

## Estudo do comportamento reológico de um petróleo e sua emulsão

Israel L. Amorim (IC)<sup>1\*</sup>, Jessica M. R. Simon (IC)<sup>1</sup>, Mayara da Silva (PQ)<sup>1</sup>, Cristina M. S. Sad (PQ)<sup>1</sup>, Cleiton K. Piumbini (PG)<sup>1</sup>, Cleocir J. Dalmaschio (PQ)<sup>1</sup>, Eustáquio V. R. de Castro (PQ)<sup>1</sup>;

[israelleonidio@hotmail.com](mailto:israelleonidio@hotmail.com)

<sup>1</sup>Laboratório de Caracterização e Processamento Primário de Petróleos - LabPetro, Departamento de Química, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Palavras Chave: reologia, petróleo, emulsão, viscosidade.

### Introdução

A reologia estuda a deformação e o escoamento da matéria, sendo uma ferramenta fundamental na caracterização de fluidos complexos como os encontrados na indústria do petróleo. O comportamento reológico de petróleos e suas emulsões influencia diretamente operações como perfuração, produção, transporte e refino. A análise das propriedades reológicas permite estimar perdas de carga por fricção, selecionar aditivos viscosificantes e prever o desempenho de fluidos sob diferentes condições de escoamento.<sup>1</sup> A relação entre a tensão e taxa de cisalhamento define a equação de fluxo dos fluidos, cuja linearidade distingue os fluidos Newtonianos dos não-Newtonianos.<sup>1,2</sup> Dessa forma, o presente estudo investigou o comportamento reológico de uma amostra de petróleo e sua emulsão do tipo água-em-óleo (A/O), com base na avaliação das curvas de fluxo.

### Resultados e Discussão

Para realização do estudo, foi selecionada uma amostra de petróleo e sua correspondente emulsão A/O para avaliação reológica. As análises foram realizadas em reômetro fabricante Anton Paar, modelo ReolabQC gerando curvas de fluxo que relacionam viscosidade dinâmica (Pa.s), tensão ( $\tau$ ) e taxa de cisalhamento ( $\dot{\gamma}$ ). Como mostra a Figura 1, o petróleo A apresentou comportamento Newtoniano, evidenciado por uma relação linear entre a tensão e taxa de cisalhamento, com viscosidade constante ao longo do intervalo de taxas aplicadas. Por outro lado, sua emulsão (B), exibiu comportamento não-Newtoniano, caracterizado por viscosidade dependente da taxa de cisalhamento e uma curva de fluxo não linear. Observa-se ainda que a emulsão apresentou viscosidade mais elevada em comparação ao óleo base, resultado atribuído à presença de fase aquosa dispersa, que contribui para a resistência ao escoamento.

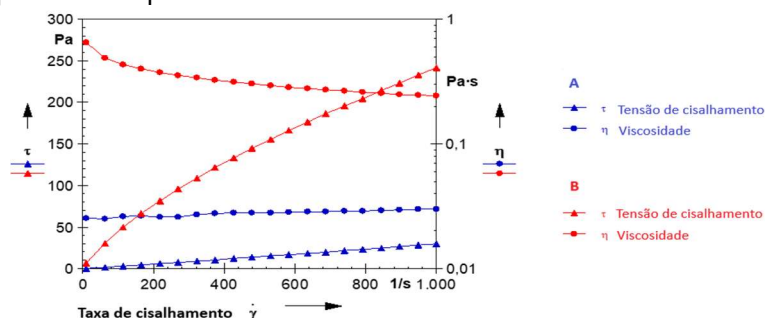


Figura 1. Curvas de fluxo para o petróleo A e sua emulsão A/O B.

### Conclusões

O estudo demonstrou que o petróleo A apresenta comportamento Newtoniano, enquanto sua emulsão B exibe comportamento não-Newtoniano. A presença de fase aquosa dispersa aumentou a viscosidade da emulsão, influenciando seu comportamento reológico e, conseqüentemente, sua performance em operações de escoamento e processamento.

### Agradecimentos

CNPQ, CAPES, FAPES, UFES, LABPETRO, ANP e PETROBRAS.

<sup>1</sup> Machado, J. C. V. Reologia e escoamento de fluidos – Ênfase na indústria do petróleo. Rio de Janeiro: editora Interciência, 1ª ed. 2002.

<sup>2</sup> Neto, D. M. C. et al. Rheological study of the behavior of water-in-oil emulsions of heavy oils. J. Petrol. Sci. Eng., 173, 1323-1331, 2018.