

Aplicação de planejamento fatorial no estudo das condições de separação dos componentes saturados em petróleo brasileiro

Jhonny C. Carvalho¹ (IC), Livia C. Santos¹ (PG), Georgiana Feitosa da Cruz^{1*} (PQ)

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo, LENEPE, Macaé-RJ, Brasil.

*Autor correspondente: geofec@gmail.com

Palavras Chave: planejamento fatorial, análise SAR, petróleo.

Introdução

A cromatografia líquida em coluna aberta é comumente utilizada na separação de compostos Saturados, Aromáticos e Resinas (SAR) para caracterização de petróleos. A determinação correta do teor desses componentes e de asfaltenos pode ser útil para auxiliar na previsão de reservatórios com potencial para precipitar asfaltenos. No entanto, mesmo sendo uma técnica simples, a quantidade de adsorvente e o volume de eluente utilizados podem interferir na adequada separação desses componentes¹ e, conseqüentemente, na determinação do teor de SAR. Assim, tendo em vista a importância desta etapa para análises posteriores do óleo, o objetivo deste trabalho foi determinar, inicialmente, a partir de planejamento fatorial com ponto central, melhores condições experimentais para a separação da fração S do petróleo, com o intuito de diminuir a quantidade de solvente utilizado e aumentar a porcentagem de recuperação.

Resultados e Discussão

Neste estudo utilizaram-se nove amostras de petróleo de diferentes bacias brasileiras, com °API entre 13,9 e 42,8, nomeadas de A a I. Os parâmetros, massa de sílica (g) e volume de *n*-hexano (mL), foram avaliados em um planejamento fatorial 2² com cinco repetições no ponto central. Os níveis relativos às variações dos parâmetros experimentais estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Planejamento Fatorial 2² com ponto central

| Experimento | Massa da fração S (g) | Volume (mL) |
|----------------|-----------------------|-------------|
| 1 | 1,0 (-) | 13,0 (+) |
| 2 | 1,0 (-) | 7,0 (-) |
| 3 | 2,0 (+) | 13,0 (+) |
| 4 | 2,0 (+) | 7,0 (-) |
| 5, 6, 7, 8 e 9 | 1,5 (0) | 10,0 (0) |

Os valores de porcentagem das massas obtidos em cada experimento foram processados em planilhas Excel[®] segundo Teófilo e Ferreira, 2006². A Tabela 2 apresenta, resumidamente, quais

parâmetros foram significativos (e em que nível), bem como o valor de °API para cada óleo.

Tabela 2. Resultados obtidos pelo Planejamento Fatorial 2² com ponto central

| Amostra | °API | Massa (g) | Volume (mL) |
|---------|------|-----------|-------------|
| Óleo A | 13,9 | SG (-) | NS |
| Óleo B | 16,8 | SG (-) | SG (+) |
| Óleo C | 19,2 | SG (-) | NS |
| Óleo D | 21,7 | SG (-) | SG (+) |
| Óleo E | 24,3 | NS | SG (+) |
| Óleo F | 25,9 | SG (-) | SG (+) |
| Óleo G | 30,3 | NS | SG (+) |
| Óleo H | 38,2 | NS | NS |
| Óleo I | 42,8 | NS | SG (+) |

SG = significativo; NS = não significativo.

A partir dos resultados, onde os parâmetros se mostraram significativos verificou-se que melhores recuperações de massa de S ocorreram quando se utilizou menor quantidade de sílica (1g) e maiores volumes de solvente (13 mL). Como esperado, o volume de solvente não foi significativo para o óleo A, visto que se trata de um óleo com baixo teor de compostos saturados (baixo °API), ou seja, um pequeno volume de *n*-hexano foi suficiente para a separação da fase. De maneira similar, a variação da massa de sílica não alterou o resultado dos óleos H e I (com alto teor de S). Caso ocorram perdas da fração S na superfície da sílica, estas não são significativas em relação à massa total de S recuperada, o que justifica o resultado.

Conclusões

A partir do planejamento fatorial com ponto central foi possível verificar que os parâmetros massa de sílica e volume de *n*-hexano influenciam significativamente na recuperação dos compostos saturados da maioria dos óleos em estudo, independentemente do °API. Esta triagem permitirá que a metodologia SAR para esses óleos seja otimizada em estudos posteriores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao PRH20-ANP e a CAPES pela pelo apoio financeiro.

¹Collins, C. H.; Braga, G. L.; Bonato, P. S. *Fundamentos de cromatografia*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2006, 456 p.

²Teófilo, R. F.; Ferreira, M. M. C. *Quim. Nova*. 2006, 29, 338-350.