

ESTUDO DA POROSIDADE DE COQUINAS ATRAVÉS DA MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE RAIOS X

*Hoerlle, F. O.¹, Silva, W. G. A. L.¹, Lima, M. C. O.¹, Pontedeiro, E. M. B. D.¹, Couto, P.¹,
Alves, J. L. D.¹*

¹PEC-COPPE-Universidade Federal do Rio de Janeiro

A microtomografia computadorizada de raios-X (μ CT) é um método de ensaio não destrutivo que permite a visualização do arcabouço poroso da rocha através de imagens em microescala e em três dimensões. A μ CT possibilita a quantificação automatizada dos poros, das fases minerais, da área e do volume da rocha. Por esse motivo é amplamente utilizada na indústria petrolífera para a caracterização de rochas reservatório de petróleo. Determina-se a porosidade através da razão do volume de vazios sobre o volume total da rocha. Essa propriedade pode ser classificada como total ou efetiva. Aquela representa o volume total de vazios estando eles conectados ou não, esta diz respeito somente aos poros conectados entre si. Neste trabalho estudou-se o sistema poroso das rochas, objetivando-se a quantificação da porosidade total e efetiva a partir das imagens de μ CT. Tomou-se como base de comparação dados de porosimetria a gás He. Para tanto, obteve-se imagens de μ CT de tamanho de pixel de 18 μ m para nove amostras de coquinas da Formação Morro do Chaves, pertencentes à Bacia Sergipe-Alagoas. Essas rochas, consideradas análogas das coquinas do Pré-sal, são interessantes de serem estudadas, porque apresentam um sistema poroso complexo e muito heterogêneo, devido às diversas fases de diagênese que foram submetidas. Com a análise da μ CT, através do software Avizo®, encontrou-se uma nova metodologia que otimizou o cálculo da porosidade. Para tanto, com o volume de interesse (VOI) selecionado, segmentou-se primeiramente as imagens em poro e parte sólida da rocha, utilizando a técnica de segmentação de Kittler-Illingworth. Posteriormente, segmentou-se o VOI em rocha e parte externa à rocha. Obteve-se então o número de *voxels* relativos à cada fase. Para o cálculo da porosidade, utilizou-se a razão *voxels* poros sobre *voxels* rocha, excluindo do cálculo da porosidade os *voxels* da parte externa da imagem. Como resultado, obteve-se a porosidade total e a conectada do sistema através das imagens de μ CT. Os valores de porosidade de He variaram de 14% a 20%. Por sua vez, a porosidade obtida pelas imagens de μ CT encontrou-se entre 5% e 17%. Quando comparado ambos resultados para as respectivas amostras, tem-se que a diferença mínima de porosidade foi de 5% e a máxima de 15%. Para essa resolução de imagem os resultados de μ CT foram representativos para essas coquinas. Entretanto, nos resultados da porosidade conectada observou-se que duas amostras não apresentaram conectividade através da μ CT, apesar de terem o sistema poroso conectado quando medido através do porosímetro. Das outras sete amostras que apresentaram conectividade, três tiveram um erro relativo de aproximadamente 9% entre a porosidade total de μ CT e a conectada, duas com erro relativo em torno dos 20% e as outras duas com erro relativo de 72%. Concluiu-se que cinco amostras apresentaram conectividade através de poros que são abaixo da resolução das imagens utilizadas, tratando-se de um problema de sub resolução. Além disso, nas amostras que exibiram sistema poroso mais conectado, não foram todos os poros que se conectaram, havendo, portanto, um caminho preferencial para o fluxo de fluidos em uma rocha reservatório.

PALAVRAS-CHAVE: FORMAÇÃO MORRO DO CHAVES, PETROFÍSICA DE ROCHA DIGITAL, SISTEMA POROSO