Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

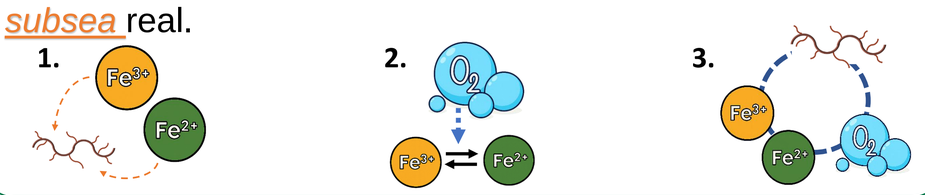
Estudo do Impacto de Íons Ferro na Eficiência de Inibidores de Incrustação

Carvalho, L. A. [1]; Leoni, G. B. [2]; Carvalho, L. J. [2]; Brasil, S. L. D. C. [2];
[1]Bolsista do PRH 03/UFRJ, curso de Doutorado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos, Rio de Janeiro – RJ. E-mail: larissaac@eq.ufrj.br
[2]Docente da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ. E-mail: gabrielbleoni@eq.ufrj.br; ladimir@eq.ufrj.br; simone@eq.ufrj.br

MOTIVAÇÃO E OBJETIVO

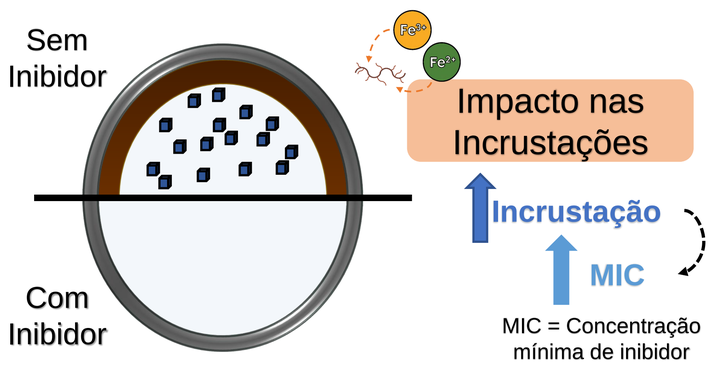
- **Incrustações inorgânicas** são depósitos sólidos gerados pela precipitação de espécies originalmente presentes nos fluidos.
- Diversos **problemas no setor** ocasionados por incrustação: queda de eficiência; perda de seletividade; aumento de custos operacionais.
- **Inibidores de incrustação** são aditivos químicos amplamente empregados na mitigação de incrustações.
- Íons ferro podem impactar negativamente a eficiência destes inibidores de incrustação, exigindo o aumento da dosagem ou até mesmo a substituição do inibidor [1-3].

O objetivo do presente estudo é avaliar a influência das **espécies de ferro** sobre a **eficiência de inibidor de incrustação** misto, utilizado na indústria de óleo e gás, em meio de água de produção sintética simulando um cenário *subsea* real.



APLICAÇÃO NO SETOR DE PETRÓLEO E ENERGIA

- **Inibidores de incrustação** estão entre os aditivos empregados no setor de óleo e gás, devido à alta tendência de formação de incrustações em diversos pontos da produção de petróleo.
- **Íons ferro** são usualmente associados a efeitos deletérios sobre estes aditivos.
- Espécies de ferro originadas pela dissolução de minerais presentes nas formações rochosas ou pela ocorrência de processos corrosivos em superfícies metálicas[1,2].
- Devido ao amplo uso dos inibidores de incrustação fosfonados na indústria de óleo e gás, e sua perda de eficiência frente à presença de ferro, torna-se essencial a realização de estudos sob condições operacionais que simulem a prática real.



METODOLOGIA

CENÁRIO DE ESTUDO
***subsea* brasileiro**

- **Pressão:** 1000 psi
- **Temperatura:** 62,5 °C
- Ambientes **anóxicos**

Tabela 1 – Composição iônica da água de produção sintética

Composição Iônica (mg/L)	
Sódio	13554
Ferro	0 - 25
Magnésio	127
Cálcio	1050
Bário	3.1
Estrôncio	129
Cloreto	20580
Brometo	16
Sulfato	155
Bicarbonato	3762

Figura 1 – Esquema da Teste de Turbidez Cinética (KTT)

