

MODELAGEM MATEMÁTICA E EXPERIMENTAL DA PERDA DE INJETIVIDADE EM POÇOS CANHONEADOS

Vanessa Limeira Azevedo Gomes¹, Adriano dos Santos²

Bolsista PRH-43 ANP, vanessa.limeira@yahoo.com.br, ¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ²Departamento de Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: No Brasil e no mundo, o método de recuperação mais utilizado é a injeção de água. A água injetada tem como função manter a pressão no reservatório, bem como deslocar o petróleo existente no reservatório para o poço produtor. Em geral, é injetada água do mar ou a própria água produzida na extração de óleo, após tratamento adequado. Esta água contém partículas suspensas que ficam retidas no meio poroso causando dano à formação e consequente perda de injetividade. Esta perda causa um grande impacto negativo à economia de produção de petróleo e, por isso, deve-se estudá-la e acompanhá-la durante a vida útil do sistema de injeção de água. Este estudo se compõe a partir de modelos analíticos e numéricos e testes experimentais.

OBJETIVO: Devido à importância da perda de injetividade na indústria do petróleo, o objetivo do trabalho foi desenvolver um modelo matemático baseado na teoria clássica da filtração em meios porosos, incluindo dano à formação e os parâmetros relacionados à geometria do canhoneado, para estimar a perda de injetividade em poços canhoneados.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: O desenvolvimento do simulador permite o entendimento da perda de injetividade durante a injeção de água, auxiliando no desenvolvimento de um programa otimizado de gerenciamento de injeção de água e no planejamento das operações de estimulação do poço.

RESULTADOS OBTIDOS: O modelo é baseado em uma solução analítica da distribuição de pressão do fluxo considerando, inicialmente, que todos os canhoneados são semelhantes. O túnel canhoneado é representado por um esferóide prolato. O meio poroso é homogêneo e isotrópico e o fluido é incompressível. O fluxo no meio poroso é governado pela Equação de Darcy Modificada em combinação com a Equação da continuidade. A Equação de Darcy modificada permite estimar a variação de pressão ao longo do meio poroso, considerando a vazão injetada constante e, a partir desta, sua impedância. A impedância é definida como sendo o inverso da injetividade normalizada pela injetividade inicial. Dessa forma, calculou-se a perda de injetividade na região canhoneada e ao longo do meio poroso. As soluções para o transporte e captura de partículas foram obtidas pelas equações de conservação de massa e cinética de retenção, além da função dano à formação. A partir dessas equações, foram obtidos os parâmetros de ajuste do modelo. As fórmulas matemáticas foram implementadas no aplicativo *Mathcad*. Como resultado, o simulador permite estimar a perda de injetividade durante a injeção de água e apresenta bom ajuste aos dados de campo, podendo ser utilizado para auxiliar no planejamento de estimulações de poços injetores.