

## Calibração interlaboratorial de ensaios sobre derramamento de petróleo: universidade, indústria e laboratório exterior de referência.

Taísa C. Dantas<sup>1\*</sup> (PG), Ricardo A. Guarnieri<sup>2</sup> (PQ), João M. Souza<sup>2</sup> (PQ), Elivelton O. Rodrigues<sup>1</sup> (PG), Karla P. Rainha<sup>1</sup> (PQ), Carlos V. R. C. Tongo<sup>1</sup> (IC), Beatriz S. Merlo<sup>1</sup> (IC), Matheus F. Q. Martins<sup>1</sup> (IC), Marlon N. Amaral<sup>4</sup> (TC), Saulus Lira<sup>4</sup> (TC), Kristin R. Sørheim<sup>3</sup> (PQ), Thor-Arne Pettersen<sup>3</sup> (PQ), Kaja C. Hellstrøm<sup>3</sup> (PQ), Oddveig M. Bakken<sup>3</sup> (PQ), Eustaquio V R. Castro<sup>1</sup> (PQ), Cleocir J. Dalmaschio<sup>1</sup> (PQ), Fabiana D. C. Gallotta<sup>2</sup> (PQ).

\*cdantas.taísa@gmail.com. <sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, <sup>2</sup>Petrobras, <sup>3</sup>SINTEF, <sup>4</sup>FIRJAN.

Palavras-Chave: *Dispersão Química, IFP, MNS, Intemperismo, Evaporação, Emulsificação.*

### Introdução

A dispersão química é uma técnica de contingência utilizada em derramamentos de petróleo. Quando liberado no ambiente, o petróleo é imediatamente submetido aos efeitos conjuntos de processos naturais físicos, químicos e biológicos múltiplos, responsáveis pelo intemperismo do óleo (Wang; Stout, 2007). O intemperismo causa a alteração da composição e, consequentemente, das propriedades do óleo, o que resulta na redução da efetividade da dispersão química. Para uma ação que minimize os impactos ambientais é necessário entender como a eficiência de dispersão varia frente a óleos frescos e intemperizados. Portanto, este trabalho tem como objetivo estudar a eficácia de dispersantes químicos em diferentes tipos de petróleo (frescos e intemperizados), e estabelecer métodos padronizados para avaliar o desempenho desses dispersantes. A implementação destes métodos passou por um trabalho de calibração interlaboratorial entre a UFES, CENPES/Petrobras e SINTEF (Centro de pesquisa Norueguês), no qual foram desenvolvidas análises idênticas em ambos os laboratórios com o intuito de padronizar os métodos e comparar os resultados. Neste trabalho foram utilizados dois métodos de intemperismo em escala de bancada: evaporação (Stiver; Mackay, 1984) e emulsificação (Hokstad, 1993) e dois métodos de eficiência de dispersão: IFP (AFNOR, 1990) e MNS (Mackay; Szeto, 1980).

### Resultados e Discussão

Os resultados apresentados são referentes a um petróleo caracterizado nas três instituições, com grau API 28,8°API e viscosidade 41 cSt à 20°C. A evaporação teve como método comparativo a análise do balanço de massa (fração evaporada, residual e perdas) e análise cromatográfica de destilação simulada. O resultado da destilação simulada indicou diferenças de massa entre os laboratórios de aproximadamente 2%, 4% e 3% para as frações 150°C+, 200°C+ e 250°C+, respectivamente. A perda evaporativa em massa também apresentou diferenças, sendo os resultados obtidos na UFES o mais baixo, o do CENPES intermediário e o do SINTEF com as maiores perdas. O teste de emulsificação teve como parâmetro comparativo a viscosidade medida por reologia à 25°C e taxa de cisalhamento 10 s<sup>-1</sup>. Os resultados para as emulsões com menor razão água/óleo (RAO), 1 e 3, revelaram variações mais sutis. No entanto, para as emulsões com RAO máxima (entre 8 e 10), observaram-se diferenças mais expressivas, sendo as emulsões obtidas no SINTEF mais viscosas dentre as três, seguidas pelas do CENPES com valor intermediário e, por fim, pelas da UFES, com os menores valores. Os testes de eficiência de dispersão também geraram resultados distintos entre as instituições. Entretanto, para as emulsões com RAO máxima, os três laboratórios obtiveram resultados próximos, no qual foi observado uma baixa eficiência de dispersão. O principal indicativo para os desvios obtidos nos resultados são variações no aparato e procedimentos experimentais.

### Conclusões

A calibração interlaboratorial permitiu a identificação de diferenças em procedimentos e a padronização dos métodos de análise, fundamental para obter resultados consistentes e comparativos entre as instituições.

### Agradecimentos

À Petrobras, ao CENPES e colaboradores pelo fomento, estrutura, parceria. A UFES e ao LabPetro pelo PPGQUI e estrutura para realização das análises, respectivamente. E ao SINTEF pelas discussões detalhadas dos procedimentos.

AFNOR. NF T 90-345. ISSN 0335-3931, 1990.

Hokstad, J. N. et al. *Marine Spill Response Corporation*, p. 239–254, jun. 1993.

Mackay, D.; Szeto, F. *The Laboratory Determination of Dispersant Effectiveness: Method Development and Results*. p. 1–8, 1980.

Stiver, W.; Mackay, D. *Environ. Sci. Technol.*, v. 18, p. 834–840, 1984.

Wang, Z.; Stout, S. A. *Oil spill environmental forensics: fingerprinting and source identification*. Elsevier Academic Press, p.554, 2007.