

KRIGAGEM ORDINÁRIA VERSUS KRIGAGEM DOS RESÍDUOS PARA A ESTIMATIVA DE DADOS DE ELEVAÇÃO DA BACIA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

Marcelo Monteiro da Rocha¹; Alexandre S. Russo¹

¹ *Universidade de São Paulo - Instituto de Geociências
(mmrocha@usp.br; alexanderusso_geologo@yahoo.com.br)*

Dados de elevação apresentam variogramas não estacionários devido a características intrínsecas a este tipo de dado. Deste modo a geoestatística linear não poderia ser aplicada, pois o variograma não apresenta patamar definido. Normalmente uma solução adotada é assumir um valor de amplitude arbitrário, para que o variograma apresente patamar, ou ainda ajustar modelos com patamar utilizando amplitudes próximas ao campo geométrico do variograma fazendo com que seu campo estruturado ajuste-se ao variograma experimental não estacionário. Deste modo contorna-se a não estacionariedade dos dados e aplica-se a krigagem ordinária. Este procedimento amplifica soberbamente o problema do efeito de suavização da krigagem. Uma alternativa rápida e simples para enfrentar a não estacionariedade dos dados de topografia é a krigagem residual ou krigagem dos resíduos.

Assumindo-se que a não estacionariedade da topografia é resultado de uma componente de deriva, ou tendência, regional pode-se filtrá-la ajustando-se aos dados uma superfície polinomial (normalmente polinômios de grau 1 ou grau 2) que representa a tendência, e os resíduos calculados como a diferença entre o ponto amostral e a superfície ajustada, representam o fenômeno espacial sem a tendência, ou seja, os resíduos são a porção estacionária do fenômeno. Assim sendo, a análise geoestatística e a krigagem são realizadas nos resíduos que serão posteriormente adicionados à superfície de tendência retirada.

O presente trabalho é uma comparação entre os resultados da krigagem obtidos, para os dados de elevação retirados das imagens *raster* de radar SRTM com detalhe de 90 metros da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Piracicaba, Capivari e Jundiaí, utilizando os dados brutos, ao variograma dos quais foi ajustado um modelo com grande amplitude e, também, utilizando os resíduos. Com base nos resultados pôde-se observar que a krigagem dos resíduos mostrou-se mais adequada uma vez que minimizou o efeito de suavização da krigagem se comparado aos resultados da krigagem ordinária.

A diminuição do efeito de suavização destaca-se pela observação dos valores de mínimo e máximo das duas estimativas que são respectivamente, para a krigagem ordinária e para a krigagem dos resíduos, 514,39m e 898,89m; 476,67m e 1001,38m, enquanto que, os valores de mínimo e máximo amostrais, são 454m e 1149m. De acordo com os testes realizados, conclui-se que a krigagem dos resíduos é mais adequada para interpolação de dados topográficos e elaboração de mapas.

MODELAGEM GEOLÓGICA COM BASE EM DADOS DE POÇOS, SÍSMICA E AFLORAMENTO ANÁLOGO

Manoel Maria Santos a Oliveira¹; Adalberto da Silva²

¹ *PETROBRAS (mmso@petrobras.com.br)*

² *Universidade Federal Fluminense - UFF*

O presente trabalho teve como objetivo gerar um modelo geológico que incorpora dados advindos de diversas áreas que atuam no estudo do reservatório. Os dados sísmicos proporcionaram o mapeamento do envelope (topo e base) que delimita o reservatório; na discriminação dos pacotes internos, os dados de perfil de poço permitiram uma caracterização detalhada dos pacotes internos. O procedimento metodológico fundamental aplicado na realização deste trabalho baseou-se no conceito de *downscaling*. A partir do arcabouço estrutural derivado da sísmica o modelo foi refinado através dos marcos de alta frequência. A aplicação dos marcos de alta frequência foi inspirada no conceito clássico da sismoestratigrafia de que as reflexões representam linhas de tempo.

As eletrofácies obtidas apresentaram boa correlação com as litofácies descritas nos testemunhos e foram utilizadas como dados de entrada para a modelagem. A simulação plurigaussiana foi utilizada para a obtenção da modelagem de fácies e, baseada nos seus resultados, foi feita a modelagem para as porosidades usando a simulação gaussiana.

As seções modeladas em 2D fornecem informações que auxiliam a compreensão dos resultados de produção. O modelo permite avaliar os caminhos preferenciais de óleo ou fluido de injeção e, por conseguinte, provê informações para a interpretação dos resultados de produção do campo e para a locação de poços *infill drilling* (produtores ou injetores), caso haja necessidade na mudança de estratégia de produção.

Os dados sísmicos proporcionaram apenas o mapeamento do envelope (topo e base) que delimita o reservatório devido a sua pouca espessura; na discriminação dos pacotes internos, foram utilizados os perfis geofísicos de poço, que apresentam uma maior resolução vertical, dados bioestratigráficos e de pressão do reservatório.

O tratamento dos dados de perfis auxiliou no reconhecimento de características análogas encontradas nos poços, evidenciando as barreiras internas de permeabilidade, as bases de canais e a envólória de baixa permeabilidade, similares às descritas em afloramento da Formação Brushy Canyon.

A utilização dos marcos de alta frequência foi fundamental na delimitação de pacotes cronocorrelatos de rochas reservatório e não-reservatório, e no estabelecimento do arcabouço estratigráfico de alta resolução utilizado na simulação geoestatística de fácies e de porosidades.

Como resultado final, foram geradas seções ao longo de oito poços, representando a simulação de fácies e a simulação de porosidade, ambas com dois níveis de resolução. Na seção com detalhe menor, foram utilizados apenas os marcos bioestratigráficos principais, no total de 4 superfícies. Na seção com resolução maior, foram utilizados além dos marcos bioestratigráficos mais 3 marcos de alta frequência.

O modelo geológico proposto neste trabalho integra, de modo conciso, dados advindos de diversas áreas importantes para o estudo do reservatório: sísmica, descrições geológicas de amostras e testemunhos, bioestratigrafia, aquisição geofísica de poço; monitoramento de pressões. O modelo obtido apresenta um detalhamento maior do que o usual utilizado no gerenciamento do reservatório, mas é útil na identificação de camadas com pouca espessura que influenciam o fluxo de óleo, e que são desconsideradas nas análises convencionais. Na sua aplicação como modelo dinâmico, salienta-se a necessidade de atualizar as informações de produção, de maneira a garantir sua consistência com os dados monitorados e sua utilização de modo eficaz no gerenciamento de reservatório.