

A TÉCNICA DE LASER-INDUCED FLUORESCENCE (LIF) NA CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS: DA POTENCIALIDADE À EXEQUIBILIDADE

Isler, E.¹; Pede, M.A.Z.²; Baessa, M.P.M.³; Teramoto, E.H.¹; Oliva, A.¹; Polese, L.¹;
Chang, H.K.¹

¹LEBAC – Laboratório de Estudo de Bacias – UNESP; ²In-Situ Remediation; ³PETROBRAS

RESUMO: Nos últimos anos a abordagem de caracterização ambiental em alta resolução (*High-Resolution Site Characterization* - HRSC) tem ganhado força em relação aos métodos tidos convencionais. Objetivando a redução das incertezas intrínsecas dos modelos conceituais (MCs), cada vez mais se faz necessário conhecer melhor a geologia e hidrogeologia local para então se entender melhor o comportamento da contaminação nestes meios, evitando assim que simplificações e desentendimento do MC possam desencadear graves problemas no decorrer do processo de identificação e remediação de uma área contaminada. Almejando resultados que permitam melhor estabelecer o comportamento de contaminantes contendo hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) na composição, a técnica de fluorescência induzida por laser (*Laser-Induced Fluorescence* - LIF) com perfilagem contínua se destaca. As nove investigações realizadas até então com o equipamento UVOST® (*Ultra-Violet Optical Screening Tool*) apresentaram resultados satisfatórios e promissores. Em todas foi possível observar contaminação. Em Sergipe identificou-se contaminação por petróleo não processado, com distinção clara de falso positivo (calcário). Na Bahia também se identificou contaminação por óleo pesado. No Espírito Santo, área contaminada por diesel, foi possível comparar o perfil de intensidade de fluorescência com a curva de saturação de óleo, dado litologia arenosa relativamente homogênea (sistema costeiro) e presença de apenas um contaminante. Em uma área contaminada por querosene de aviação pode-se observar que o horizonte contaminado situa-se praticamente abaixo do nível d'água, em condição de fase residual trapeada e depletada em compostos de cadeias mais curtas (particularmente o naftaleno), em razão da contínua transferência de massa para a água por processos difusivos. Em uma área com manipulação de óleo hidráulico pode-se observar contaminação por esse contaminante em dois horizontes distintos, um mais raso em condição de fase livre, e outro mais profundo em condição de fase residual trapeada. Em duas áreas contaminadas por solventes aromáticos observaram-se sinais positivos de fluorescência, mesmo em baixas intensidades, decorrentes de sua composição. Em uma das áreas a presença de solo de alteração de xisto tende a atenuar o efeito da fluorescência. Em uma área contaminada no Rio de Janeiro, pela assinatura qualitativa da fluorescência, foi possível distinguir diversos tipos de hidrocarbonetos (combustível, aditivos, esgoto oleoso) nas zonas vadosa e saturada, indicando diversas fontes, auxiliando o planejamento da remediação. Por fim, em experimento controlado em escala reduzida com derramamento de diesel, a migração vertical do LNAPL a partir de seu ponto de vazamento gera uma coluna de óleo acima da zona saturada, cuja pressão hidrostática vence a pressão de entrada, permitindo que o LNAPL desloque a água no meio poroso saturado. Neste mesmo experimento foi demonstrado que a existência de água residual no poro tem forte influência na distribuição do LNAPL na zona não saturada. Mesmo ainda sendo considerada uma técnica com elevado custo operacional em campo, tal como outras técnicas de HRSC, ao final do trabalho a eficiência financeira é alcançada pela maior produtividade (m/dia), redução do número de amostras para análises químicas (amostras coletadas de forma direcionada nos horizontes contaminados), delimitação tridimensional com melhor resolução e, portanto, menor retrabalho, como visto até o momento.

PALAVRAS-CHAVE: LASER-INDUCED FLUORESCENCE, HIGH-RESOLUTION SITE CHARACTERIZATION, EFICIÊNCIA FINANCEIRA.