

MC-A13. Introdução à Simulação de Reservatórios Petrolíferos

Professor: José Roberto Rodrigues (CENPES/Petrobras)

Carga Horária: 12h

Período: 03/02/2015 a 06/02/2015

Horário: terça - quarta - quinta - sexta de 09:30 h às 12:30 h

Local: Sala 02 - Pós-Graduação

Objetivos:

Descrever as principais técnicas matemáticas e numéricas empregadas na maioria dos simuladores de reservatórios utilizados na indústria do petróleo. A apresentação será feita apenas no contexto de problemas monofásicos e bifásicos, visando enfatizar os fundamentos matemáticos e os aspectos distintivos de outras áreas de aplicação.

Ementa:

I. Introdução e Motivação.

II. Escoamento Monofásico.

Formulação Matemática: conceitos básicos de meios porosos (porosidade, permeabilidade e a lei de Darcy). Lei de conservação de massa e as EDP's que modelam o escoamento em meios porosos.

Formulação Numérica: discretização em Volumes Finitos para fluido incompressível.

Monotonicidade e Convergência. Introdução a malhas não estruturadas e métodos de múltiplos pontos. Tratamento de poços. Fluido compressível e discretização temporal.

Breve descrição dos principais métodos de solução.

III. Escoamento Bifásico.

Formulação Matemática: conceitos básicos de escoamento bifásico em meios porosos (saturação, pressão capilar e permeabilidade relativa). Natureza das EDP's que modelam o escoamento bifásico em meios porosos. Problema de Buckley-Leverett e comportamento das soluções.

Formulação Numérica: discretização a montante para problemas convectivos. Estabilidade e a condição de CFL. Difusão numérica. Métodos IMPES, Totalmente Implícito e Adaptativo Implícito. Breve descrição dos principais métodos de solução.

Bibliografia

- [1] Petroleum Reservoir Simulation, Khalid Aziz
- [2] Fundamentals of Numerical Reservoir Simulation, Donald W. Peaceman
- [3] Multiphase Flow in Porous Media: Mechanics, Mathematics and Numerics, Myron B. III Allen, Grace A. Behie, John A. Trangenstein
- [4] The Mathematics of Reservoir Simulation, Richard E. Ewing
- [5] A System Description of Flow through Porous Media, Jan Dirk Jansen
- [6] Mathematical Models and Finite Elements for Reservoir Simulation, Jerome Jaffre & Guy Chavent
- [7] Finite volume methods (em Handbook of numerical analysis, Vol. VII, pgs. 713–1020, North-Holland, Amsterdam), Robert Eymard, Thierry Gallouet and Raphael Herbin