

1 Introdução

As rochas carbonáticas contêm mais de 60% das reservas de mundiais de petróleo e 40% das reservas de gás. Após a descoberta dos reservatórios carbonáticos do pré-sal essas rochas ganharam maior destaque no Brasil. Elas têm apresentados desafios tanto na perfuração quanto na produção (SCHLUMBERGER, 2013).

O estudo dessas rochas representa um grande desafio devido à sua heterogeneidade e anisotropia. Os carbonatos apresentam um sistema de poros complexo e, até agora, de difícil mapeamento de sua ocorrência e previsibilidade sendo afetado por processos como a diagênese, reprecipitação, dolomitização e fraturamento, originando poros de diferente forma e tamanho, os quais podem variar de alguns micrometros a vários metros.

Na indústria do petróleo, as propriedades mecânicas são obtidas através de ensaios indiretos, sísmica e perfilagem; e em ensaios diretos, ensaios de laboratório e ensaios no próprio poço. Para os ensaios de laboratório são confeccionados corpos de provas extraídos de testemunhos e possuem alto custo operacional.

Além de testemunhos são retirados do poço amostras laterais e amostras de calha. Com a técnica descrita nesse texto, pretende-se guardar os testemunhos, amostras laterais e amostras de calha como imagens digitais para futuros ensaios mecânicos e extração de valores como porosidade e permeabilidade que podem ser comparados com outras técnicas. A vantagem desta técnica é que os ensaios podem ser repetidos várias vezes variando as condições e dados de entrada, podendo ser escolhida qualquer parte do material em qualquer orientação. Como contrapartida, a iniciativa requer o imageamento dos testemunhos em microtomógrafo, o arquivamento deste material de forma rastreável e a necessidade de manipulação de arquivos e sistemas de dados de grandes proporções.

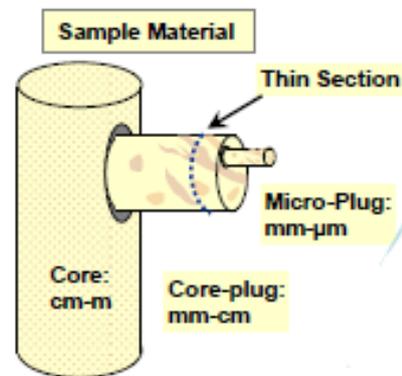


Figura 1.1 Amostras de poço.

1.1. Objetivo e Motivação

O objetivo deste trabalho é entender o comportamento mecânico das rochas carbonáticas a partir de imagens digitais obtidas por microtomografia, dando prosseguimento aos trabalhos iniciados por Pilotto (2011) e Pico (2013) na análise de travertinos seguindo a metodologia do trabalho da última conforme a figura 1.2. O contínuo desenvolvimento da indústria do petróleo incita a realização de pesquisas, as quais envolvem áreas multidisciplinares. Dentre elas o processamento de imagens e mecânicas das rochas por meio de resultados numéricos, que associados às informações de geologia da rocha, permitem a melhor compreensão do comportamento do material.

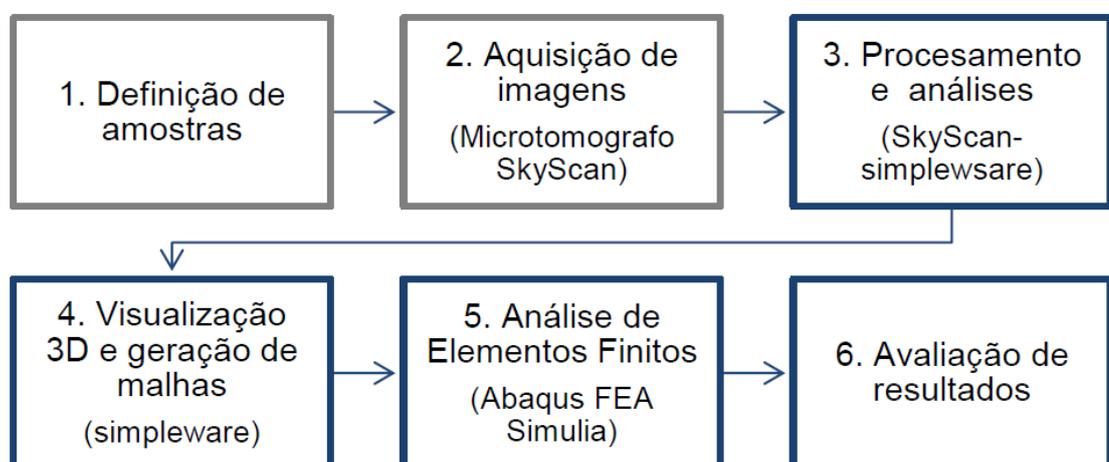


Figura 1.2 Metodologia de trabalho.

Os travertinos podem ser empregados como rochas análogas aos carbonatos do Pré-Sal, ao menos das fácies mais porosas, conforme apresenta Pilotto (2011) em seu trabalho, considerando características como: textura, composição mineralógica, agentes formadores e resistência. A mesma autora coletou e realizou a microtomografia nas rochas, assim como a realização de diversos ensaios.

As imagens obtidas por microtomografia podem ser processadas e analisadas por softwares de que fornecem porosidade, distribuição, tamanho de poros e arquitetura da estrutura do arcabouço. Isso permite uma melhor caracterização do comportamento do material através de simulação numérica onde também podemos obter propriedades elásticas dessas rochas microtomografadas.

1.2. Estrutura da dissertação

O presente trabalho se encontra dividido em cinco capítulos, os quais serão brevemente descritos a seguir:

No capítulo 1 se faz uma introdução geral do tema em estudo, além dos objetivos e a organização desta dissertação.

No capítulo 2 se apresenta a revisão bibliográfica sobre rochas carbonáticas, imagens digitais e elementos finitos.

No capítulo 3 são apresentados os materiais e a metodologia de trabalho para caracterizar e analisar o comportamento mecânico dos carbonatos.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos de análise de imagens e ensaios numéricos, conforme a aplicação da metodologia descrita no capítulo 3.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões deste trabalho, e as sugestões para futuras pesquisas que envolvam rochas carbonáticas.

Por fim, apresentam-se as referências do material bibliográfico consultado, assim como apêndices contendo os resultados gerados no desenvolvimento desta dissertação.