

A Ciência e os caminhos do desenvolvimento

Estudos de anisotropias magnéticas em rochas reservatório de petróleo por ressonância paramagnética eletrônica

Marcos Vinicius de Paula Chaiben, Thallis Custódia Cordeiro, Edson Corrêa da Silva

A Ressonância Magnética Eletrônica – RME é uma técnica que se aplica em sistemas magnéticos, isto é, que têm um momento magnético não nulo. Um campo magnético DC é aplicado separando os níveis de energia magnéticos da amostra. Radiação de micro-ondas é enviada à amostra que a absorve na condição de ressonância, isto é, quando a energia do fóton da micro-onda coincide com a diferença entre níveis de energia da amostra. Neste trabalho apresentamos espectros RME de rochas, sua atribuição e interpretação. Ao analisarmos uma amostra sólida de arenito, que é uma rocha reservatório de petróleo, verificamos uma anisotropia nos seus espectros, ao variar sua posição em relação ao campo magnético DC. Foi realizada uma variação angular de 0° a 360° desse campo em relação a um eixo de referência na amostra. As anisotropias encontradas neste estudo foram originadas de íons ferro (Fe^{3+}) em uma fase mineral que contém monocristais, o que nos permite conhecer a simetria de sua estrutura atômica. Selecionaram-se os sinais anisotrópicos mais intensos para analisar seu comportamento, e concluímos que eles possuem uma anisotropia de 180° , ou seja, a cada 180° estes sinais apresentavam o mesmo valor de campo magnético de ressonância, que é a propriedade anisotrópica. Além disso, foram identificadas as direções chamadas de eixos fácil e difícil, que estão relacionadas à quantidade de energia necessária para obter a ressonância nas determinadas direções que se repetem em 180° . Por fim, foram feitos estudos na amostra de arenito em pó em uma peneira de 400 mesh para se ter uma amostra isotrópica. Desta forma, variando a orientação do porta amostra em relação ao campo magnético externo não vemos a movimentação das linhas. Nos espectros de pó observa-se uma linha larga ($\Delta H \sim 800$ Gauss), em torno de 3.300 Gauss ($g=2,1$), atribuída a íons Fe^{3+} octahedral presente na ferrohídrite. A linha em torno de 1.570 Gauss ($g=4,3$) é originada pela caulinita com os íons Fe^{3+} isolados em sítios octahedrais ou tetrahedrais com distorção rômbrica. Os resultados indicam a existência de anisotropias magnéticas devido à presença de íons paramagnéticos Fe^{3+} na estrutura dos minerais que compõem a amostra, mostrando uma sensibilidade e potencial aplicação da técnica em rochas de interesse da área de petróleo.

Palavras-chave: Rochas reservatório, Ressonância magnética eletrônica, Anisotropia
Instituições de fomento: CNPq, FAPERJ, UENF