

XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

28^o
Encontro de Iniciação Científica da UENF

20^o
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

16^a
Jornada de Iniciação Científica da UFF



U III Congresso Fluminense de Pós-Graduação

23^a
Mostra de Pós-Graduação da UENF

8^a
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

8^a
Mostra de Pós-Graduação da UFF

Simulação numérica do escoamento monofásico em meios porosos bidimensionais

Fabiane da Silva Barros, Carlos Enrique Pico Ortiz

Este trabalho apresenta um método de solução numérica da equação da difusividade hidráulica, em reservatórios bidimensionais. A equação da difusividade hidráulica (EDH) descreve o escoamento de fluidos monofásicos, ligeiramente compressíveis, em meio porosos. As soluções desta equação são aplicadas em problemas da engenharia de reservatórios, tais como análise de testes de pressão e modelagem de influxo de aquíferos. A discretização da EDH e de suas condições de contorno, pelo método dos volumes finitos, permite resolver numericamente esta equação, em situações complexas, nas quais não se dispõe de soluções analíticas. Foi utilizado um avanço implícito no tempo a fim de assegurar a estabilidade e convergência do método.

Foram realizadas simulações em domínios unidimensionais e bidimensionais, com combinações de condições de contorno de Dirichlet e Neumann, em malhas cartesianas não-homogêneas. Nas simulações com diferentes condições de contorno, foi possível observar os regimes transiente, permanente e pseudopermanente, característicos do escoamento em reservatório de petróleo. Os resultados destas simulações foram verificados pela comparação com soluções analíticas, além de testes qualitativos como, por exemplo, a simulação de problemas simétricos. Foram feitas análises do erro da discretização da solução, que mostraram que o método usado é de primeira ordem no tempo e de segunda ordem no espaço. Além da solução numérica das equações, foram incluídas no simulador as opções de gerar gráficos e animações, que facilitam a análise do comportamento da pressão.

Este simulador constitui a primeira etapa do projeto de iniciação científica, e servirá como base para incluir um modelo físico e matemático mais complexo, que permita contornar as limitações da equação da difusividade hidráulica e tratar as propriedades do fluido e da rocha como funções da pressão.

Instituição do Programa de IC, IT ou PG: UENF/CCT/LENEP

Eixo temático: Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo

Fomento da bolsa (quando aplicável): CNPq – PIBi UENF

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

28^o
Encontro de Iniciação Científica da UENF

20^o
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

16^a
Jornada de Iniciação Científica da UFF



UIII Congresso Fluminense de Pós-Graduação

23^a
Mostra de Pós-Graduação da UENF

8^a
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

8^a
Mostra de Pós-Graduação da UFF

Numerical simulation of single-phase flow in two-dimensional porous media

Fabiane da Silva Barros, Carlos Enrique Pico Ortiz

This work presents a numerical solution method for the hydraulic diffusivity equation in two-dimensional reservoirs. The hydraulic diffusivity equation (HDE) describes the flow of single-phase, slightly compressible fluids in porous media. The solutions of this equation are applied to reservoir engineering problems such as pressure test analysis and water influx modeling. The discretization of the HDE and its boundary conditions, using the finite volume method, allows solving this equation numerically in complex situations where analytical solutions are unavailable. An implicit advance in time was used to ensure the stability and convergence of the method.

Simulations were performed in one-dimensional and two-dimensional domains, with combinations of Dirichlet and Neumann boundary conditions, in non-homogeneous Cartesian grids. In the simulations with different boundary conditions, it was possible to observe the transient, steady, and pseudo-steady flow regimes, characteristic of the flow in oil reservoirs. The results of these simulations were verified by comparison with analytical solutions, in addition to qualitative tests such as, for example, the simulation of symmetric problems. Analysis of the solution discretization error was performed, which showed that the method used is first order in time and second order in space. In addition to the numerical solution of the equations, options for generating graphs and animations were included in the simulator, which facilitated the analysis of the pressure behavior.

This simulator constitutes the first stage of the scientific initiation project and will serve as a basis for including a more complex physical and mathematical model, which will allow for overcoming the limitations of the hydraulic diffusivity equation and treating the fluid and rock properties as functions of pressure.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

