

Aplicação de micro e nanobolhas em flotação por ar dissolvido na remoção de óleo emulsificado de águas produzidas

Luciana Kaori Tanabe, Jorge Rubio / Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental – LTM/

INTRODUÇÃO

Em função das restrições ambientais quanto à emissão de emulsões oleosas geradas em plataformas marítimas de extração de petróleo (águas produzidas), é necessário otimizar os atuais sistemas de tratamento, como o processo de flotação. O presente trabalho estuda a aplicação de flotação com micro (MBs, 30 – 100 μm) e nanobolhas (NBs, 150 – 800 nm) na remoção de óleo emulsificado (diâmetro médio de Sauter = 15 μm) de águas produzidas sintéticas (preparadas).

MATERIAIS E MÉTODOS

As emulsões oleosas foram obtidas a partir da emulsificação do óleo em soluções salinas (30 g.L^{-1} de NaCl em água DI) com um agitador Ultra-Turrax (24.000 rpm, 10 min). Na etapa de floculação foi utilizado Dismulgan (poliacrilamida catiônica) como floculante. As concentrações de óleo foram medidas utilizando o analisador Horiba OCMA-350. O aparato experimental utilizado é mostrado na Fig. 1.

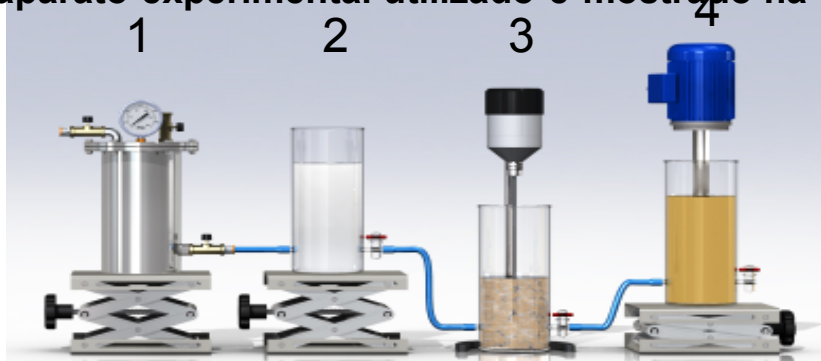


Fig 1: Aparato experimental. (1) vaso saturador; (2) coluna de separação de MBs e NBs; (3) coluna para floculação-flotação; (4) coluna para preparo de água produzida.

RESULTADOS

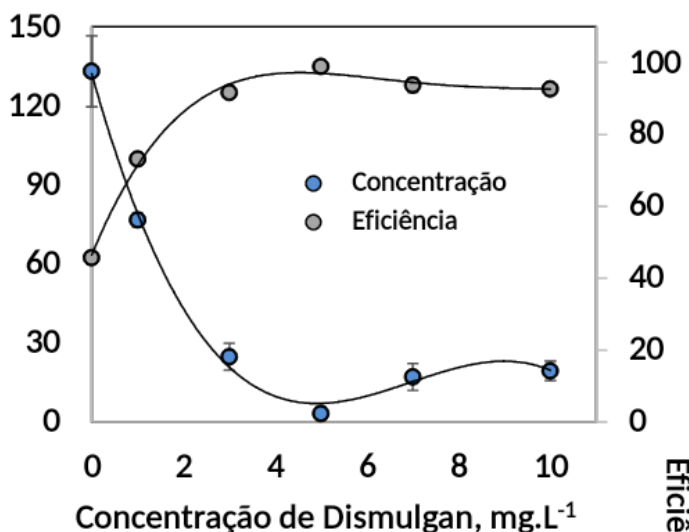


Fig. 2: Eficiência de remoção de óleo em função da concentração de Dismulgan. pH 7; $P_{\text{sat}} = 5 \text{ bar}$; $[\text{óleo}]_{\text{inicial}} = 286-484 \text{ mg.L}^{-1}$.

