

Avaliação experimental do método SFT empregado no registro de dispersantes químicos no Brasil

Amanda S. Amaral (IC)¹, Beatriz S. Merlo (IC)¹, Sarah R. Manhães (IC)¹, Karla P. Rainha (PG)¹, Marcia H. C. Nascimento (PG)², Sanny M.B. Côgo (PG)¹, José G. A. Rodrigues (PG)², Cleocir J. Dalmaschio (PQ)¹, Sandra A. D. Ferreira (PQ)¹, Eustáquio V. R. Castro (PQ)¹

amanda.souzaamaral@gmail.com

¹Laboratório de Intemperismo, Núcleo de Competências em Química do Petróleo (NCQP/LabPetro), UFES, Vitória-ES.

²NCQP/LabPetro, UFES, Vitória-ES.

Palavras-Chave: *Swirling Flask Test*; Dispersão química de óleo; Petróleo intemperizado.

Introdução

A avaliação da eficiência de dispersantes químicos aplicados em derramamentos de petróleo no mar é essencial para garantir sua eficiência em possíveis aplicações regulatórias. No Brasil, o método SFT (*Swirling Flask Test*) é exigido pela Instrução Normativa nº 7/2024 do IBAMA para o registro desses produtos.¹ Dada a importância deste ensaio, este trabalho buscou analisar a confiabilidade e a consistência do método SFT, com base em planejamento experimental e controle de variáveis, visando reduzir a variabilidade dos resultados e garantir maior consistência nos dados obtidos.² O estudo teve como objetivo aplicar de forma sistemática o método SFT em diferentes tipos de petróleo. As análises foram conduzidas com foco na implementação da técnica, direcionadas tanto para estudos da avaliação da eficiência de dispersão quanto para aplicação do método reconhecido nos processos de registro de dispersantes aplicáveis em ambiente marinho no Brasil.

Resultados e Discussão

A avaliação da confiabilidade do método foi realizada com base nos critérios de qualidade definidos pelo Inmetro (DOQ-CGCRE-008) e pela EPA (40 CFR)³. O Inmetro estabelece como aceitáveis coeficientes de variação (CV) inferiores a 11% para concentrações entre 0,1 e 1,0 mg/mL,⁴ enquanto a EPA considera resultados com CV inferior a 14% como satisfatórios.³ As análises atenderam a ambos os critérios. Os testes com diferentes tipos de petróleo apresentaram os seguintes resultados de eficiência de dispersão (%EFF): Petróleo pesado: %EFF = 2,57; CV = 10,35%, Petróleo médio 1: %EFF = 10,90; CV = 9,75%, Petróleo médio 2: %EFF = 3,56; CV = 9,19%, Petróleo leve: %EFF = 16,67; CV = 3,18%. Todos os valores de CV permaneceram dentro dos limites aceitáveis. As amostras de petróleo médio apresentaram variações semelhantes, enquanto o petróleo leve demonstrou menor variabilidade, com o menor CV entre os ensaios. Os valores de eficiência observados refletem diretamente a baixa energia de agitação empregada no método SFT, que simula condições de mar pouco agitado. Esse comportamento é coerente com a tendência observada na literatura, de que óleos mais leves possuem maior facilidade de dispersão.⁵ Os dados obtidos demonstram a consistência do método SFT e sua adequação para fins de registro e controle técnico. Neste estudo, a amostra de petróleo pesado apresentou menor consistência (CV 10,35%), indicando maior variação entre as réplicas. Os demais óleos tiveram resultados pequenos diferenças entre réplicas, os óleos médios tiveram um CV de 9,75% e 9,19 %, próximos entre si e semelhante ao petróleo pesado. O petróleo leve apresentou a menor variabilidade, destacando-se pela maior confiabilidade, o que favorece seu uso em controle de qualidade, campo e aplicações regulatórias.

Conclusões

A implementação do teste SFT com controle de variação foi realizada com sucesso na UFES, os resultados mostram que o método SFT atende às normas nacionais e internacionais, sendo tecnicamente adequado para avaliar a eficiência de dispersantes em diferentes tipos de petróleo. Constatou-se variação significativa na eficiência do dispersante conforme o tipo de óleo, reforçando sua aplicabilidade em ações de resposta a derramamentos no ambiente marinho.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao NCQP/Labpetro, DQUI/UFES, FEST, PETROBRAS/CENPES, FAPES e CAPES.

¹IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 7, de 06 de julho de 2001.

²MERLO, Beatriz S. et al. Implementação do teste de eficiência da dispersão química de óleo no mar. Salvador: ABQ, 2024.

³EPA, Appendix C to Part 300. Swirling Flask Dispersant Effectiveness Test, Revised Standard Dispersant Toxicity Test, 1994.

⁴INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (Brasil). Rio de Janeiro: Inmetro, 2020. (DOQ-CGCRE-008).

⁵VENOSA, et al. Marine Pollution Bulletin, v. 66, n. 1–2, p. 73–77, 2013.