

6

Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste capítulo são apresentadas as conclusões gerais e as sugestões para continuação desta dissertação.

6.1. Conclusões

Este trabalho teve como objetivo central avaliar e estudar alternativas ao acoplamento total (*fully coupled*). A partir de dados de um exemplo clássico da literatura gerou-se um modelo tridimensional, que com um código de programação permitiu comparar as respostas para três metodologias (Fontoura & Inoue, 2009).

Conclui-se para este modelo, que o tipo de acoplamento iterativo será a melhor opção para se aproximar a resposta de análise do acoplamento total, em quanto à exatidão. As duas metodologias avaliadas com este tipo de acoplamento, o acoplamento iterativo e o acoplamento de duas vias com duas iterações, foram de boa aproximação em todos os casos modelados.

O critério de tolerância empregado pelo esquema iterativo permitiu mostrar que para este problema em particular, não é necessário um valor muito pequeno quando o critério seja regido pela pressão média no reservatório, chegando a convergir rapidamente com as respostas do acoplamento total, sem necessidade fazer muitas iterações, por isso, o acoplamento de duas vias com duas iterações, que não apresenta critério de convergência, apresenta bons resultados em quanto a tempo computacional e exatidão.

Os tempos computacionais mostram variações para o esquema iterativo com a mudança do critério de tolerância, sendo assim que para a tolerância de 1 *psi* o acoplamento iterativo torna-se viável (com menor tempo computacional) e com resultados confiáveis.

O acoplamento de uma via representada pela terceira metodologia, para os dois exemplos simulados, mostrou a resposta com menor tempo computacional, com diferença significativa em quanto a exatidão na parte de

fluxo, e em termos de tensões e deslocamentos, as diferenças com os valores de resposta do acoplamento total são pequenas.

Num pseudo acoplamento representado pelo programa STARS que usa módulo geomecânico em sua formulação, gera melhores resultados que aquele de uma via, mas ainda não tem uma boa exatidão.

Na literatura são encontrados vários trabalhos sobre acoplamento parcial entre um simulador de reservatórios e geomecânico. A grande parte dos trabalhos como (Settari & Mourits, 1994); (Dean, *et al.*, 2003), (Minkoff, *et al.*, 2004) utilizam apenas a porosidade como parâmetro de acoplamento entre a análise de tensões e o problema de fluxo, apresentando resultados não tão rigorosos, neste trabalho são consideradas a porosidade e a compressibilidade como parâmetros que conduziu a melhores resultados.

Aliando as potencialidades acima apresentadas, conclui-se que a modelagem tridimensional de um reservatório é uma ferramenta poderosa, mas para refletir o comportamento real, ainda precisa de um amplo desenvolvimento nos softwares.

6.2. Trabalhos Futuros

As oportunidades de trabalhos futuros podem ser listadas aqui abaixo:

1. Desenvolvimento de um novo critério de convergência, a pressão media poderia eliminar valores muito altos encontrados em algumas células do *grid*, trabalhos com diferenças da pressão maior e menor poderiam ser empregados para um número grande de células no modelo.
2. Os intervalos de tempo adotados deveriam seguir um padrão determinado nos casos (Samier & De Gennaro, 2007) e (Dean, *et al.*, 2003) são determinados aleatoriamente a diferença dos extraídos do ABAQUS cuja divisão de tempo é automática, estudos nesta área seriam sugeridos.
3. Reescrever as equações para considerar outros parâmetros de troca além da porosidade usada por muitos autores e a pseudo compressibilidade, como a permeabilidade e avaliar seus resultados.

4. Estudos com dados reais teriam que ser efetuados para avaliar de forma real o comportamento do reservatório.
5. Possíveis estudos com modelos fraturados poderiam ser realizados fazendo algumas variações nas equações do código usado.