

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE HOMOGENEIZAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ E RESISTÊNCIA DE MEIOS POROSOS SATURADOS

Esdras Jonathan Honorato Costa¹, Severino Pereira Cavalcanti Marques¹

Bolsista PRH-ANP 40, esdrasjonathan@lccv.ufal.br, ¹Laboratório de Computação Científica e
Visualização, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Devido às dificuldades de se conhecer com precisão os detalhes da microestrutura dos meios porosos, a estratégia de substituição do meio real por outro homogeneizado equivalente se destaca como uma solução prática. Dentre tais técnicas destaca-se a modelagem via micromecânica. Através desta modelagem, é possível se caracterizar as quantidades tensoriais que regem o comportamento global do meio poroso em termos das propriedades mecânicas da fase sólida que constitui o esqueleto e dos fluidos saturantes, como também da geometria e distribuição dos poros. Desta forma, as técnicas de homogeneização estabelecem conexões entre informações relevantes disponíveis na microescala e o comportamento global na macroescala, ou seja, elas consistem em ferramentas para a modelagem multiescala.

OBJETIVO: O trabalho tem como objetivo a aplicação de técnicas de homogeneização para avaliação do comportamento de meios porosos submetidos a ações mecânicas externas. As análises incluirão a determinação de propriedades efetivas relacionadas com rigidez e resistência do material.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: O processo de perfuração e exploração de petróleo e gás frequentemente induz tensões e deformações em camadas de geomateriais que exibem porosidades, as quais podem ser naturais ou induzidas. Estas cavidades podem ser preenchidas por fluidos que originam solicitação adicional conhecida como poro-pressão. A porosidade é sempre um fator redutor de rigidez e de resistência do material, enquanto que a pressurização dos poros pelo fluido apresenta efeito favorável a estas características mecânicas. No caso de reservatórios de petróleo, durante a fase de produção, a extração de hidrocarbonetos reduz a pressão nos poros e, conseqüentemente, um aumento das tensões efetivas no esqueleto sólido, gerando um mecanismo de compactação mecânica. Esta contração volumétrica pode ser acentuada e acompanhada de colapso do material, o que pode motivar severos problemas no processo de produção, incluindo redução da porosidade do meio e da permeabilidade da matriz rochosa, assim como a ruptura do poço.

RESULTADOS OBTIDOS: desenvolveu-se uma metodologia baseada em modelos micromecânicos para análise de rigidez em meios porosos, sendo que esses modelos foram particularizados para meios porosos e a matriz pode ser considerada de material elástico linear ou não linear; desenvolveu-se também outra metodologia que, através de uma aproximação assintótica pode-se avaliar a resistência de meios porosos com matriz composta por material de von Mises ou material de Drucker-Prager. Além disso, a presente pesquisa tornou-se parte integrante do trabalho de conclusão de curso do referido bolsista, onde a metodologia desenvolvida será comparada com dados experimentais.