

Avaliação da influência de ceras na estabilidade de emulsões em um sistema modelo água/óleo

Israel J. R. de Andrade (IC)^{1*}, Marcos H. O. Petroni (PG)², Lindamara M. Souza(PQ)², Renato N. Siqueira(PQ)^{2,3}, Wanderson Romão (PQ)^{1,2}, Vitor C. B. Pegoretti(PQ)¹

Israel.andrade@estudante.ifes.edu.br

¹Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), 29106-010 Vila Velha -ES, Brasil.

²Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 29075-910 Vitória -ES, Brasil.

³Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), 29932-540 São Mateus -ES, Brasil.

Palavras Chave: Emulsão, Estabilidade, Ceras, Óleo modelo.

Introdução

A formação de emulsões estáveis no processo de extração do petróleo pode ocorrer devido à presença de água de formação ou água injetada durante a recuperação. Essas emulsões são frequentemente estabilizadas por tensoativos, como ácidos, resinas e asfaltenos. No entanto, as ceras também desempenham o papel de emulsificantes naturais, precipitando na interface da fase dispersa, o que aumenta a resistência do filme interfacial e pode formar co-agregados e redes sólidas, elevando a estabilidade das emulsões.¹ Este estudo investiga, de maneira isolada, o papel das ceras na estabilização de emulsões A/O de óleo modelo com propriedades reológicas semelhantes às do petróleo.

Resultados e Discussão

O preparo da fase oleosa foi realizado fundindo a cera e solubilizando-a em óleo aquecido, onde também foi adicionado 0,1%(v/v) de TX-100. A emulsão foi preparada com a fase oleosa e salmoura (35 g/L) utilizando um agitador mecânico durante 20 minutos, nos quais 10 minutos foi a 4.000 rpm e os outros 10 foi a 2.800 rpm. A estabilidade das emulsões foi analisada por *bottle test* mediante adição de diferentes teores de cera (0; 0,5; 1; 2,5; 3,5; 5; 10 e 15%(m/m)) com e sem adição do surfactante TX-100, durante o período de 7 dias, com acompanhamento de fotomicroscopia.

As emulsões com surfactantes apresentaram uma fase sedimentada com gotas maiores e maior concentração de cera. Emulsões com teor de cera de 0% a 3,5% não apresentaram uma tendência bem definida na separação de água, com e sem TX-100, o que pode demonstrar que baixos teores de ceras podem influenciar de forma pouco significativa na estabilidade a 25°C. Por microscopia foi possível observar precipitação de cera na interface e a formação de co-agregados de ceras para emulsões de 2,5% e 3,5% de cera, podendo outros fatores terem interferido na estabilidade das emulsões com baixo teor de cera. Porém com teor de cera a partir de 5% é observada a redução do teor de água separada com o aumento do teor de parafina, onde a emulsão com TX-100 e 5% de cera apresentou separação de 4,7%, enquanto as com 10% e 15% não demonstraram separação de fase aquosa. Nas emulsões sem surfactante, ocorreu separação de 17,7% com 5% de cera e de 2,1% para 10% de cera, não tendo separação com 15% de cera. Esse comportamento pode ser explicado pelo aumento da concentração de cristais de ceras na interface, promovendo um filme interfacial mais rígido com emulsões mais estáveis, além da formação de rede sólidas de ceras na fase oleosa mantendo o óleo em um estado gelificado, por essa estrutura ser mais resistente impede a movimentação das gotas de água dispersa.^{1,2} Ao avaliar a D50 das gotas dispersas, observou-se a presença de gotas maiores em tempo 0h, que tendem a diminuir com o decorrer da semana devido a sedimentação de água com o tempo. Com o aumento do teor de cera até 3,5%, observou-se que as gotas tendem a reduzir de tamanho, porém a partir de 5% observou-se aumento no tamanho médio das gotas. Para emulsões com teor de cera abaixo de 5% a presença de gotas menores ocorre devido a maior separação de água, indicando que as gotas maiores teriam sedimentado, enquanto para teor de cera a partir de 5% a rede sólida de cera impede que gotas maiores se sedimentem.

Conclusões

As emulsões com teor de cera de 0% a 3,5% não apresentaram relação entre o teor de cera e a estabilidade da emulsão, mas para as emulsões com teor de cera a partir de 5% observou-se aumento da estabilidade com o aumento devido a formação de um filme interfacial mais resistente e uma rede sólida. A presença de surfactante manteve as emulsões mais estáveis na primeira hora, se comparada com a emulsões sem surfactante, porém esse comportamento é invertido no decorrer de um semana, logo não é possível afirmar que o tensoativo manteve emulsão mais estável a longo prazo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à PETROBRAS e IFES pelo apoio financeiro e infraestrutura.

¹XIA, X. *et al.* Physicochemical and Engineering Aspects, 652, 129815, 2022.

²VISINTIN, R. F. G. *et al.* Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics, 149, 1-3, 34-39, 2008.