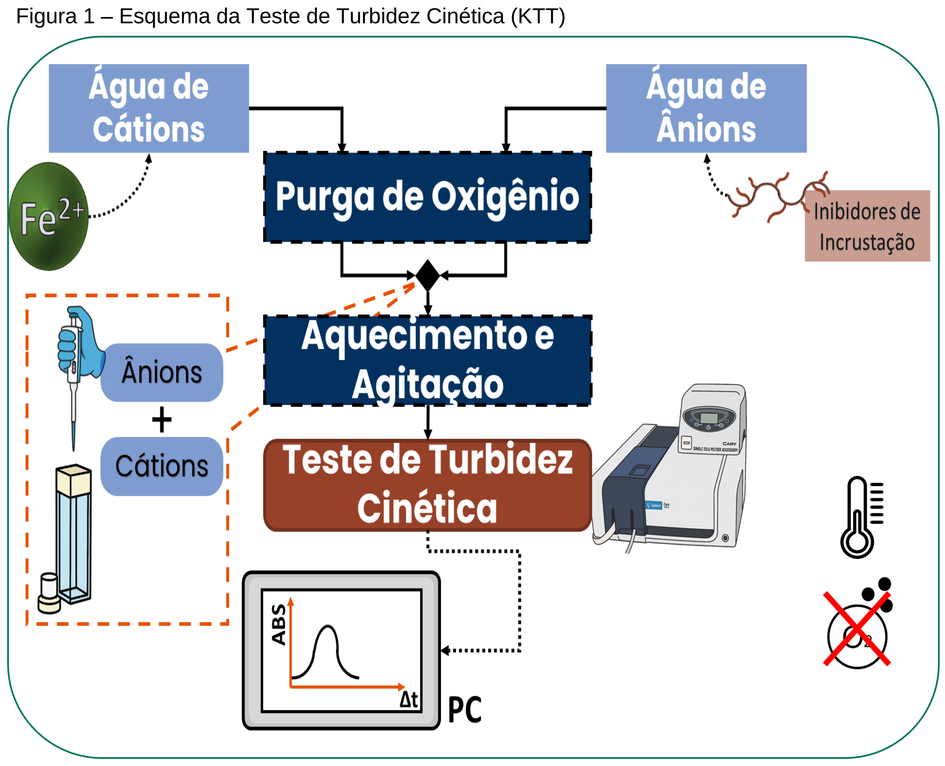
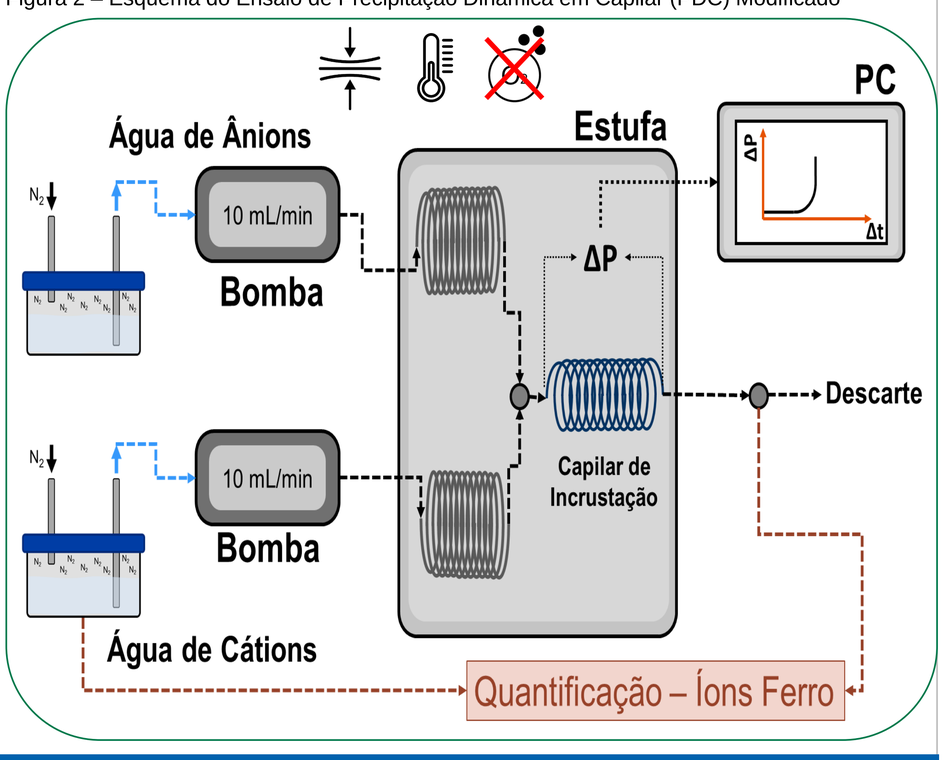


Figura 2 – Esquema do Ensaio de Precipitação Dinâmica em Capilar (PDC) Modificado



RESULTADOS

Figura 3 – KTT com 25 mg/L de Fe (II)

