

**ESTUDO ESTRUTURAL DE O-RINGS PARA VEDAÇÃO EM ENSAIOS DE COREFLOODING UTILIZANDO ANÁLISE DE ELEMENTOS FINITOS (FEA)**

*Nicolas Da Silva Riva (nicolasriva2021@ufrj.br)*

*Murilo Guimarães Morimoto (morimoto@ufrj.br)*

*Filipe Arantes Furtado (ffurtado@ufrj.br)*

*Cristiano Agenor Oliveira De Araújo (cristiano@ufrj.br)*

O petróleo é altamente explorado pela nossa sociedade, movimentando de forma significativa o mercado global. Para se aumentar a eficiência da exploração de petróleo, é importante que se entenda como óleo, água de formação, gases e fluidos de injeção percolam por entre os poros da rocha-reservatório. Assim, a análise das propriedades como porosidade, permeabilidade e afinidade da rocha aos fluidos que por ela escoam é importante para caracterizar os reservatórios. Tais características podem ser avaliadas ao realizar experimentos de coreflooding. Nestes experimentos, utiliza-se um coreholder. Neste equipamento é possível confinar a amostra em condições de temperatura e pressão que simulam as condições do campo de exploração. O coreholder, ao simular a pressão do campo de exploração, utiliza fluidos de confinamento, os quais podem vazar para outras câmaras do dispositivo, sendo esse um problema grave a ser considerado na fase de projeto do equipamento. Dessa forma, este trabalho objetiva determinar de forma numérica a escolha ideal de um dos O-Rings de vedação críticos do equipamento. Por conseguinte, busca-se evitar que fluidos vazem por entre as

câmaras do suporte da amostra, dadas diferentes pressões de confinamento do dispositivo, aumentando a confiabilidade dos resultados coletados nestes experimentos. As simulações numéricas foram realizadas no software Ansys Mechanical. Deste modo, o estudo estrutural do problema foi resolvido utilizando a análise de elementos finitos. O O-Ring foi considerado quase incompressível e sua função que relaciona a deformação com a energia foi modelada pela equação de Mooney-Rivlin. A estrutura dos componentes do coreholder foi considerada indeformável. Neste trabalho, O-Rings de dureza 75 e 90, na escala Shore A, foram estudados. Cada um dos O-Rings foi submetido aos fluidos de confinamento em pressões de 13,80; 27,60 e 41,40 MPa. Entende-se que os O-Rings são capazes de prevenir o vazamento caso a pressão de contato entre eles e a estrutura supere a pressão de fluido de confinamento. Além disso, foi avaliada a ocorrência de extrusão do O-Ring entre o cabeçote móvel e a estrutura do coreholder, uma situação que pode gerar desgaste do O-Ring e, por conseguinte, sua falha. Ao se analisar os resultados da simulação, baseando-se no critério de pressão de contato, julgou-se que ambos os selantes foram capazes de prevenir o vazamento, pois suas pressões de contato foram superiores às pressões de confinamento. Entretanto, foi possível observar que no O-Ring de dureza 75A, o valor do estresse máximo foi superior ao seu módulo de elasticidade (7,08 MPa) para todas as pressões de confinamento. Adicionalmente, o O-Ring de 90A não apresentou extrusão para as pressões de confinamento de 13,80 e 27,60 Mpa, porém apresentou extrusão para pressão de 41,40 Mpa. Tal extrusão foi considerada aceitável devido à sua pequena magnitude. Esta pesquisa buscou compreender qual O-Ring deve ser selecionado, com o intuito de garantir que o fluido de pressurização não vaze de uma câmara para outra, o que aumenta a confiabilidade dos resultados e a reprodutibilidade do experimento. Foi observado que o O-Ring de dureza de 90A é capaz de prevenir vazamentos e que o estresse em seu interior se mantém abaixo do módulo de elasticidade máximo permitido. Além disso, foi observado que, para se trabalhar nas pressões propostas, o O-Ring 90A apresenta uma baixa extrusão. Assim, sugere-se que os O-Rings de 90A sejam utilizados em detrimento dos O-Rings de 75A.

Palavras-chave: coreflooding; coreholder; simulação numérica; petrofísica; extrusão.