

**Título** .....: FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÃO EM RESERVATÓRIOS CAUSADA PELA INCOMPATIBILIDADE DE ÁGUAS INJETADA E CONATA

**Autores** .....: Bedrikovetsky, P.<sup>(1)</sup>; Rosário, F.<sup>(3)</sup> & Lopes Jr., R.<sup>(1,2)</sup>

**Instituições** .: <sup>(1)</sup>Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP) Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Macaé/RJ  
<sup>(2)</sup>Bolsista de Mestrado da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj)  
<sup>(3)</sup>Petrobras S/A – Unidade EPBC

A formação de sais insolúveis causada pela mistura de águas quimicamente incompatíveis, ou até mesmo pela alteração das condições de pressão e temperatura causa graves prejuízos à indústria do petróleo. Sua ocorrência localiza-se tanto nas tubulações de produção, como também nas proximidades dos poços produtores. Nesta Tese de Mestrado, serão estudados os mecanismos de mistura das águas injetadas e da formação, bem como a cinética de reações precipitativas em meio poroso, aplicados ao longo do reservatório como também nas proximidades do poço produtor. Um trabalho experimental, envolvendo o estudo da difusividade e da cinética química também fará parte da metodologia.

A injeção de água do mar no reservatório como processo de recuperação tem aplicação vastíssima por vários fatores, entre eles, a disponibilidade de água do mar em plataformas offshore. Entretanto, a sua mistura com a água conata acarreta na formação de sais insolúveis, entre eles a barita e a celestita, ambos sulfatos, responsáveis pelos maiores danos causados na Bacia de Campos. Isto se deve pela altíssima concentração de íons catiônicos de sais insolúveis, como bário e estrôncio presentes na água da formação, que ao serem postos em contato com a água do mar injetada, rica em sulfato, formam uma solução com saturação acima da permitida termodinamicamente, acarretando na precipitação destes sais. A cinética desta precipitação envolve peculiares aspectos termodinâmicos, e não é bem conhecida em meios porosos, justificando portanto um estudo para seu melhor conhecimento.

Da mesma forma, o mecanismo desta mistura considerando heterogeneidades do reservatório, utilizando métodos analíticos como soluções de sistemas de equações diferenciais parciais hiperbólicas, e posterior simulação numérica em simulador de reservatório, com o auxílio de dados de campo, será de imensa significância para a indústria petrolífera, no sentido de prever os danos que podem ser causados, e ainda preveni-los a partir de simulações que podem determinar a melhor geometria entre injetores e produtores a ser usada.

Até o presente momento, alguns modelos matemáticos para reações precipitativas de soluções contendo íons de bário e sulfato, como também o ajuste de parâmetros das leis de velocidade destas reações; e um levantamento bibliográfico sobre todo o contexto envolvido no problema, já foram desenvolvidos. Ao mesmo tempo, modelos de reservatórios com camadas impermeáveis representando as heterogeneidades têm sido equacionados, sendo de fundamental importância tratamento dos dados experimentais. A aplicação destes modelos à geometria do reservatório possibilitará a simulação numérica tanto da mistura das águas incompatíveis como também da massa precipitada, ao considerar-se a taxa de precipitação em meio poroso.