

# MONITORAMENTO SÍSMICO 4D NO CAMPO DE JUBARTE, BACIA DE CAMPOS - BRASIL

*Dariva, P.<sup>1</sup>; Ramos Filho, W.L.<sup>1</sup>; Born, C.C.<sup>1</sup>; Falcone, C.M.O.<sup>1</sup>  
Zorzanelli, I.B.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Petrobras

**RESUMO:** A tecnologia sísmica 4D é um salto tecnológico à frente da clássica sísmica 3D, uma vez que incorpora uma quarta dimensão: o tempo. Monitorar a dinâmica dos reservatórios petrolíferos ao longo do tempo é o grande ganho que a tecnologia Sísmica 4D pode gerar. A Petrobras instalou, no final de 2012, um Sistema de Monitoramento Sísmico Permanente (SMSP 4D), que permite monitorar o comportamento dos reservatórios petrolíferos em tempo real com o uso da tecnologia 4D. Pela primeira vez no mundo uma plataforma de produção (FPSO), que opera em águas profundas, foi conectada a sensores ópticos no fundo do mar. Nesse contexto, além de obter dados relativos à geometria dos reservatórios – como já permite a sísmica 3D –, é possível monitorar as mudanças que ocorrem durante o tempo de produção dos reservatórios, através do monitoramento da posição das frentes de movimentação de fluidos e/ou alterações das pressões e outras propriedades dinâmicas dos reservatórios. O tempo entre a aquisição de dados sísmicos e sua incorporação ao gerenciamento de reservatórios é muito menor do que aquele obtido a partir da instalação temporária dos cabos de fundo. O Campo de Jubarte foi descoberto em janeiro de 2001, com reservas superiores a 600 milhões de barris. O campo localiza-se na região norte da Bacia de Campos, a aproximadamente 77km da costa do Espírito Santo, em lâmina d'água entre 1200 e 1300m. O reservatório corresponde a depósitos de fluxos gravitacionais amalgamados de idade maastrichtiano, compostos por camadas de arenitos intercalados com siltitos, com razão *net to gross* acima de 75%, porosidade média de 25% e permeabilidade média de 800 mD. A acumulação está associada a uma trapa estrutural contra uma falha de direção NE-SW, relacionada à halocinese, em profundidades entre 2700 a 2880 metros. Na área do campo de Jubarte, o sinal sísmico 4D está associado a alterações de saturação e de pressão, dependendo da posição no campo. Foram identificadas 4 classes de anomalias de diferença de amplitude, associadas a: (1) aumento da saturação de água abaixo do trecho horizontal de poços de produção, (2) aumento da saturação de água acima do trecho horizontal de poços de produção, (3) variação da pressão em torno dos poços de injeção e (4) ruídos sísmicos. A anomalia sísmica mais comum é referente à classe 1, observada nas proximidades de 2 poços produtores na região sul do campo, sugerindo a subida do contato óleo-água. A anomalia de classe 3 é menos pronunciada, embora já tenha sido constatada junto a um dos poços injetores. Com o entendimento da evolução dos caminhos preferenciais dos fluidos no reservatório, o modelo geológico do campo foi revisto e atualizado, incorporando elementos estruturais e estratigráficos destacados pelas anomalias 4D. O SMSP 4D de Jubarte é um projeto pioneiro e inovador na aplicação de novas tecnologias e metodologias de monitoramento sísmico permanente de reservatórios, utilizado pela primeira vez em águas profundas. Para a Petrobras, a redução do tempo de processamento e interpretação do dado sísmico permite otimizar recursos, reduzir custos e antecipar a tomada de decisões.

**PALAVRAS-CHAVE:** CAMPO DE JUBARTE, MONITORAMENTO SÍSMICO, SÍSMICA 4D