

Avaliação da estabilidade de emulsões água/óleo em sistema modelo usando ácidos orgânicos

Gabriela Lebrego Zago (IC)^{*1}, Thaynara Regina de Souza Costa(PG)², Lindamara Maria de Souza (PQ)^{1,2}, Eliane Valéria de Barros², Wanderson Romão (PQ)^{1,2}.

gabriela.lebrego@gmail.com

¹ Centro Multiusuário para o Desenvolvimento Tecnológico e Inovação de Vila Velha, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), 29106-010 Vila Velha - ES, Brasil.

² Núcleo de Competências em Química do Petróleo - NCQP/Labpetro, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 29075-910 Vitória - Es, Brasil.

Palavras Chave: Emulsões água-óleo, petróleo, emulsificante, ácidos naftênicos.

Introdução

A estabilidade de emulsões água/óleo (A/O) é um desafio na indústria do petróleo, impactando em todo processo de refino e produção. A estabilização é atribuída a componentes naturais do óleo, como por exemplo ácidos carboxílicos, que formam filmes interfaciais¹. Este trabalho teve como objetivo comparar a eficácia de quatro ácidos carboxílicos com diferentes estruturas moleculares — ácido esteárico (C₁₈, linear), ácido hexadecanodióico (C₁₆, dicarboxílico), ácido decanóico (C₁₀, linear) e ácido ciclohexanopentanóico (contendo anel ciclohexano) — na estabilização de emulsões A/O em um sistema modelo.

Resultados e Discussão

Para a formulação da fase oleosa, os ácidos foram adicionados, separadamente, a um óleo modelo em concentrações de 0,1%, 0,5% e 1,0% m/m e as emulsões foram preparadas utilizando 10% e 30% v/v de salmoura a 5% m/v. A estabilidade das emulsões foi avaliada por meio de testes de estabilidade gravitacional, com monitoramento em 2, 24 e 48 horas, e testes de estabilidade térmica, com variação de temperatura de 35°C a 80°C. A avaliação da estabilidade foi complementada por fotomicrografias, permitindo a observação da morfologia e do tamanho das gotículas dispersas. O ácido esteárico demonstrou maior eficácia, com emulsões estáveis por 24 horas (1% m/m, 10% salmoura), enquanto o hexadecanodióico apresentou separação de fase mais pronunciada. A cadeia longa e lipofílica do esteárico favoreceu um empacotamento molecular mais eficiente na interface. Quanto aos ácidos decanóico e ciclohexanopentanóico, ambos apresentaram baixa estabilidade, com separação completa em 90 minutos (10% salmoura). O ciclohexanopentanóico foi ligeiramente mais eficaz com 30% salmoura, mas sua estrutura cíclica volumosa limitou o empacotamento interfacial. O decanóico, de cadeia curta, mostrou menor resistência. Nos testes térmicos, todas as emulsões se desestabilizaram a 80°C, com maior separação de água nos sistemas com hexadecanodióico e decanóico. Essa diferença no desempenho de estabilização se atribui às características estruturais e moleculares dos ácidos.

Conclusões

Este estudo evidenciou que o ácido esteárico foi o mais eficiente devido à sua cadeia longa e lipofilicidade, que promoveu um arranjo molecular compacto na interface². O hexadecanodióico, apesar de dicarboxílico, teve desempenho inferior devido ao caráter hidrofílico. Os ácidos decanóico e ciclohexanopentanóico foram pouco eficazes, evidenciando a importância do equilíbrio entre lipofilicidade e estrutura molecular para a estabilização de emulsões A/O.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CMVV/IFES, LabPetro/UFES, PPGQ/UFES, FAPES, CAPES e PETROBRAS pelo apoio, financiamento e infraestrutura.

¹ ANDERSEN, Simon I. et al. *Energy & Fuels*, 30, 4475-4485, 2016.

² SAUERER, Bastian; STUKAN, Mikhail; BUTTING, Jan; ABDALLAH, Wael; ANDERSEN, Simon. *Langmuir*, 34, 5558-5573, 2016.

³ UDOMRATI Sunsanee. Gohtani, Shoichi. *ScienceDirect*, 99, 379-384, 2014.