

Limpeza da superfície da água por filmes monomoleculares

Marcos Gugliotti (PQ)

lotusqa@uol.com.br

Lótus Química Ambiental – Centro Incubador de Empresas Tecnológicas

IPEN - Av. Prof. Lineu Prestes 2242, prédio CIETEC, 2º andar, sala 13, Cidade Universitária/SP - CEP: 05508-000

Palavras Chave: surfactantes, superfície, água

Introdução

Filmes de surfactantes naturais sobre finas camadas de água no solo podem empurrar microorganismos, influenciando sua dispersão no meio ambiente¹. Filmes finos ou monomoleculares também podem empurrar objetos maiores na superfície da água, como folhas, conforme observado por Benjamin Franklin em 1774². A aglomeração de detritos sobre a água por filmes finos ou monomoleculares aliada à utilização de *skimmers* ou métodos manuais de remoção pode facilitar a limpeza da superfície de piscinas e espelhos d'água, reduzindo o tempo, os custos e aumentando a eficiência dessa operação. Este trabalho investigou a capacidade de certos filmes de óleo e de surfactantes em coletar detritos na superfície da água. Testes em laboratório e observações em um espelho d'água de 888 m² demonstraram a viabilidade técnica da utilização dos filmes monomoleculares para essa finalidade.

Resultados e Discussão

Monocamadas foram obtidas usando surfactantes autofóbicos como hexadecanol e sua mistura com outro álcool graxo (todos na forma de um pó fino contendo 80% de um veículo sólido inerte), e detergente comum. Filmes espessos foram obtidos com óleo de amêndoas e óleo de atum em conserva. Uma bandeja de 630 cm² foi preenchida com 2 cm de água de torneira. Folhas, pedaços pequenos de galhos, e pó de grafite foram depositados na superfície da água. Os testes foram filmados, e um exemplo é apresentado na Figura 1.



Figura 1: Arraste e compressão dos detritos na extremidade da bandeja 2 s após a adição de 23 mg de hexadecanol sobre a água. O mesmo efeito foi obtido com a mistura de álcoois graxos e com a

adição de uma gota de detergente comum. A velocidade de arraste variou entre 10 e 20 cm/s.

Filmes espessos, formados por uma gota dos óleos, apresentaram menor velocidade e força de espalhamento, empurrando os detritos apenas até a metade da bandeja. A adição subsequente de hexadecanol comprimiu os filmes de óleo e também os detritos, fornecendo resultados semelhantes aos da Figura 1. A Figura 2 apresenta o resultado obtido após a aplicação de 88 g de uma mistura de álcoois graxos na extremidade de um espelho d'água, a favor do vento. O filme empurrou grande quantidade de detritos, os quais foram removidos manualmente. É importante mencionar que, sem a adição do filme sobre a água, o vento não foi capaz de recolher e aglomerar os detritos desta forma.



Figura 2: Arraste de detritos em um espelho d'água de 888 m², cuja superfície foi limpa em um período cerca de 5 vezes menor do que o usual.

Após o espalhamento dos filmes, a superfície da água ficou perfeitamente limpa (a olho nu). Os mecanismos responsáveis pelo efeito observado (arraste de água pelos filmes e formação de gradientes de tensão superficial na borda dos objetos flutuantes) serão também discutidos³.

Conclusões

A pequena quantidade usada de surfactantes e sua alta eficiência demonstram a viabilidade técnica deste método. A compressão de filmes espessos de óleo por certos surfactantes sugere a possibilidade de aplicação na remediação de derrames de óleo no mar, o que está sendo estudado neste momento.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela FAPESP.

¹ Bandon, R. J.; Koske, R. E. *Science*, **1974**, *183*, 1079.

² Franklin, B. *Philosophical Transactions*, **1774**, *64*, 445.

³ Gugliotti, M. J. *Chem. Educ.*, **2007**, aceito para publicação