

# Medidas de Viscosidade, Microscopia Ótica e Impedância Elétrica na Determinação da Precipitação de Asfaltenos em Petróleos Brasileiros.

Maria S. E. Garreto\* (PG)<sup>1</sup>, Marlus P. Rolemberg (PQ)<sup>1</sup>, Evaldo L. Zilio (PQ)<sup>3</sup>, Maria F. P. Santos (PQ)<sup>3</sup>, Carlos W. A. Paschoal(PQ)<sup>2</sup>, Manoel C. Castro Jr. (IC)<sup>2</sup>, Antonio C. S. Ramos (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão (UFMA)-Departamento de Tecnologia Química – Avenida dos Portugueses s/n. São Luís (MA). CEP 65085-040. E-mail:socorrogarreto@ufma.br. <sup>2</sup>Departamento de Física (UFMA)

<sup>3</sup>PETROBRAS/CENPES – Cidade Universitária – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro (RJ). CEP 21941-598

Palavras Chave: petróleo, asfaltenos, viscosimetria

## Introdução

A formação de fases sólidas durante as operações de produção e refino do petróleo pode provocar sérios prejuízos e os asfaltenos são frações pesadas de petróleos com tendências para precipitação e deposição. Uma melhor compreensão do comportamento dos asfaltenos é essencial para reduzir os impactos negativos causados por estas frações. Medidas do início de precipitação dos asfaltenos, em geral são executadas em condições distintas das encontradas durante a produção, e também, verificam-se erros bastante significativos para petróleos com baixos teores de asfaltenos e com partículas de outras naturezas em suspensão. Neste trabalho avaliou-se diferentes técnicas para determinação do início de precipitação dos asfaltenos em nove amostras de petróleos brasileiros com características diferentes.

## Resultados e Discussão

As amostras de petróleos foram designadas P1-P9. Através de microscopia ótica (microscópio Olympus BX51/BX52) observou-se nos petróleos a presença de partículas sem a aparência fractal característica dos asfaltenos. O início de precipitação foi induzido pela adição de heptano ao sistema petróleo tolueno (2:1) e determinado por microscopia ótica e viscosimetria, ambas à temperatura de  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ . As medidas de viscosidade cinemática foram executadas em viscosímetros capilares (Cannon-Fenske).

Na Fig. 1 apresentam-se dados de viscosidade cinemática em função da diluição do petróleo P8 com tolueno e heptano. O início de floculação dos asfaltenos encontra-se indicado com uma seta e representa um aumento da viscosidade do sistema devido ao aumento do volume de sólidos em suspensão.

Na Tabela 1 encontram-se os valores de início de precipitação dos asfaltenos para vários petróleos. Em geral verificou-se uma boa concordância entre as determinações por microscopia e viscosimetria revelando que floculação (viscosimetria) ou

precipitação trata-se do mesmo fenômeno. Para o petróleo P7 (teor de asfaltenos menor que 5%) não foi possível determinar o início de precipitação, seja pela não ocorrência deste ou pela restrição nas técnicas empregadas, e, neste caso, uma terceira técnica, a espectroscopia de impedância, será avaliada para uma confirmação mais sustentável. Dentre as duas técnicas, a viscosimetria forneceu em geral valores mais baixos que a microscopia revelando maior sensibilidade ao fenômeno de precipitação.

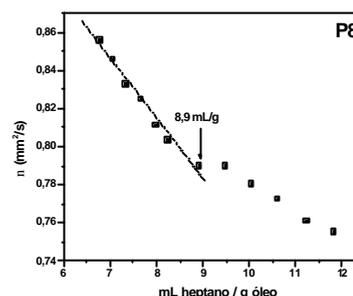


Figura 1 – Início de floculação do petróleo P8 através da técnica de viscosimetria

Tabela 1 Início de precipitação dos asfaltenos nos petróleos P1 a P9.

| Petróleo | IP (mL /g)  | IP (mL/g )    |
|----------|-------------|---------------|
|          | Microscopia | Viscosimetria |
| P1       | 11,2        | 11,3          |
| P2       | 7,4         | 4,2           |
| P3       | 4,4         | 2,6           |
| P4       | 4,8         | 5,3           |
| P5       | 4,5         | 2,3           |
| P6       | 4,5         | 5,3           |
| P7       | -           | -             |
| P8       | 10,2        | 8,9           |
| P9       | 8,1         | 6,6           |

## Conclusões

As técnicas avaliadas indicaram o mesmo fenômeno e mostraram-se adequadas para determinação do início de precipitação dos asfaltenos de petróleos de diferentes origens com exceção do petróleo P7 que tem baixo teor de asfaltenos. A microscopia ótica apresenta vantagens operacionais

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

e consiste em uma análise que confirma a natureza dos sólidos precipitados.

## **Agradecimentos**

PETROBRAS, CNPq e UFMA