Análise de Impedância Acústica para Estudo de Sísmica 4D a partir de Substituição de Fluido na Formação Barra Velha, Campo de Búzios, Bacia de Santos

Juliana Ferreira Xerfan Brandão[1], José Augusto Vitorino Dias[1], Antonio Fernando Menezes Freire[1,2], Wagner Moreira Lupinacci[1,2]
[1]Grupo de Interpretação Exploratória e Caracterização de Reservatórios (GIECAR/UFF)
[2]Instituto de Ciência e Tecnologia de Geofísica do Petróleo (INCT-GP)

Copyright 2024, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica
Este texto foi preparado para a apresentação no X Simpósio Brasileiro de Geofísica, Salvador, 8 a 10 de outubro de 2024. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do X SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

Resumo:

Há mais de vinte anos, houve um aumento significativo no uso da técnica de sísmica 4D no Brasil, especialmente para melhorar a eficiência na extração de petróleo em campos já em produção. Contudo, a aplicação dessa técnica em reservatórios de pré-sal enfrenta desafios, principalmente devido à dificuldade em lidar com a incompressibilidade dos carbonatos e à profundidade das camadas a serem investigadas. Apesar disso, avanços recentes na pesquisa e na tecnologia sugerem possíveis soluções para esses obstáculos, abrindo caminho para novas oportunidades nesse campo. Motivado por este contexto, este trabalho apresenta a análise da média de impedância acústica a partir da saturação, com relação à substituição de fluidos de reservatórios do pré-sal do Campo de Búzios, na Bacia de Santos. Foram calculados os módulos de *bulk* e densidade a partir das equações de Batze e Wang utilizando os valores de pressão efetiva e temperatura. As equações de Gassmann foram utilizadas para fazer a substituição de fluidos utilizando o *software* Appy, desenvolvido pelo Grupo de Interpretação Exploratória e Caracterização de Reservatórios (GIECAR), da Universidade Federal Fluminense, e, posteriormente, foram calculadas as médias de impedância acústica de modo a comparar os valores obtidos em diferentes cenários após a substituição, a fim de quantificar a sensibilidade dos reservatórios ao 4D. Foi avaliado o cenário de saturação original de 3 poços, com saturação calculada dos perfis de poço, do reservatório da Formação Barra Velha; e três cenários hipotéticos para cada um deles, com saturação final definida em 50% de água e 50% de óleo, 80% de água e 20% de óleo, e 100% de água. Por meio da análise dos histogramas da curva de impedância acústica para as três saturações definidas, foi possível calcular a média da impedância desses cenários. Nos poços 9-BRSA-1191 e 9-BUZ-3, observou-se uma variação média de 4,2% na impedância quando a saturação de água atingiu 100%, em comparação com a impedância *in situ*.; no poço 9-BRSA-1197, a variação foi de 3,7%. Esses resultados demonstram uma baixa variação dos parâmetros elásticos com relação à mudança de fluidos nos reservatórios, indicando que há uma pequena chance de sucesso do estudo 4D nesta área. Para a maioria dos estudos sísmicos 4D, uma variação na impedância sísmica de aproximadamente 5% a 10% entre fluidos como óleo e água é geralmente necessária para detectar alterações no reservatório. Avaliar a viabilidade de um projeto de sísmica 4D para os reservatórios do pré-sal no Campo de Búzios é desafiador, e este estudo por si só não descarta a possibilidade de sucesso da análise de sensibilidade em outras áreas. Em locais onde a presença de carbonatos mais porosos e maiores níveis de saturações iniciais de óleo poderiam favorecer resultados mais promissores.

Palavras-chave: sísmica 4D, reservatórios pré-sal, substituição de fluidos, impedância acústica.