

Título INTERAÇÃO DE LUZ DE LASER COM PETRÓLEOS PARAFÍNICOS

Autores *Cristina M. Quintella¹, Fernanda P. Brito¹, Amarildes L. L. Dantas¹,
Cristiane C. Gonçalves¹, Ana Paula S. Musse¹, Eliane Bezerra da Silva², Christovam Penteado Sanches²*

Instituições .: *¹Instituto de Química - Universidade Federal da Bahia., ²Petróleo Brasileiro SA/UN-Bahia.*

O petróleo da Bacia do Recôncavo, Bahia, tem composição predominantemente parafínica, devida, principalmente, à sua gênese, relacionada à matéria orgânica algálica, de paleo-ambiência lacustre. Como consequência, tem-se um produto final de alto valor comercial, porém, em termos exploratórios, esta característica acarreta uma série de problemas operacionais, desde a extração do fluido do reservatório, passando pela elevação, até seu escoamento final.

Com o intuito de otimizar a produção de petróleo de campos maduros desta bacia, um grande esforço vem sendo realizado, para tratamento dos problemas relacionados à parafinação, através da aplicação de diferentes métodos empíricos, tais como aquecimento, injeção de produtos químicos e, até mesmo, utilização de microrganismos [1].

Apesar de métodos analíticos serem utilizados para a determinação de parâmetros como teor de parafinas, ponto de fluidez e ponto de névoa, os mesmos não são suficientes para caracterizar e monitorar completamente o processo de parafinação.

Este trabalho é parte da metodologia que está sendo desenvolvida para monitoramento de parafinação por analisadores laser em linha, i.e., em tempo real, visando desenvolver metodologias novas e alternativas para controle de parafinação.

Neste trabalho foram estudadas três amostras de petróleo, oriundas de diferentes campos da Bacia do Recôncavo. A caracterização reológica [2] mostra comportamento pseudo-plástico, sendo fluidos que necessitam de tensão limite para escoar (comportamento binghamiano). As amostras foram confinadas entre lâminas de silicato, com espaçamentos variando entre 100µm e 500µm.

Um laser de alta potência (argônio contínuo) foi utilizado como fonte de energia. Este permite a interação extremamente localizada com o petróleo (0.02 mm²). Foi utilizada a técnica de fluorescência total induzida por laser polarizado (LIF) em função do tempo de irradiação. A potência do laser foi variada entre 20mW e 300mW, para comprimentos de onda entre 514,4 nm e 476,5 nm. O tempo de incidência do laser variou de até 600 s.

Espectros de reflectância difusa mostram absorção quase linear (~60%) para os comprimentos de onda utilizados. A energia laser absorvida é convertida em fluorescência (rendimento quântico fluorescente ~30%) e em calor (~70%). Este último induz a agitação térmica que reduz a viscosidade do petróleo, ao aumentar localmente a temperatura, passando pelo ponto de fluidez.

Cada petróleo apresentou um padrão de fluorescência específico mostrando que o método é sensível à sua constituição química.

Em geral a fluorescência apresenta um máximo inicial proporcional à potência do laser e com pouca dependência do comprimento de onda. Para os dois petróleos menos viscosos [2] a fluorescência decai até um valor constante. No petróleo mais viscoso [2] existe um aumento inicial de fluorescência nos primeiros 50 segundos, passando depois a decair até um valor que se mantém constante. Nos três petróleos o decaimento final é biexponencial, sendo que as constantes são específicas para cada petróleo. As duas exponenciais podem ser explicadas pela existência de dois "estados viscosos" do petróleo, cada um deles com capacidades caloríficas médias diferentes, uma antes de seu ponto de fluidez e outra após ele.

Assim, pode-se concluir que a utilização de lasers permite diferenciar petróleos parafínicos com composições químicas variáveis, além de características reológicas específicas [2]. Adicionalmente, observou-se que, devido à capacidade de alta focalização - para áreas com dimensões inferiores a 0.02 mm² - o aquecimento via radiação laser, permite analisar regiões bem determinadas de amostras de petróleos parafinados.

(CTPetro/FINEP, CNPq)

[1] P. F. Almeida e col., 1º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2001.

[2] M. C. A. Esperidião e col., 1º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2001.