

**Título .....**: DESEMPENHO DE UMA UNIDADE DE LEITO MÓVEL SIMULADO NA SEPARAÇÃO DE COMPOSTOS PETROQUÍMICOS

**Autores .....**: Eduardo A. Borges da Silva, Antônio Augusto U. Souza, Selene M. A. Guelli U. Souza

**Instituições .:** Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, LABSIN - Laboratório de Simulação Numérica de Sistemas Químicos  
88.040-900, Florianópolis(SC), Brasil  
e-mail: [eduardo@labsin.ufsc.br](mailto:eduardo@labsin.ufsc.br) e [selene@labsin.ufsc.br](mailto:selene@labsin.ufsc.br)

O leito móvel simulado é uma avançada tecnologia de separação por adsorção contínua contracorrente sem a necessidade do movimento da fase sólida presente. É conhecido que o contato contracorrente maximiza a força motriz à transferência de massa e, por conseguinte, propicia uma maior eficiência na utilização da capacidade adsorptiva da fase sólida; mas, no entanto, existem algumas dificuldades associadas ao escoamento da fase adsorvente. Na tecnologia LMS (Leito Móvel Simulado) por um apropriado projeto do sistema de escoamento da fase fluida na unidade, é possível simular a circulação do adsorvente, conservando, portanto, as mesmas vantagens de uma operação contracorrente verdadeira em termos de eficiência de separação. Esta característica de operação foi fundamental para que atualmente grande parte das aplicações industriais e pesquisas nesta área escolhesse esta tecnologia, principalmente quando se trata de recuperar produtos de alto valor agregado com baixos fatores de separação, e ainda em separações onde fatores tais como custo e durabilidade do adsorvente afetam fortemente a viabilidade econômica do processo. Uma das mais bem sucedidas aplicações desta tecnologia é a separação das frações de alquil aromáticos  $C_8$  (oito carbonos na fórmula química molecular), uma mistura de isômeros (xilenos e etilbenzeno) com volatilidades muito similares. Muitos estudos tem sido realizados na separação dos isômeros *orto*-, *meta*- e *para*-xilenos utilizando principalmente o tolueno ou o paradietilbenzeno como dessorvente, e zeólitas X e Y como adsorvente. Dentre outras aplicações de unidades de LMS envolvendo a recuperação e a separação de compostos petroquímicos, pode-se destacar a separação de olefinas de isômeros saturados, e ainda a separação de hidrocarbonetos lineares de hidrocarbonetos ramificados e/ou cíclicos. Atualmente esta tecnologia encontra-se também aplicada em diversas outras áreas como a indústria de alimentos, a química fina e a farmacologia. Diante da variedade e quantidade de aplicações da tecnologia de LMS, uma necessidade torna-se evidente: o projeto apropriado das condições de operação da unidade de LMS, no qual a pureza e a recuperação das espécies separadas, e a produtividade do adsorvente sejam acentuadas com um mínimo consumo de eluente. Nisto reside um dos pontos importantes do sucesso da tecnologia de LMS nas aplicações. A modelagem da unidade de LMS é um tema de grande interesse por permitir prever o comportamento e o desempenho das unidades a partir de dados cinéticos e de equilíbrio facilmente mensuráveis. O objetivo do presente trabalho é estudar a unidade de leito móvel simulado na separação de compostos petroquímicos tais como isômeros de xilenos, *n*-pentano de *iso*-pentano, ou ainda de seus derivados como os isômeros de *bi*-naftol, através de um algoritmo computacional. O algoritmo é desenvolvido a partir da modelagem matemática de uma unidade de leito móvel simulado em sua verdadeira concepção, isto é, considerando a permutação das correntes de entrada e saída da unidade, nas colunas de leito fixo, isto é, considera-se o artifício que simula o escoamento contracorrente da fase sólida. Neste contexto, o modelo resultante compreende um conjunto de equações diferenciais parciais, com suas respectivas condições iniciais e de contorno, e algumas equações algébricas decorrentes de balanços globais na unidade, que são resolvidas pelo método numérico de Volumes Finitos. Com o algoritmo, pode-se prever o comportamento e o desempenho de unidades de leito móvel simulado para diferentes condições de operação e arranjos físicos da unidade. O estudo envolve a avaliação do efeito de algumas variáveis de processo sobre o desempenho da separação dos compostos, na unidade de leito móvel simulado, variando-se configuração, tempo de permutação, vazões de admissão e carga na unidade. Nas situações estudadas, o desempenho do leito móvel simulado é avaliado por variáveis de desempenho como pureza, recuperação, consumo de solvente e produtividade do adsorvente.