

Título ANÁLISE DE PETRÓLEO COM REÔMETRO DE TORQUE DE CONE E PLACA

Autores Luciana de C. Vaz*, Marinalva A dos Santos*, Maria Cecília A Esperidião*, Cristovam P Sanches**, Eliane B da Silva**,

Instituições .: * Instituto de Química, Departamento de Físico-Química- UFBA
** Petrobrás - UN Bahia

A viscosidade do petróleo é uma propriedade fundamental para a sua especificação. O seu conhecimento é importante nas diversas etapas de produção, desde a perfuração até o transporte e o seu valor depende da origem geológica e da composição. Os ensaios de viscosidade do petróleo e de seus derivados têm sido efetuado pelo método ASTM D445/446, cuja aplicação limita-se a fluidos newtonianos, contudo quando existe dúvida quanto ao comportamento reológico do fluido, o método sugere a sua determinação e análise. A determinação das viscosidades em geral tem sido feita usando-se viscosímetros rotativos de cilindros coaxiais a partir da inclinação da curva de tensão de cisalhamento versus taxa de cisalhamento para valores baixos de taxa (em geral, entre 0,2 a 90 s⁻¹).

Durante os processos de extração, transporte ou refino, o petróleo ou algumas de suas frações podem ser submetidas a valores de taxas bem mais altas. Em virtude da complexidade do petróleo em termos de composição coloidal e da dependência das interações moleculares com a constituição e conformação das moléculas, assim como, com a taxa de cisalhamento, é importante ter dados que mostrem o comportamento reológico englobando taxas mais altas do que 90 s⁻¹.

Neste trabalho, estamos interessados em determinar o comportamento reológico de amostras de petróleo para valores de taxas de cisalhamento entre 17 a 8000 s⁻¹. Foram analisadas quatro amostras provenientes de campos diferentes (amostras A, B, C e D) sem qualquer purificação. As medidas foram realizadas em um reômetro de torque usando o sistema de cone e placa à temperatura de 30°C. Este sistema é vantajoso com relação ao de cilindros coaxiais pois permite obter valores bem altos de taxas de cisalhamento; a tensão e taxa são constantes isto é, não depende do raio e utiliza-se quantidades de amostra tão pequenas quanto 0,06 mL. Para fazer a distinção entre as amostras, analisamos a composição através dos espectros na região do infravermelho usando janelas de KCl e a morfologia por microscopia ótica com polarizador e analisador cruzados, a 30°, 60° e 84°C em um ciclo de aquecimento seguido de resfriamento. As amostras foram também analisadas por fluorescência total induzida por laser polarizado (LIF) em um outro trabalho (Quintella e colaboradores, 1º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2001).

O óleo bruto é um exemplo de material cujos espectros apresentam absorções intensas e bandas largas devido à superposição das absorções. Para fazer distinção entre os diferentes óleos é necessário a comparação de pequenas diferenças espectrais superpostas a muitas similaridades espectrais. Nos espectros das amostras verificou-se: 1) que as razões entre as intensidades das absorções por grupos CH₃ relativas a grupos CH₂ decresceram na ordem D>B>C. As razões foram: A (2977 cm⁻¹) / A(2840 cm⁻¹), correspondendo à vibração axial assimétrica CH em CH₃ e vibração axial simétrica CH em CH₂, respectivamente) e A (1378 cm⁻¹) / A(1469cm⁻¹), 2) a intensidade das absorções por grupos (CH₂)_n com n>4 a 720 cm⁻¹ relativa a grupos CH₃ foi maior na amostra C, 3) em todas as amostras observou-se bandas largas com máximos a 3448 e 1640 cm⁻¹ cujas intensidades relativas a absorções por grupos CH₂ decresceram na ordem A>B>D>C e bandas de mais baixa intensidade atribuídas a outros grupos funcionais. Nas análises por microscopia observou-se material birrefringente, que desaparece do campo visual com o aquecimento e se forma com o resfriamento, o que foi atribuído à fusão/cristalização de parafinas. O tamanho e quantidade dos "cristais observados" variaram entre as amostras. Estes resultados evidenciam as diferenças de composição e de estrutura e sugerem que na amostra C há maior teor de parafinas com cadeias mais longas do que nas outras amostras.

As curvas de tensão em função da taxa de cisalhamento evidenciaram que as amostras do petróleo têm um comportamento pseudo-plástico com limite de escoamento, o que é característico de sistemas coloidais e de natureza pastosa semelhantes às amostras analisadas. A tensão limite para o escoamento foi 33, 52, 131 e 177 Pa respectivamente, para A, D, B e C. As viscosidades aparentes foram maiores em C do que em B, D e A, nesta ordem. Estes resultados em conjunto com as análises dos espectros evidenciaram que as amostras contendo maior teor de grupos CH₃ e de outros grupos funcionais foram as menos viscosas e necessitaram de menor tensão para escoar.