

6

Conclusões e sugestões

Para a estimativa das pressões de poros na Bacia de Guajira, na Colômbia, foram aplicadas duas metodologias. A primeira delas foi a metodologia de (EATON, 1975) com o *software* ECOAGE[®], do Instituto de Pesquisa da ECOPETROL, o ICP. Os resultados obtidos se ajustaram de maneira satisfatória a os dados dos poços que precisaram densidades de lama abaixo de 12ppg. Porém, nos poços com pressões elevadas, a diferença entre os resultados obtidos pela da metodologia de (EATON, 1975), e os dados históricos foram até 2ppg.

A segunda metodologia aplicada foi proposta por (Borge, 2000) e faz parte do módulo PRESSIM *do Software* SEMI^{MT}, do Instituto de Pesquisa da Noruega, o SINTEF. Essa metodologia permitiu modelar a distribuição das pressões em toda a Bacia de Guajira. Com isso foi possível diferenciar as áreas de pressões elevadas das áreas de pressões baixas. Assim, permitiu estimar as variações de pressões o longo de toda a coluna estratigráfica, o que é muito importante para o planejamento dos futuros poços a serem perfurados na região.

As variáveis que tiveram maior influência no modelo de (Eaton, 1975) foram o expoente b e a equação que representava a tendência de compactação normal, neste caso uma simulação Montecarlo foi feita para levar em conta a essas incertezas. Se comparar os resultados dos testes de pressão do poço P1 com o valor meio da simulação Montecarlo, o erro absoluto foi pequeno (menor do que 0.1ppg). Porém, no poço P7 a diferencia entre o valor meio da simulação Montecarlo e os resultados do teste de pressão foi maior do que 2 ppg.

Por outro lado as variáveis que influenciaram em maior grau o resultado do modelo de (Borge, 2000) foram a tensão horizontal mínima, o modelo de compactação, o modelo de permeabilidade dos folhelhos e o modelo de permeabilidade da zona de falha. As incertezas nos dados destas variáveis foram consideradas analisando três possíveis cenários: um cenário otimista (P10), o qual gera as menores pressões; um cenário realista (P50) em concordância com os

dados de campo; e um cenário pessimista (P90), o que seria o caso mais crítico com pressões elevadas.

A avaliação do erro nos resultados obtido pelo modelo de (Borge, 2000) foi feita supondo que a pressão das formações fosse igual ao peso da lama usado nos poços perfurados na região. Com isso obteve-se um erro relativo total médio de 5,92% com erro relativo total máximo nos poços entre 10% e 20%. O poço que apresentou menor erro relativo foi o poço 6 com um erro relativo médio menor que 3,91% e máximo de 8,7%. O poço que apresentou maior erro foi o poço 7 com um erro relativo médio de 6,65% e um erro máximo de 19,11%.

A correlação entre a densidade da lama de perfuração utilizada nos poços e os resultados das pressões obtidos pelas duas metodologias mostrou menor dispersão nos dados com a modelagem de Bacias (coeficiente de correlação de 0,95) que com o método de (Eaton, 1975) que apresentou um coeficiente de correlação de 0,87.

No modelo de pressões obtido para a Bacia de Guajira se ressaltam quatro zonas: na zona 1, na subbacia conhecida como “Rancheria”, se apresentam as principais sobrepressões, nessa zona a sobrepressão alcança até 420 bares em um compartimento (40 Mpa), mas não poços para confirmar essas pressões. Na zona 2 as sobrepressões estão ao redor de 60 bares (6Mpa), porém, de igual forma que na zona 1, não há dados de poços para verificar esses resultados. Por outro lado, as zonas que exibem menores sobrepressões estão na região central da Bacia, (zona 3), que fica próximo ao litoral e onde estão localizados a maioria dos poços perfurados na área em estudo (P1, P2, P4,P5, P14, P15). Finalmente, a área onde estão localizados os poços P6, P7, e P8, (zona 3), se evidencia sobrepressões entre 120 e 150 bares (12 - 15 Mpa).

Uma limitação da metodologia da modelagem de bacias é relacionada com o fato de os resultados serem calculados na profundidade média das células do modelo. Como consequência, pode-se requerer uma análise adicional do efeito centroeide nos compartimentos que incluíram diferenças de profundidade significantes. Além disso, nos perfis de pressão não se considera uma transição entre o reservatório e as unidades selo e vizinhas, gerando variações fortes das sobrepressão.

Sugestões para futuros trabalhos

- Atualizar o modelo de pressões na medida em que o modelo geológico da Bacia de Guajira seja melhorado.
- Comparar os resultados do modelo de pressões na zona 2 e na zona 4 à luz de novos poços perfurados.
- Caracterizar em laboratório as propriedades de fluxo para amostras da região para um estudo mais criterioso dos modelos de permeabilidade vertical dos folhelhos bem como da permeabilidade na zona de falha.
- Realizar a estimativa das pressões pelo método da física de rochas de forma a comparar os resultados com outra abordagem diferente e desse modo aumentar a confiabilidade dos resultados. Desse modo, diminuir o risco de problemas associados às sobrepressões nos projetos de perfuração no futuro.