Avaliação da propagação de incertezas na determinação do ponto de início de precipitação de asfaltenos em petróleos brasileiros

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura¹(PQ), Maria de Fátima Pereira Santos²(PQ), Evaldo Lopez Zilio²(PQ), Marlus Pinheiro Rolemberg¹(PQ), Antonio Carlos da Silva Ramos¹(PQ)*

¹ Departamento de Tecnologia Química - Universidade Federal do Maranhão - Av. dos Portugueses, s/n - Campus Bacanga - CEP: 65080-040 - São Luís/MA - Brasil - Email: akarloss@yahoo.br

² Tecnologia de Processamento Primário e Avaliação de Petróleos - PETROBRAS/CENPES/PDP - Av. Jequitibá, 950 - Cidade Universitária - CEP: 21941-598 - Rio de Janeiro/RJ- Brasil

Palavras Chave: asfaltenos, início de precipitação, propagação de incerteza.

Introdução

Asfaltenos são frações pesadas de petróleos e apresentam tendência à precipitação, característica que pode comprometer as várias etapas de produção, processamento e transporte¹.

Nas últimas décadas diversos estudos buscaram parâmetros ou modelos capazes de prever em que condições esse fenômeno ocorre. A maioria, no entanto, depende da determinação experimental da precipitação dos asfaltenos, seja em petróleos, misturas ou sistemas modelo².

Observa-se, porém, que, ao se realizar uma série de experimentos, ocorrem variações nos resultados ainda que para uma mesma amostra, o que deve ser considerado na avaliação da qualidade de um resultado, sendo expresso como sua *incerteza*³.

Neste estudo, adotaram-se as considerações apresentadas no *Guia para a Expressão da Incerteza de Medição*³, admitindo-se neste caso uma distribuição retangular da incerteza e a avaliação da propagação de incertezas do Tipo B, em que o método de avaliação não depende diretamente da análise estatística de uma série de observações^{3,4}, sendo que neste caso, foram consideradas a *incerteza padrão combinada* e a *incerteza expandida*, uma medida adicional de incerteza^{3,4}.

Neste trabalho, buscou-se avaliar a propagação de incertezas na determinação experimental do início de precipitação dos asfaltenos pela adição de n-heptano a petróleos de diferentes naturezas.

Resultados e Discussão

Para este estudo, foram selecionados 10 petróleos brasileiros de diferentes características, cedidas pelo CENPES/PETROBRAS, denominadas como P01, P04, P08, P09, P10, P13, P14, P18, P22 e P28.

O início de precipitação dos asfaltenos nos petróleos foi determinado através da adição de n-heptano, até que se observasse, por microscopia óptica, a presença de partículas de aspecto fractal, tipicamente asfálticas. Para cada petróleo, foram realizados 10 experimentos independentes.

Os valores de início de precipitação experimental e as incertezas correspondentes, calculadas conforme descrito em³ e⁴ constam na Tabela 1.

Tabela 1. Início de precipitação (mL de n-heptano por g de petróleo), incerteza padrão combinada e incerteza expandida dos petróleos avaliados.

Petróleo	IP	incerteza padrão combinada	incerteza expandida
P01	3,8	0,4	0,7
P04	2,8	0,3	0,6
P08	4,2	0,5	0,7
P09	2,6	0,3	0,5
P10	0,8	0,1	0,2
P13	1,7	0,2	0,3
P14	2,7	0,3	0,5
P18	2,9	0,3	0,5
P22	2,7	0,3	0,5
P28	1,4	0,2	0,3

Observa-se pela Tabela 1 que os valores expressos pela incerteza padrão combinada são menores que os correspondentes à incerteza expandida, indicando que esta efetivamente fornece faixas de incerteza mais abrangentes.

Conclusões

Verifica-se, deste modo, que tanto o início de precipitação de um petróleo, como a incerteza associada à sua determinação são particulares, o que pode afetar diretamente as predições de estabilidade/compatibilidade dos modelos que utilizam este parâmetro. Assim, o início de precipitação (IP) e a incerteza padrão combinada, ou a incerteza expandida, devem ser determinados para cada petróleo, individualmente, para conferir maior confiabilidade aos resultados finais.

Agradecimentos

CENPES/PETROBRAS, UFMA, LAPQAP

¹ Moura, L. G. M. Avaliação de modelos aplicados à estabilidade e compatibilidade de petróleos. São Luís, 2005.

² Wiehe, I A.; Kennedy, R. J. *Energy & Fuels*. 2000, 14, 56-59

³ BIPM; IEC; IFCC; ISSO; IUPAC; IUPAP; OIML. Guia para a expressão da incerteza de medição. 3 ed. Rio de Janeiro: ABNT, INMETRO, 2003.

⁴ NIST – National Institute of Standards and Technology. Disponível em: <http://www.nist.gov/>. Acesso em: 06 out. 2008.