

DECONVOLUÇÃO DE PERFIS DE POÇO

Andrade, A. J. N.

Tese de Mestrado em Geofísica Aplicada
Data da Aprovação: 20.10.1992 (CG/UFPa)
Orientador: Stefan Moritz Lüthi

A maioria dos perfis de poço utilizados nas avaliações petrofísicas de reservatórios possui uma resolução vertical na ordem de um metro. Isto cria um problema quando as espessuras típicas das camadas são inferiores a um metro, uma vez que não há correção das leituras. Os perfis de alta resolução vertical, como da ferramenta de propagação eletromagnética (EPT, Schlumberger), o dipmeter (SHDT, Schlumberger) ou das ferramentas de varredura acústica ou elétrica, possuem uma resolução vertical da ordem de centímetros, mas apresentam uma limitada aplicação para as avaliações petrofísicas. Nós apresentamos um método para a deconvolução de um perfil de baixa resolução vertical que utiliza informações de um perfil de alta resolução vertical para identificar uma nítida interface entre camadas que apresentam valores da propriedade petrofísica contrastante, mas

localmente constante em ambos os lados. A partir desse intervalo de controle, nós determinamos a função resposta vertical da ferramenta sob as condições atuais do poço, com base no teorema da convolução. Utilizamos várias interfaces, de modo a obter valores mais representativos da resposta da ferramenta. O perfil de baixa resolução é então deconvolvido, utilizando a transformada discreta de Fourier (FFT) sobre todo o intervalo de interesse. É importante destacar que a invasão do filtrado da lama e a presença do bolo de lama não produzem efeitos danosos sobre o método, que foi aplicado a perfis sintéticos e a dados de campo, onde a aplicação de filtros com um correto ajuste de profundidade, bem como a própria escolha do intervalo de controle, antes da deconvolução, são de extrema importância para o sucesso do método.

ABSTRACT

DECONVOLUTION OF WIRELINE LOGS - Most wireline logs used for the petrophysical evaluation of reservoirs have a vertical resolution of the order of one meter. This poses a problem when the typical layer thickness is less than one meter, since no correct reading will be obtained. High-resolution logs like the electromagnetic propagation tool (EPT, Schlumberger) the dipmeters (SHDT, Schlumberger) or acoustic and electrical imaging devices have a resolution well below one meter, sometimes as high as one centimeter, but their application to petrophysical reservoir evaluation is limited. We present an approach which uses information from high-resolution logs to deconvolve low-resolution logs. From the high-resolution log we first identify a sharp bed boundary, on

both sides of which the petrophysical properties assume a locally constant but different value (an interface, for instance). From this control interval we determine the tool response function under actual borehole conditions of the low-resolution log using the basic convolution theorem. It can be obtained at various sharp bed boundaries in order to obtain a more representative tool response. The low-resolution log is then deconvolved using Fast Fourier Transforms (FFT) over the entire interval of interest. Neither the invasion of mud filtrate or the presence of the mud cake affect this method adversely. We apply it to a number of synthetic and field data sets. Noise filtering prior to deconvolution is found to be important, as is correct depth shifting and a proper choice of the control interval.