

**ESTUDO EXPERIMENTAL EM ESCALA PILOTO DA ESTIMULAÇÃO DE
POÇOS POR DESLOCAMENTO GRAVITACIONAL DE SALMOURA EM
SISTEMA COM PERDA DE CIRCULAÇÃO**

Paulo Henrique Amandula De Souza (pauloamandula@gmail.com)

Juliana Mariano De Souza (marianojuliana01@gmail.com)

Allan Barbosa Geoffroy Motta (allanbgmotta@ufrj.br)

Luis Americo Calçada (calçada@ufrj.br)

Claudia Miriam Scheid Pereira (scheid@ufrj.br)

A acidificação é uma técnica de estimulação de poços que consiste na dissolução de minerais, resíduos de fluidos de perfuração e outros materiais presentes nos poros das rochas, com o propósito de restaurar a permeabilidade de arenitos ou aumentar a permeabilidade de carbonatos, e assim recuperar ou elevar a produtividade ou a injetividade dos poços (1). Esse procedimento é realizado mediante a injeção de uma solução ácida na rocha produtora ou injetora, sob pressões inferiores às da fratura da formação (2) e geralmente é feita usando um flexitubo. O objetivo do estudo é avaliar o tempo necessário para que o fluido denso atinja o fundo do poço, deslocando o fluido leve, bem como a influência das diferentes densidades nesse processo, considerando um sistema com perda de fluido, a fim de garantir a viabilidade da técnica de acidificação por deslocamento gravitacional. A metodologia proposta baseou-se na utilização de uma unidade experimental cilíndrica de 7,62 cm de diâmetro interno, composta por dois módulos de um metro de altura

cada, dotados de duas saídas no módulo inferior e, próximo a saída da base, está localizado um eletrodo de um condutivímetro. O fluido menos denso, constituído por 5 L de água destilada, foi inserido no módulo inferior. No módulo superior, introduziu-se uma solução de água destilada e NaCl (salmoura), caracterizada como fluido com maior densidade no experimento. Uma válvula posicionada no centro separa os dois fluidos e sua abertura promove a mistura de ambos, permitindo que o material de maior densidade atinja a parte inferior. Esse deslocamento é identificado pelo condutivímetro, que faz o registro da condutividade elétrica e do tempo. A primeira saída, que é posicionada próximo à válvula, simula o processo de perda de circulação por fraturas com o intuito de verificar possíveis fatores que prejudicam o deslocamento da solução ácida, logo, é o caminho no qual os fluidos escoam durante a mistura. Após a conclusão dos testes, a densidade das soluções foi determinada pela técnica de picnometria. Os dados de condutividade elétrica em função do tempo foram exibidos em um gráfico, e observou-se um comportamento assintótico, ou seja, a partir de um tempo médio de aproximadamente 16 segundos, a condutividade tende a se manter constante, indicando assim o fim da mistura. Portanto, destaca-se o tempo em que a condutividade aumenta bruscamente, o tempo no qual ela estabiliza e o tempo no qual 50% da condutividade inicial é atingida. E percebe-se que esses valores de tempo reduzem à medida que a variação da densidade da salmoura (utilizando 1,00 g/mL como referência) e a concentração da solução salina aumentam. A principal vantagem desta abordagem experimental consiste no fato de que a decantação gravitacional não depende das características intrínsecas das rochas da formação, configurando-se como um fenômeno estritamente físico de escoamento hidrodinâmico, mais simples de se reproduzir. Embora salmouras densas sejam amplamente empregadas em operações de completação de fluidos de perfuração (3), serão feitos testes futuros com soluções ácidas para validação do estudo.

1.

GUO, B.; LYONS, W. C.; GHALAMBOR, A. Petroleum Production Engineering: A Computer-Assisted Approach. Oxford: Gulf Professional Publishing, 2007. 312 p.

2.

SOUZA, F. R.; PETRI, D. F. S. Adsorção competitiva de inibidor de corrosão em diferentes substratos sólidos. *Química Nova*, v. 32, n. 1, p. 72-77, 2009.

3.

RAZA, Arshad; MAHMOUD, Mohamed; ALAFNAN, Saad; ARIF, Muhammad; KIRMANI, Farzain Ud Din; KAMAL, Muhammad Shahzad; MURTAZA, Mobeen; RANA, Azeem. Role of high-density brines in reservoir development stages: A review. *Energy Geoscience*, v. 5, p. 100304, 2024.

Palavras-chave: estimulação de poços; deslocamento gravitacional; perda de circulação; salmoura.