



## IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS CARSTIFICADAS NO BLOCO BM-C-33 E APLICAÇÃO NA MODELAGEM GEOLÓGICA 3D – PRÉ-SAL, BACIA DE CAMPOS

Carvalho, P.G.<sup>1\*</sup>; Costa, P.N.<sup>1</sup>; Bastos, E.M.<sup>2</sup> Braga, D.D.<sup>1</sup>; Walter, P.H.<sup>1</sup>; Canova, M.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A; <sup>2</sup>Halliburton

Copyright 2022, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no IX Simpósio Brasileiro de Geofísica, Curitiba, 4 a 6 de outubro de 2022. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do IX 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

O bloco exploratório BM-C-33 situa-se na Bacia de Campos e seu principal reservatório são rochas carbonáticas intensamente silicificadas (Fm. Macabu), seguido de reservatórios em rochas vulcânicas (Fm. Cabiúnas?). A intensa diagênese gera desafios e limitações ao processo de modelagem das propriedades de matriz. De forma concordante, a predição e modelagem das feições de dissolução, como paleocavernas, é complexa. A modelagem do sistema permo-poroso secundário requer a compilação e análise integrada de dados de diferentes naturezas, como: histórico de perdas durante a perfuração, interpretação dos perfis de imagem, restauração estrutural e atributos sísmicos.

O histórico de perfuração dos poços mostra que a ocorrência de zonas de perdas é relativamente comum. Como primeira abordagem, a análise dos poços mostrou que as principais perdas ocorrem no topo das feições sísmicas de mounds e de clinoformas. O gráfico “Taxa de vazão máxima de perda vs Volume total”, válido para perfuração convencional, estima qual feição é responsável pelo aumento de permo-porosidade no intervalo, através de 5 classes principais: Feições mistas (domínio da matriz); Vugs conectados ou Fraturas naturais; Fraturas Naturais, Fraturas Naturais alargadas por dissolução e Cavernas. Como resultado, amostras das zonas de dano foram classificadas como fraturas naturais e intervalos com perdas relevantes durante a perfuração, como cavernas.

Na escala sísmica, a decomposição espectral foi utilizada para identificar as regiões carstificadas. Essa técnica, é um método rápido que separa o sinal sísmico em suas diversas frequências, de forma a investigar, para uma porção do volume que corresponda à área de interesse, características estruturais e estratigráficas para comprimentos de onda específicos. É possível analisar cada frequência de forma independente, revelando aspectos do dado que não eram bem observados nos dados convencionais (mod.de Partyka et al., 1999). A análise e interpretação da área estudada foi feita por meio de mapas RGB criados a partir da combinação de 3 conteúdos de frequências distintos. As feições interpretadas como zonas carstificadas apresentam formatos arredondados com coloração escura, associadas às baixas amplitudes. Estas anomalias são compatíveis com as profundidades nas quais ocorreram perda de circulação nos poços.

A decomposição espectral aplicada na identificação de carste permitiu implementar melhorias no modelo geológico 3D do BM-C-33. Na região dos mounds, o atributo sísmico delimitou a área de ocorrência de paleocavernas. Na zona estratigráfica inferior, a análise da decomposição espectral foi realizada em conjunto com a paleotopografia oriunda da restauração estrutural. O mapa RGB evidenciou feições circulares, interpretadas como paleodolinas, concentradas nos paleoaltos. As feições de dissolução correlacionáveis entre os poços foram interpretadas como indicadoras dos níveis de paleolençóis freáticos. Deste modo, o uso da decomposição espectral no fluxo de modelagem resultou no aumento da confiabilidade do modelo de carste e melhoria no ajuste do TFR.