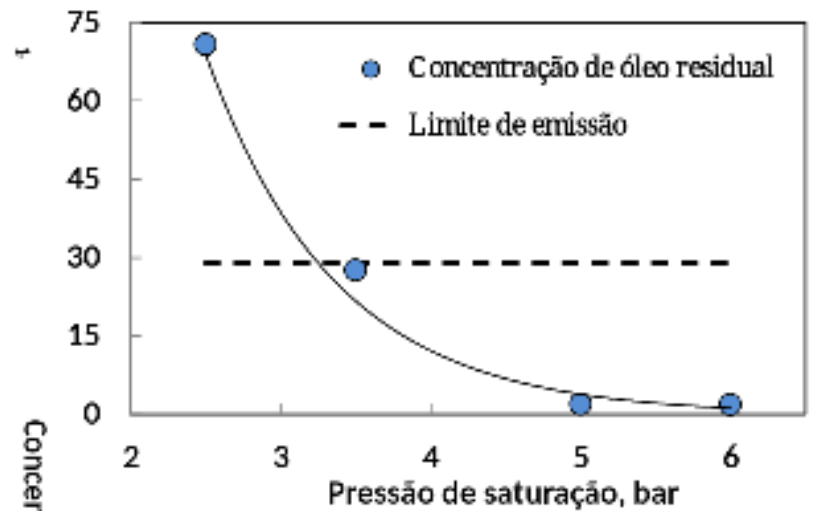


Fig 3: Concentração residual de óleo após a floculação-flotação em função da P_{sat} . pH 7; $[\text{óleo}]_{\text{inicial}} = 334-450 \text{ mg.L}^{-1}$; Dismulgan = 5 mg.L^{-1} ; tempo de flotação = 5 min; limite de emissão = 29 mg.L^{-1} .

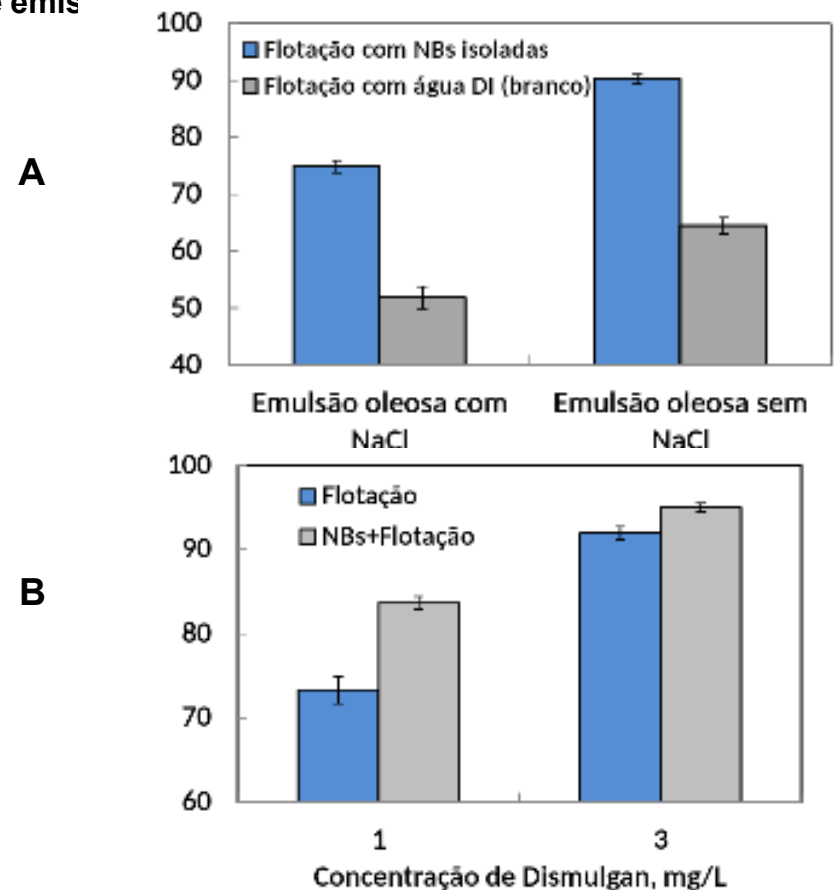


Fig 4: A- Eficiência de remoção de óleo por floculação-flotação com NBs isoladas $[\text{Dismulgan}] = 5 \text{ mg.L}^{-1}$. B- NBs + flotação = condicionamento com NBs; pH 7; $[\text{óleo}] = 300 - 350 \text{ mg.L}^{-1}$.

CONCLUSÕES

Este é o primeiro relato da flotação de óleo emulsificado e floculado com NBs isoladas, que se aderem e aprisionam no interior dos agregados oleosos diminuindo a densidade e causando a flotação. Utilizando uma baixa P_{sat} (3,5 atm) na flotação com MBs e NBs, a concentração de óleo foi menor do que a limite de emissão de águas produzidas em plataformas marítimas no Brasil (29 mg.L^{-1}). Os resultados positivos com as NBs mostram seu potencial na flotação aplicada ao