# Estudo comparativo entre processos via oxidação química visando remediação de solo contaminado com petróleo.

Vívian Andrade Graciano (IC)*, Carolina de Souza Pires (IC), Silvio César Godinho Teixeira (PG), Roberta L. Ziolli (PQ). *vivian_andrade@qui.puc-rio.br*
*Laboratório de Estudos Ambientais, Departamento de Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rua Marquês de São Vicente, 225, 22435 900, Rio de Janeiro. RJ.*

Palavras Chave: *remediação de solo, processos oxidativos, petróleo.*

## Introdução

O petróleo ainda é a fonte energética mais utilizada no mundo. O transporte do óleo muitas vezes é feito por meio de oleodutos em terra o que expõe as regiões ao risco de acidentes com possíveis derrames de petróleo no solo, entre outros.
Este trabalho investiga o desempenho dos processos de oxidação com $KMnO_4$, $K_2S_2O_8$, $H_2O_2$, $H_2O_2/Fe^{2+}$ e $H_2O_2/Fe^{2+}$/lâmpada germicida para a remediação química de solos contaminados com petróleo.

## Resultados e Discussão

Uma amostra de latossolo vermelho-amarelo distrófico, coletado na região serrana da cidade de Nova Friburgo, RJ, foi contaminada artificialmente com petróleo grau API=40 a uma concentração de 5000 mg $L^{-1}$. Foram realizados os seguintes ensaios: (*i*) oxidação com $KMnO_4$ 0,10 mol $L^{-1}$; (*ii*) oxidação com $K_2S_2O_8$ 0,10 mol $L^{-1}$; (*iii*) $H_2O_2$ 0,10 mol $L^{-1}$; (*iv*) $H_2O_2/Fe^{2+}$ 0,10/0,080 mol $L^{-1}$ (Reação de Fenton); (*v*) $H_2O_2/Fe^{2+}$/lâmpada germicida 0,10/0,080 mol $L^{-1}$ (Foto-Fenton). Cada ensaio foi conduzido em erlenmeyer de vidro âmbar contendo 5 g do solo e 15 mL da solução oxidante, em três replicatas nos tempos de 30, 60, 120 e 180 minutos. Apenas para o ensaio (v) foram utilizados béqueres de 100 mL. Os sistemas (solo + solução oxidante) foram agitados utilizando um agitador mecânico em rotação de 250 rpm. Após agitação, o sobrenadante foi separado da fase sólida por decantação e em seguida a amostra de solo foi submetida à extração em três etapas de uma hora cada com alíquotas de 30 mL de diclorometano. A análise foi realizada por espectroscopia de fluorescência em um espectrofluorímetro Perkin Elmer, modelo LS 55 Luminescence Espectrometer. A leitura foi feita em comprimento de onda de excitação de 250 nm e emissão variando de 278 nm a 483 nm. Para a análise estatística empregando o teste de Tukey, com nível de confiança de 0,05, Anova e obtenção dos parâmetros reprodutibilidade e repetibilidade, utilizou-se os softwares Minitab versão 10.1 e Origin versão 6.0.

As melhores taxas de degradação foram obtidas usando $H_2O_2/Fe^{2+}$/lâmpada germicida 0,10/0,080 mol $L^{-1}$ (Foto-Fenton). No tempo de 30 minutos não foi observado sinal de fluorescência pelo método utilizado, valendo ressaltar que nenhum dos outros métodos testados apresentou tão rápida e eficiente degradação (de aproximadamente 100 %) (figura 1). Em relação ao tempo de degradação, nos demais métodos verificou-se que em 30 minutos o processo $H_2O_2/Fe^{2+}$ 0,10/0,080 mol $L^{-1}$ (Reação de Fenton) apresentou a melhor taxa de degradação (93 %) quando comparado aos demais: $KMnO_4$ 0,10 mol $L^{-1}$ (63 %); $K_2S_2O_8$ 0,10 mol $L^{-1}$ (33 %) e $H_2O_2$ 0,10 mol $L^{-1}$ (43 %). Ainda comparando esses métodos, observa-se que em relação às taxas de degradação o processo $K_2S_2O_8$ 0,10 mol $L^{-1}$ apresentou a melhor taxa, 94 % em 180 minutos.

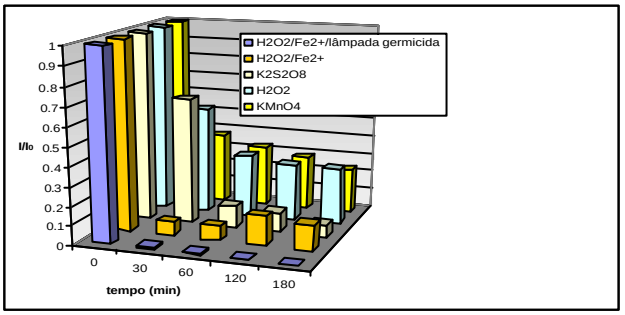


**Figura 1.** Relação da intensidade do sinal de fluorescência em função do tempo de degradação para cada processo estudado.

## Conclusões

Os experimentos mostraram que todos os processos estudados podem ser uma alternativa viável para a degradação de compostos fluorescentes de petróleo em solos, embora mais estudos continuam sendo conduzidos. A escolha do processo ideal vai depender do objetivo e limitações de sua aplicação.

## Agradecimentos

A ANP e CAPES pelas bolsas concedidas.