

MODELAGEM MATEMÁTICA DE RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO COM INJEÇÃO DE CO₂

Rafaela Verçosa Vasconcelos¹, e-mail: rafaela_vasconcelos@hotmail.com;
Jaceguai Soares da Silva¹ (Orientador), e-mail: jaceguaisoares@hotmail.com.

Centro Universitário Tiradentes¹/Engenharia de Petróleo/Maceió, AL.

1.00.00.00-3 - Ciências Exatas e da Terra; 1.06.00.00-0 – Engenharias

RESUMO: O petróleo é a principal fonte energética em diversas áreas no mundo e, nas últimas décadas, tem se tornado um desafio a exploração de novos campos de petróleo. A indústria do petróleo exige projetos de grandes investimentos, sendo assim novas tecnologias estão sendo adotadas para extrair o petróleo no Brasil, como a injeção de dióxido de carbono (CO₂) como método de recuperação avançada. Existem vários métodos de recuperação avançada de petróleo, podendo ser classificados em químicos, térmicos, miscíveis e outros métodos. Dentre os métodos miscíveis se encontra a injeção de CO₂, cujo principal mecanismo é a redução da tensão interfacial entre o fluido deslocado (óleo) e o deslocante (CO₂) através da miscibilidade. As empresas petrolíferas usam o CO₂ como método de recuperação do petróleo, através da sua injeção. Uma das principais vantagens da injeção de CO₂ é que este pode atingir miscibilidade com o hidrocarboneto residente. A injeção de CO₂ tem uma grande importância, que além de permitir a produção de volumes adicionais de petróleo, por questões ambientais auxilia eficientemente dando um destino útil ao gás, que quando é levado à atmosfera gera o aquecimento global. A modelagem matemática é representada por um conjunto de equações matemáticas, que objetiva prever o comportamento do fenômeno estudado. Onde o estudo do fluxo de fluidos nos meios porosos é baseado na equação da difusividade hidráulica. Sendo obtida por um conjunto de três equações básicas: a lei de Darcy que é uma equação de transporte de massa, a equação de estado que pode ser uma lei dos gases como a equação da compressibilidade para o caso de líquidos e a equação de continuidade sendo uma equação de conservação de massa. Dentro desta perspectiva, este trabalho objetiva desenvolver um estudo fundamentado na Modelagem Matemática de Reservatórios, afim de buscar o comportamento da recuperação do óleo quando injetado CO₂ no reservatório, gerando uma frente miscível, bem como desenvolver um simulador, a partir do software Mathcad, para verificar o comportamento do óleo durante a injeção de CO₂ e avaliar a eficiência do modelo proposto a partir de dados reais do campo. Inicialmente serão aplicadas as fórmulas para a modelagem matemática, encontrando as propriedades do fluido. Os resultados apontam para a injeção de CO₂ ser reconhecida como umas das mais importantes na indústria do petróleo nos EUA e sendo utilizada nos últimos anos no Brasil, pois esta técnica além de permitir a produção de volumes adicionais de petróleo, ajuda de forma eficiente para um destino útil a esse gás.

Palavras-chave: Injeção, Métodos miscíveis, Recuperação.

ABSTRACT: Oil is the main energy source in various areas in world, and in recent decades, the exploration of new oil fields has become a challenge. The oil industry requires projects large investment, being so new technologies are being adopted to extract oil in Brazil, such as the injection of carbon dioxide (CO₂) as an advanced recovery method. There are several advanced oil recovery methods that can be classified into chemicals, thermal, miscible and other methods. Within the miscible methods is found the CO₂ injection, whose main mechanism is the reduction of the interfacial tension between the displaced fluid (oil) and the shifting (CO₂) through the miscibility. Oil companies use CO₂ as a method of recovering oil through their injection, one of the main advantages of CO₂ injection is that it can achieve miscibility with the resident hydrocarbon. The injection of CO₂ has a great importance, which in addition to allowing the production of additional volumes of oil, for environmental reasons helps efficiently giving a useful destination to the gas, which when brought to the atmosphere generates the global warming. The mathematical modeling is represented by a set of mathematical equations, which aims to predict the behavior of the phenomenon studied. Where the study of the fluid flow in the porous media is based on the hydraulic diffusivity equation. Being obtained by a set of three basic equations: Darcy's law which is of mass transport equation, the state

**5ª Semana de Pesquisa do Centro Universitário Tiradentes
"Alagoas 200 anos"
06 a 08 de Novembro de 2017**

equation that can be a gas law as the compressibility equation for the liquid case and the continuity equation being a mass conservation equation. In this perspective, this work aims to develop a study based on the Mathematical Modeling of Reservoirs, in order to search for the oil recovery behavior when injecting CO₂ into the reservoir, generating a miscible front, as well as developing a simulator, from Matcad software, to to verify the behavior of the oil during the injection of CO₂ and to evaluate the efficiency of the proposed model from real field data. Initially the formulas for mathematical modeling will be applied, finding the properties of the fluid. In this context, CO₂ injection has been recognized as one of the most important in the petroleum industry in the USA and being used in recent years in Brazil, this technique besides allowing the production of additional volumes of oil, efficiently helps to a destination useful to this gas.

Keywords: Injection, Miscible Methods, Recovery.

Referências/references:

CARDOSO, Luis Claudio. *Petróleo do Poço ao Oosto*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

ROSA, A. J.; CARVALHO, R. S.; XAVIER, J. A. D. *Engenharia de Reservatórios de Petróleo*. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.