

5

Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros

5.1

Conclusões

Tanto a aplicação da técnica de tomografia computadorizada, quanto a utilização do novo equipamento para a realização do carregamento externo “Pressurizador” se mostraram eficazes 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 da mesma. 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 é possível 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.

Segundo Santos (2004), estudos de estabilidade de poços têm mostrado que a geometria dos mesmos se altera com o tempo, conduzindo a formação de vários tipos de ruptura. O modo mais comum de ruptura é o *breakout*, no qual a cavidade circular é modificada para a forma elíptica em resposta a concentração de tensões ao redor desta. O processo de formação de *breakouts* em arenito apresenta três formas mais comuns: (1) em arenitos fortemente cimentados um entalhe com forma de ‘V’ é formado pelo alongamento do fraturamento intragranular criando um *breakout* profundo e estreito; (2) em arenitos menos competentes, fraturas de cisalhamento criam um *breakout* largo e superficial; (3) em arenitos pobremente consolidados, uma fenda é formada, a qual é profunda e muito estreita

De acordo com os ensaios realizados neste trabalho, o arenito sintético não apresentou nenhuma deformação aparente localizada na borda, ou seja, é mantido um formato circunferencial. Isto pode ser visto nos planos de estudos com suas respectivas seções, onde a evolução do mecanismo de ruptura (enfraquecimento do material ou diminuição de sua densidade) ocorre ao longo do ensaio. Nota-se

que a zona falhada (em cores azuis) mantém-se relativamente estável com pouca erosão. Isto pode ser devido ao fato que o arenito sintético apresenta um comportamento dúctil quando ensaiado em compressão (Santos, 2004). Por outro lado, no arenito Sergi é visto que ocorre uma deformação mais acentuada em sua borda “zona central” da amostra, tomando a forma em ‘V’. Este formato também foi obtido em ensaios de testemunhos, porém com fluxo por (Papamichos,1999). O arenito Sergi, ao contrário do arenito sintético, apresenta um comportamento frágil quando carregada em compressão, e com isso resultou em deformações a baixa pressão. Deve ser lembrado que os ensaios foram executados sem fluxo. Acredita-se que a introdução de fluxo pode ter influência no tipo de mecanismo de ruptura encontrado. Isto é, porém, um tópico para futuras pesquisas.

5.2

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;
- 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.