

6. Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros

6.1. Conclusões

A aplicação da técnica de tomografia computadorizada se mostrou eficaz na visualização da estrutura interna do corpo de prova, sendo possível identificar a ruptura na parede interna da cavidade da amostra, e acompanhar a propagação desta ruptura. Além disso, a tomografia permitiu visualizar o material granular (areia) produzido durante o ensaio que invadiu a cavidade interna da amostra.

Observa-se através das imagens obtidas, um aumento da densidade média de cada seção à medida que se aumenta o carregamento externo sobre a amostra.

Através da tomografia pôde –se estimar em um cálculo aproximado a área de colapso e a quantidade de areia (material granular) produzida. Esta quantidade deve aumentar significativamente ao aplicar fluxo radial ao corpo de prova.

De acordo com o trabalho de Wu & Tan (2000), para materiais exibindo comportamento mecânico elástico-linear, o fator de concentração de tensão na superfície da cavidade interna é igual a 2,25 vezes a pressão externa. Assumindo que a tensão principal intermediária não tem efeito sobre a resistência da rocha como implicado no critério de resistência Mohr-Coulomb, a ruptura na superfície do poço pode ser iniciada a uma pressão confinante externa igual a 0,45 vezes ao valor da resistência à compressão uniaxial da rocha. Todavia, esta hipótese não foi verificada nos ensaios realizados neste trabalho. A pressão de início da ruptura da parede da cavidade interna foi bem maior que a resistência à compressão uniaxial das rochas ensaiadas, como ocorreu no trabalho desenvolvido por Papamichos (2000) apresentado na tabela 2.2. Este fenômeno pode ser induzido por dois motivos principais: (a) efeito de escala provocado pela baixa razão R/r (3,125), e, (b) efeito da tensão principal intermediária na resistência dos arenitos.

Vale ressaltar que o sistema de aplicação e controle da pressão confinante e da tensão axial não foi o mais adequado para a realização destes ensaios, pois há

comunicação entre os sistemas, provocando interferências no estado de tensão aplicado ao corpo de prova.

6.2 Sugestões para Trabalhos Futuros

A seguir são apresentadas algumas sugestões para futuros trabalhos:

- Realizar ensaios de produção de areia propriamente dito, ou seja, implantar fluxo radial ao sistema de ensaio;
- Desenvolver controle mais efetivo na aplicação das tensões confinante e axial. Por exemplo, utilizar dois GDS de 64MPa.
- Efetuar ensaios de produção de areia e *breakouts* sob condições hidrostáticas;
- Realizar uma caracterização mais completa e com maior número das amostras a serem utilizadas nos ensaios, com o objetivo de selecionar amostras menos heterogêneas;
- Utilizar saturação relativa água/óleo e/ou solução salina/óleo nas amostras;
- Realizar ensaios de produção de areia em amostras não-consolidadas e com maiores dimensões. Para estes ensaios, haveria necessidade de fabricar uma célula de pressão adaptada às novas dimensões;
- Desenvolver a tomografia por espiral para aumentar a velocidade de aquisição de imagens.