

DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aluno	Alessandro Dal Pizzol
Orientador	Prof. Clovis Raimundo Maliska, Ph.D.
Data e Horário	21/02/2014 às 08h30min
Local	Sala 3D - SINMEC - Engenharia Mecânica
Título	Uma Metodologia Unificada empregando o método dos volumes finitos para a Solução acoplada do Escoamento e da Geomecânica em Meios Porosos.
Banca	Prof. Clovis Raimundo Maliska, Ph.D. (Presidente) Prof. António Fábio Carvalho da Silva, Dr.Eng. Prof. Celso Peres Fernandes, Dr.Eng. (LMPT/UFSC) Prof. Marcelo Krajnc Alves, Ph.D.

RESUMO

Este trabalho propõe aplicar o método dos volumes finitos na solução de problemas acoplados escoamento/geomecânica envolvidos em processos de recuperação de petróleo. A solução de tal acoplamento equivale a resolver um problema que descreve o estado de tensões atuante na matriz sólida do reservatório e outro descrevendo o escoamento do fluido através do meio poroso. Normalmente este acoplamento é resolvido aplicando diferentes métodos numéricos em cada problema, volumes finitos ou diferenças finitas para o escoamento no meio poroso e elementos finitos para o estado de tensões na matriz sólida. Neste contexto está inserido o principal desafio do presente trabalho, resolver ambos os problemas com o mesmo método numérico empregando uma mesma malha computacional. As grandes vantagens desta abordagem unificada aplicando o método dos volumes finitos são a dispensa de interpolação na malha dos parâmetros de acoplamento durante a troca de informações de um problema para outro na solução iterativa e, ainda mais relevante, a garantia que as equações aproximadas de ambos os problemas são conservativas. Quanto à formulação matemática, o comportamento mecânico do meio poroso é modelado pela teoria da poroelasticidade de Biot e pelo princípio das tensões efetivas, enquanto o escoamento é regido pela lei de Darcy. É considerado um meio poroso formado por grãos sólidos deformáveis que está preenchido por um fluido pouco compressível. As soluções numéricas são obtidas para um domínio bidimensional, o qual o equilíbrio de tensões é definido para um estado plano de deformações. A validação numérica da metodologia proposta é largamente executada através da comparação de soluções numéricas com analíticas de três problemas testes, onde é constatada a eficiência e as vantagens desta metodologia. As soluções dos problemas propostos mostram que a ferramenta aqui desenvolvida é capaz de prever o comportamento das principais variáveis envolvidas em uma análise geomecânica de um reservatório. O desenvolvimento aqui apresentado oferece uma interessante alternativa para resolver problemas acoplados em uma abordagem unificada.

Palavras Chaves: Poroelasticidade, acoplamento escoamento/geomecânica, abordagem unificada, volumes finitos.