

PREDIÇÃO DE PROPRIEDADES PERMOPOROSAS DE ROCHAS RESERVATÓRIO POR RMN

Edmilson Helton Rios¹; Giovanni Chaves Stael²; Ruan Barbosa Forecchi³; Maura Renata de Toledo Carvalho⁴; Rodrigo Bagueira de Vasconcellos Azeredo⁵

¹ OBSERVATÓRIO NACIONAL; ² OBSERVATÓRIO NACIONAL; ³ UFF; ⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO; ⁵ UFF

RESUMO: O conhecimento das propriedades permoporosas das formações rochosas é uma etapa de fundamental importância na exploração de recursos naturais, tais como o petróleo e águas subterrâneas. Enquanto que a porosidade está relacionada com a capacidade de armazenamento do reservatório, a permeabilidade responde pela sua capacidade de entrega. Esses dois importantes parâmetros petrofísicos podem ser obtidos através in situ através de métodos geofísicos indiretos baseados no fenômeno da Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Em hidrologia esse método é conhecido como Magnetic Resonance Sounding (MRS) enquanto que na exploração de petróleo é denominada perfilagem por RMN. Dessa forma, o presente estudo explora a aplicação da técnica de RMN na predição laboratorial da porosidade e da permeabilidade de rochas-reservatório. Para esse estudo foram selecionados 65 plugues (3,81cm de diâmetro x 5,00 cm de altura) de arenitos com diferentes porosidades (3,4 a 33,6%) e permeabilidades absolutas (0,007 a 9.800 mD). Após a caracterização petrofísica de rotina os plugues foram completamente saturados com solução salina (NaCl 50Kppm). Em seguida, as curvas de relaxação transversal (T2) dos núcleos ¹H foram obtidas a 35oC num equipamento de bancada Maran Ultra 2MHz (Oxford Instruments), empregando a técnica Carr-Purcell-Meiboom-Gill (CPMG). Os espectros de T2 foram obtidos através da inversão das curvas de relaxação empregando o programa WinDXP (Oxford Instruments) ver.1.8.1.0. As porosidades por RMN (fRMN) dos plugues foram determinadas através da correlação entre a área do espectro do plugue e de um padrão com porosidade conhecida. As permeabilidades por RMN (KRMN) foram determinadas através do ajuste dos coeficientes do modelo Schlumberger-Doll-Research (SDR). Quando comparados aos resultados de petrofísica básica, os desvios das porosidades estimadas por RMN foram de aproximadamente 1%, enquanto que para a permeabilidade o erro médio na escala logarítmica foi de 0,36log(K). Os excelentes resultados obtidos corroboram a capacidade da técnica de RMN de estimar parâmetros tão importantes de forma não destrutiva, acurada e rápida. Além disso, o presente trabalho evidenciou que, até mesmo os modelos mais consagrados na interpretação dos perfis de RMN podem se beneficiar bastante dos ajustes feitos a partir de ensaios laboratoriais.

PALAVRAS-CHAVE: GEOMETRIA POROSA; PROPRIEDADES PERMOPOROSAS; RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR.