

APLICAÇÃO DOS PERFIS DE RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA E IMAGEM ACÚSTICA PARA CÁLCULO DE NETPAY

Alan Mossinger¹; Carlos Francisco Beneduzi²; Paulo Sergio Denicol³; Antonio C. F. Nascimento⁴; Ana Patricia de Castro Laier⁵; Nuno Andre Pomar Couto⁶

¹ PETROBRAS; ² PETROBRAS; ³ PETROBRAS; ⁴ PETROBRAS; ⁵ PETROBRAS; ⁶ PETROBRAS

RESUMO: A Petrofísica estuda as propriedades das rochas e sua interação com os fluidos. A partir da avaliação dos perfis de poços é possível identificar a presença de intervalos portadores de petróleo e as características do reservatório, como porosidade, saturação de fluidos, permeabilidade e espessura. O netpay ou espessura porosa do reservatório com hidrocarboneto, com porosidade e saturação de água acima dos limites de corte é um dos principais parâmetros a serem alcançados, pois baseado neste dado serão programadas as operações sequenciais da avaliação do reservatório, como o teste de formação e, além disso, o valor estimado de netpay será utilizado diretamente no cálculo do volume da jazida. Este trabalho discute os princípios físicos de duas ferramentas distintas, Ressonância Nuclear Magnética (CMR plusTM) e Imagem Acústica (UBITM) e a aplicação destes perfis para computar o netpay. Para isso utilizamos como exemplo um poço contendo reservatório carbonático com 106 metros de espessura total. A ferramenta de Ressonância Nuclear Magnética é baseada no princípio da física quântica, da capacidade do núcleo de hidrogênio apresentar um momento magnético com os spins modificando o estado de precessão quando submetidos a um campo magnético induzido. O perfil RNM mede um sinal de amplitude e um sinal de decaimento da curva. O sinal de amplitude é proporcional a quantidade de hidrogênio nos poros, e assim, um indicador de porosidade. O sinal de decaimento da curva provém informações sobre os tipos de fluidos e sua associação com o espaço poroso. O cálculo de saturação de água irreduzível (S_{wi}) com o perfil de RNM é dado por: $S_{wi} = V_w/V_t$, onde V_w é o volume de água irreduzível e V_t é o volume total. O perfil de imagem acústica está fundamentado na física acústica, pois mede o tempo de trânsito e amplitude para uma onda acústica refletida percorrer um dado espaço. As ferramentas de perfilagem acústica possuem um transdutor que funciona no modo pulso-eco. Como transmissor ele emite o pulso ultrassônico que viaja pelo fluido de perfuração até atingir a parede do poço, onde parte da energia é refletida de volta, retorna pelo fluido e é registrada pelo transdutor, agora funcionando como receptor. O princípio para calcular a espessura porosa com a imagem acústica consiste no fato do sinal de amplitude da onda acústica refletida poder ser associada à qualidade do reservatório. Em formações mais fechadas são geradas ondas com amplitudes maiores, enquanto que em formações mais porosas, são geradas ondas com amplitudes menores. Analisando os resultados dos cálculos de espessura porosa de ambos os perfis, o perfil de RNM mostrou uma resposta mais favorável, superando em 13 metros a espessura contabilizada pelo perfil de imagem. Estes resultados distintos, em parte, são atribuídos as diferentes resoluções verticais das ferramentas. O perfil de RNM tem a vantagem de não ser influenciado pelo tipo de matriz da rocha, já o perfil de imagem acústica apresenta uma resolução vertical superior.

PALAVRAS-CHAVE: PETROFÍSICA; RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA E IMAGEM ACÚSTICA; CÁLCULO DE NETPAY.