

Aplicação de surfactantes na solubilização de fases líquidas não-aquosas leves compostas

Samara Boaventura de Moraes (IC)¹, Elizabeth Fátima de Souza (PQ)^{1*}

Faculdade de Química / CEATEC / PUC-Campinas. Rodovia Dom Pedro I, km 136, Parque das Universidades, 13086-900 - Campinas – SP. * e-mail: souzaef@puc-campinas.edu.br

Palavras Chave: surfactantes, LNAPLs, processos de remediação, águas subterrâneas.

Introdução

As fases líquidas não-aquosas leves (LNAPLs) correspondem a um grupo comum de contaminantes dos solos e águas subterrâneas, composto principalmente de produtos petrolíferos, como gasolina e óleos. Quando há um vazamento de LNAPL no solo, o contaminante se infiltra através da zona não saturada do solo, até atingir o lençol freático, formando uma pluma de contaminante¹. As LNAPLs no subsolo representam fontes potenciais de contaminação continuada em longo prazo das águas subterrâneas em muitas áreas². A injeção de soluções de surfactantes pode ser utilizada para solubilizar e/ou mobilizar a fase orgânica, aumentando a eficiência de processos de remediação como bombeamento e tratamento³.

Resultados e Discussão

A avaliação de desempenho das soluções de surfactantes na solubilização de LNAPLs compostas foi realizada pela medida da intensidade de cor da fase aquosa, após exposição a soluções de tolueno (TOL), n-decano (DEC) e/ou naftaleno (NAF) coradas com Oil Blue N ($C_{24}H_{30}N_2O_2$), nas condições desejadas, por espectroscopia no UV/vis (HP 8351). Foram avaliadas soluções dos surfactantes não-iônicos álcoois etoxilados (Tweens 20 e 80), os números indicando o grau de etoxilação médio; do catiônico brometo de hexadeciltrimetilamônio (CTAB) e do aniônico dodecilsulfato de sódio (SDS). Entre os surfactantes testados, o surfactante catiônico CTAB foi o que apresentou melhor desempenho de solubilização das misturas dos compostos orgânicos testados. Para a solução 1:9 de NAF+DEC verifica-se que o aumento do pH tende a diminuir o desempenho do CTAB, enquanto para a solução 1:9 de DEC+TOL o pH elevado favorece o desempenho de solubilização do surfactante (Fig. 1). Para os surfactantes SDS, Tweens 20 e 80, a variação do pH do meio não altera de forma significativa seus desempenhos de solubilização, no caso dos contaminantes testados. Esse mesmo comportamento é observado quando há uma variação da dureza do meio. Porém, dependendo dos contaminantes testados, os desempenhos dos Tweens 20 e 80 foram superiores ao do CTAB.

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

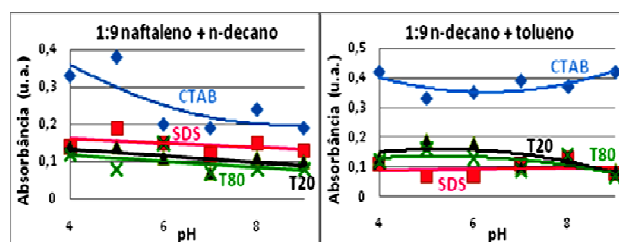


Figura 1. Influência do pH na solubilização de LNAPLs compostas por soluções de surfactantes.

Temperaturas elevadas tendem a favorecer o desempenho dos surfactantes na solubilização da solução 1:9 de NAF+DEC, enquanto para a solução 1:9 de DEC+TOL a elevação da temperatura reduz o desempenho do CTAB (Fig. 2).

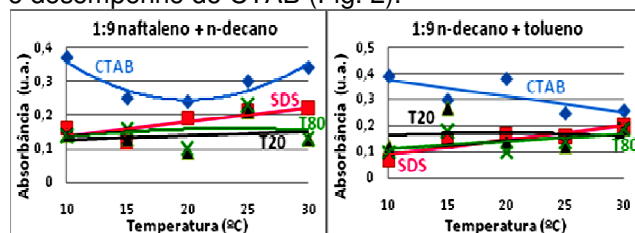


Figura 2. Influência da temperatura na solubilização de LNAPLs compostas por soluções de surfactantes.

Micelas mais desidratadas e hidrofóbicas, tanto por substituição de contra-íons, como por elevação de temperatura,^{4,5} facilitam a solubilização das misturas de contaminantes testadas.

Conclusões

O desempenho de solubilização dos surfactantes testados depende da composição da LNAPL. Cada classe de surfactantes (catiônico, aniônico e não-iônico) possui desempenho de solubilização diferente quando propriedades (pH, dureza e temperatura) do meio aquoso são alteradas. Para uma determinada LNAPL composta, o tamanho, a forma, a hidratação e o grau de ionização das micelas, determinam o desempenho do surfactante.

Agradecimentos

PIBIC/CNPq, PUC-Campinas.

Dobson, R.; Schroth, M.H.; Zeyer, J. *J. Cont. Hydrol.* **2007**, 235, 94.

²Geng, L. *et al.*, *Exp. Syst. Appl.* **2001**, 251, 20.

³Zhao, B.; Chen, X.; Zhu, K.; Zhu, L. *Coll. Surfaces A* **2007**, 296, 167.

⁴Liu, Y.; Chen, S.-H. e Huang, J. S., *Macromolecules*, **1998**, 31, 2236.

⁵Mitra, R.M.; Sinha, S.S.; Pal, S.K. *J. Phys. Chem. B*, **2007**, 111, 7577.