-Fenton para redução de óleos e graxas, a maior remoção de óleo alcançada foi de 84% após 45 min de reação, utilizando 0,44 mM e 10 mM de íons ferrosos e peróxido de hidrogênio, respectivamente. Os experimentos de integração foram realizados considerando as melhores condições obtidas nas etapas de flotação e foto-Fenton individualmente. A melhor condição encontrada neste estudo sugere 10 min para a etapa de flotação seguida de 45 min de foto-Fenton, com redução global de TOG de 99%, o que representa 5 ppm de TOG no efluente tratado.

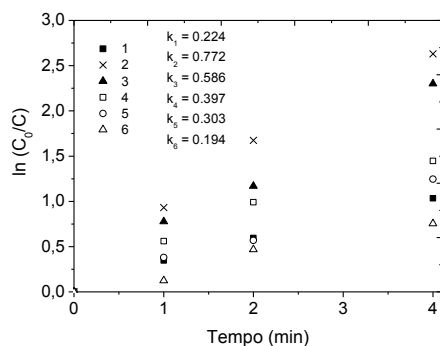


Figura 1: Cinética de remoção de TOG por FAI para diferentes concentrações de EO 2: curva 1 - ausência de surfactante; curva 2 - $4,06 \cdot 10^{-3}$ mM; curva 3 - $9,43 \cdot 10^{-3}$ mM; curva 4 - $2,86 \cdot 10^{-2}$ mM; curva 5 - $6,82 \cdot 10^{-2}$ mM; curva 6 - $1,21 \cdot 10^{-1}$ mM.

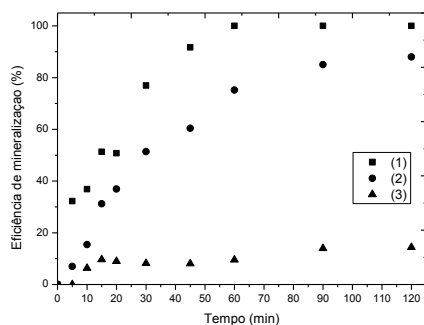


Figura.2. Eficiência de mineralização: (01) efluente sem sal; (02) efluente com 100 ppm de cada sal; (03) efluente com 500 ppm de cada sal.

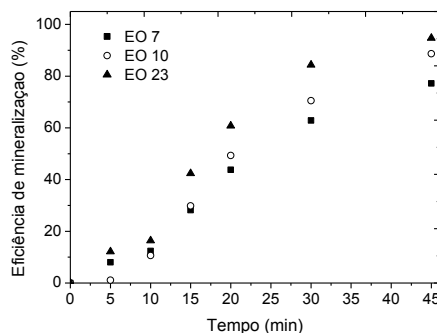


Figura 3. Influência do número de grupos etóxi na cinética de mineralização.