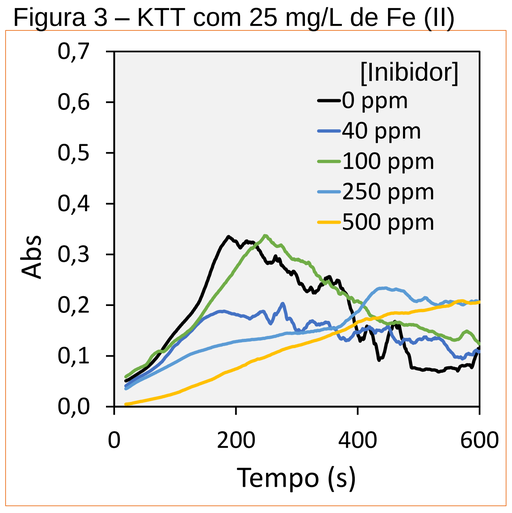


Figura 4 – PDC com 0 mg/L de Fe (II)

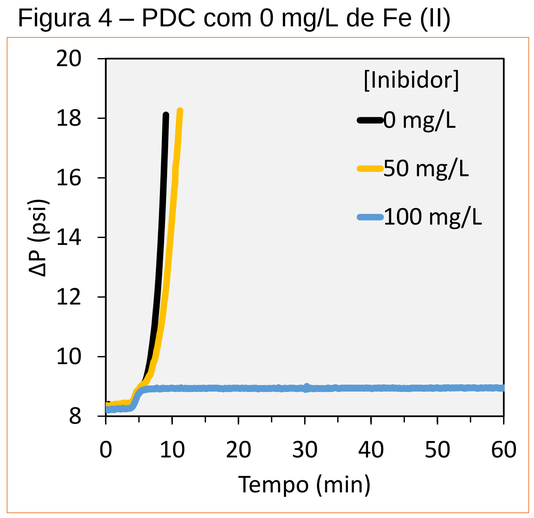


Figura 5 – PDC com 25 mg/L de Fe (II)

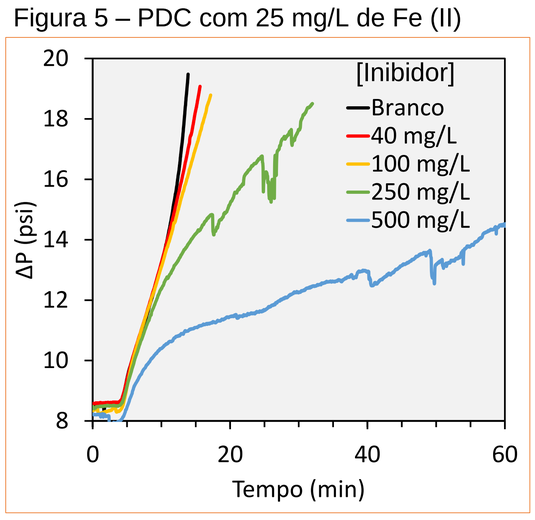
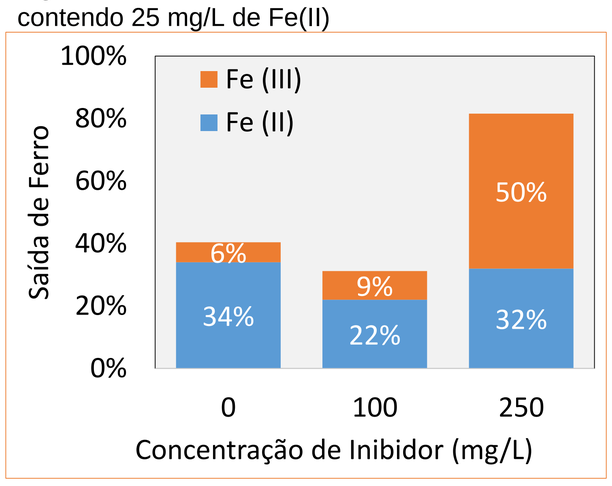


Figura 6 – Saída de íons ferro no cenário contendo 25 mg/L de Fe(II)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Quando não houve adição de íons ferrosos ao cenário de estudo, a MIC encontrada foi de 100 mg/L nas condições estudas no KTT e PDC.
- As espécies de ferro apresentam efeito deletério considerável sobre o inibidor de incrustação avaliada, pois não foi possível obter uma MIC quando 25 mg/L foi adicionado ao cenário, mesmo adicionando-se 5 vezes a MIC sem ferro (500 mg/L).
- A quantificação dos íons ferrosos confirmou a estabilidade dos íons ferrosos na entrada durante o período de ensaio.
- Houve variação entre a quantidade de íons ferrosos na entrada e na saída, significando que íons ferrosos ficaram retidos no sistema, provavelmente nas incrustações formadas.

REFERÊNCIAS

1 2 3

AGRADECIMENTOS

PETROBRAS

CONTATO

larissaac@eq.ufrj.br

Laboratório de Corrosão e Proteção
Escola de Química / UFRJ

http://lattes.cnpq.br/1878446469392384

Artigo Materials Research

SPE Scale Symposium [4]