

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ARGILA E DA SATURAÇÃO DE ÁGUA DE RESERVATÓRIOS CLÁSTICOS, USANDO PERFILAGEM DIELÉTRICA DE POÇOS

Dalcin, Carmem L. R.

Tese de Mestrado em Geofísica Aplicada

Data da Aprovação: 04.11.93 (PPPG/UFBA)

Orientador: Dr. Olivar A. L. de Lima

Arenitos argilosos saturados de água mostram uma forte dispersão dielétrica à frequências abaixo do MHz que se deve, principalmente, à difusão iônica no eletrólito que envolve as partículas de argila. Assumindo um mecanismo eletro-difusional ocorrendo na dupla camada de Guoy-Chapman, Lima e Sharma (1991, 1992) desenvolveram um modelo geofísico simplificado para a interpretação petrofísica de arenitos argilosos. Neste modelo, as argilas foram tratadas como partículas esféricas, formando um recobrimento contínuo sobre os grãos de areia. A condutividade e a permissividade efetivas de rochas clásticas contendo argilas foram mostradas ser dependentes do parâmetro da argila l/a (sendo l a densidade de carga em

uma partícula de raio a), da salinidade da água ligada associada à argila e daquela do eletrólito livre nos poros. Neste trabalho, esta teoria é adaptada para uso na interpretação de perfis elétricos e dielétricos, realizando-se uma extensão da mesma, considerando os grãos com uma forma genérica, e sendo aplicadas as equações limites para altas e baixas frequências, aqui desenvolvidas, a perfis de poços com presença de óleo da bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Por comparação com medidas em amostras de testemunhos é demonstrado que a teoria pode ser aplicada satisfatoriamente na quantificação do índice de saturação em água, bem como na quantificação do conteúdo e tipo das argilas disseminadas em arenitos argilosos.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE CLAY TEOR AND WATERSATURATION OF GRANULAR RESERVOIRS, USING DIELECTRIC PROFILING OF WELL LOGS -
Water saturated shaly sandstones exhibit a strong dielectric dispersion at frequencies below MHz, which is mainly related to the ionic diffusion in the electrolyte surrounding the clay particles. Assuming an electro-diffusional mechanism occurring in a Guoy-Chapman double layer, Lima and Sharma (1991, 1992) developed a simplified geophysical model for petrophysical interpretation of shaly sandstones. According to this model, the clay was treated as spherical, charged wet particles, forming a continuous coating over the sand grains. The effective bulk conductivity and permittivity of granular rocks containing clays were shown to be dependent on the clay parameter

l/a (l being the charge density on a clay particle of radius a), on the salinity of the clay bond water and on that of the free electrolyte existing on rock interstices. In this work, the Lima-Sharma theory is adapted for the petrophysical interpretation of conductivity and high frequency dielectrical well log measurements. Assuming coated grains of generic shapes, limiting equations for low and high frequencies electromagnetic fields are developed. These equations were applied to dielectric and electric log measurements of oil wells from Potiguar basin, Rio Grande do Norte, Brazil. The comparison of the interpreted results and core sample measurements demonstrates that the theory can be satisfactorily used for estimating water saturation, as well as the clay type and its relative content in shaly sandstones.