

# Aplicação de turbidimetria para avaliação preliminar de molécula candidata a inibidor de incrustação inorgânica na produção de petróleo

Aline D. Gonçalves<sup>1</sup> (PG)\*, Pedro P. L. T. Mendonça<sup>1</sup> (IC), Anderson A. Rocha<sup>1</sup> (PQ), Marcelo I. P. Reis<sup>1</sup> (PG), Gilberto A. Romeiro<sup>1</sup> (PQ), Maria C. M. Bezerra<sup>2</sup> (PQ) \*aline\_qi@yahoo.com.br

1 - Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Campus Valonguinho, 24020-150, Niterói, RJ.

2 – CENPES –Petrobras, Centro de Pesquisa Leopoldo A. Miguez de Mello, Cidade Universitária, RJ.

Palavras Chave: Inibidor de incrustação, turbidimetria, sulfato de bário.

## Introdução

Sistemas de recuperação secundária de petróleo, em plataformas *offshore*, utilizam água do mar (AM), rica em sulfato, como fluido pressurizante. A mistura da AM com a água de formação, rica em  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{Sr}^{2+}$ , promove a formação de incrustações inorgânicas ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  e  $\text{SrSO}_4$ ). Produtos químicos, denominados inibidores de incrustação, são amplamente utilizados com o objetivo de impedir ou minimizar este inconveniente. Este trabalho visa avaliar a atuação de gluconamidas, derivadas da d-gluconolactona, quanto à inibição da precipitação de sulfato de bário, por meio da medição da turvação de soluções precipitantes. Diferentes valores de índice de saturação compõem uma curva para acompanhamento do comportamento desta molécula, através da qual é possível identificar o índice de supersaturação crítico (ISC), ponto da curva onde a turvação sofre elevação abrupta. Quanto maior o valor de ISC, mais eficiente é a molécula na inibição da precipitação<sup>1</sup>. Para as medições de turbidez foi utilizado o turbidímetro Hach®, modelo 2100AN.

## Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados com a molécula experimental VI e um inibidor de incrustação comercial (REF), para fins de comparação. O ensaio na ausência de produtos químicos (branco) foi usado como referencial de máxima turvação das soluções. A tabela 1 apresenta as condições experimentais adotadas<sup>2</sup>.

Tabela 1: Condições experimentais para a construção das curvas para avaliação do índice de supersaturação crítico em matriz aquosa.

[Inibidor] $\text{mg.L}^{-1}$	50
$[\text{SO}_4^{2-}]$ $\text{mg.L}^{-1}$	150
$[\text{Ba}^{2+}]$ $\text{mg.L}^{-1}$	20, 35, 50, 100, 150 e 180
IS (M)	1156, 2019, 2791, 5321, 7591 e 8846

A figura 1 mostra que as curvas referentes à molécula VI e ao branco apresentam comportamento semelhante, ou seja, VI apresenta atuação limitada quanto à inibição da formação de  $\text{BaSO}_4$ , para os valores de IS avaliados, com 3h de ensaio. Enquanto isso, REF apresentou baixa turvação em todos os pontos da curva, indicando que seu ISC é superior a 8000 M, e portanto trata-se de uma molécula eficiente.

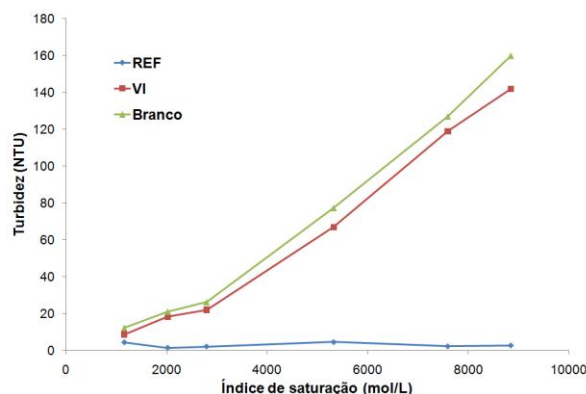


Figura 1: Turvação dos ensaios na ausência de produtos químicos (branco), na presença da molécula experimental VI e de REF, em matriz aquosa, após 3h de experimento.

## Conclusões

A técnica de turbidimetria mostrou-se robusta e eficiente na avaliação preliminar de moléculas candidatas a inibição da precipitação de  $\text{BaSO}_4$ .

A molécula REF foi capaz de inibir praticamente por completo a formação de precipitado após 3h de ensaio, justificando o não aparecimento de ISC na curva de avaliação de seu comportamento, neste intervalo de tempo.

A molécula experimental VI apresenta valores de turvação mais baixos que o branco, porém o valor de ISC coincidente de ambas as curvas, indica que a inibição da precipitação de  $\text{BaSO}_4$  é reduzida quando comparada com REF.

## Agradecimento

Petrobras, pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup> Tantayakom, v. *et al.*: Journal of Colloid and Interface Science, 284, 57-65, (2005).

<sup>2</sup> Gonçalves, A. D., Dissertação de Mestrado, UFF, 2011.