

Modelo de Composição Multiescala para a Caracterização de Sistemas Porosos de Rochas Carbonáticas a partir de Imagens de Tomografia em Alta Resolução

Mantovani, I. F.¹; Moreira, A.C.¹; Fernandes, C.P.¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

RESUMO: A análise de imagens é uma importante ferramenta de caracterização estrutural no estudo do sistema poroso dos materiais. Aliada à intensificação da utilização de técnicas de tomografia de raios X para a captura de imagens tridimensionais, o processamento e análise de imagens ganha ainda maior destaque. Em materiais naturais, como as rochas reservatórios de petróleo, a caracterização da morfologia e da conectividade do sistema poroso delas contribui para melhorias no que tange estratégias de recuperação dos hidrocarbonetos (petróleo e gás natural). Os reservatórios de petróleo são constituídos, principalmente, por rochas areníticas e carbonáticas. Os arenitos são rochas amplamente estudadas e, portanto, sua estrutura porosa é bem conhecida. No geral, são constituídos de grãos arredondados e possuem uma estreita faixa de tamanho de poros. Por sua vez, o sistema poroso carbonático é, com frequência, bastante complexo, podendo ser composto de várias escalas espaciais de tamanhos de poros, constituindo-se, assim, sistemas com múltiplas porosidades. Os carbonatos podem apresentar uma extensa gama de tamanhos de poros, de nanômetros a milímetros, o que exige análise multiescalar para sua descrição. Atualmente, a tomografia de raios X vem sendo utilizada como uma técnica de imageamento que fornece imagens tridimensionais das amostras. Uma limitação desta técnica encontra-se na relação entre o tamanho da amostra e a resolução espacial da imagem, boas resoluções exigem amostras pequenas. Desse modo, para englobar todas as escalas envolvidas no complexo espaço poroso das rochas carbonáticas, várias aquisições devem ser adquiridas. O presente trabalho apresenta uma metodologia para caracterizar o caráter multiescalar das rochas carbonáticas através de imagens tridimensionais. Inicialmente a mesma amostra é imageada em duas resoluções espaciais (baixa e média resolução) no Microtomógrafo de raios X, em sequência, a amostra é cortada e analisada em alta resolução no Nanotomógrafo de raios X. As imagens de cada escala são processadas e parâmetros estruturais são determinados. Os parâmetros determinados nas distintas escalas são os dados de entrada para o modelo de união multiescalar desenvolvido no presente trabalho, permitindo o cálculo da porosidade total e da distribuição de tamanho de poros total da amostra. O modelo é aplicado em amostras de rochas de dois campos brasileiros de petróleo e os resultados são confrontados com dados experimentais adquiridos por porosimetria de intrusão de mercúrio.

PALAVRAS-CHAVE: ROCHAS CARBONÁTICAS; DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHO DE POROS; MICRO- E NANOTOMOGRAFIA DE RAIOS X.