

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O processo de previsão de reservas pode ser considerado uma atividade estratégica, uma vez que o conhecimento antecipado do volume de hidrocarbonetos a ser explorado no futuro permite um melhor planejamento dos recursos e facilita a obtenção de financiamento para as operações.

No entanto, poucos autores desenvolveram trabalhos na área de previsões, sendo os métodos mais conhecidos e utilizados a Curva de Hubbert, Creaming e Arrington. Esses métodos, porém, apresentam uma grande deficiência que é aplicação restrita a regiões maduras que apresentam grande histórico de volumes.

Uma tentativa de melhoria dessa deficiência ocorreu em um método não tão difundido na literatura desenvolvido por Knoring et al. (1999), que modelou a variação de reservas como sendo o produto de uma função crescente linear que representa o conhecimento obtido com a exploração (função seleção de controle) e nove curvas decrescentes não lineares que representam o número de novas descobertas (função seleção de condição).

Esse método foi melhorado por Barcelos (2006) considerando a função seleção de controle como sendo uma função não linear e assim sugeriu sete modelos de curvas distribuídos nas categorias de crescimento exponencial, potência, crescimento logarítmico, curva de aprendizagem e logística.

As metodologias propostos por Knoring et al. (1999) e Barcelos (2006) utilizam o método dos mínimos quadrados não lineares que necessita do fornecimento de um vetor de soluções iniciais dos parâmetros para realizar o ajuste dos modelos as séries históricas de volume recuperável. Ambos autores não abordam nenhum método para sugerir soluções iniciais que possam otimizar o ajuste. Outra questão não tratada é se o modelo escolhido para representar uma série continuará a ser o melhor modelo com a adição de novos dados históricos sendo necessário executar novamente o ajuste de todos os modelos.

Dessa forma, a principal contribuição desse trabalho é tratar as questões listadas através de um algoritmo de otimização da estimação e de uma metodologia de escolha do modelo com o intuito de tornar mais preciso o processo de previsão de reservas.

O algoritmo de otimização da estimação foi desenvolvido com o intuito de gerar soluções iniciais de maneira prática e garantir um ajuste ótimo dos modelos aos dados históricos. O método se inicia realizando o ajuste dos modelos às séries considerando o vetor nulo como a solução inicial dos parâmetros. Em seguida, todas as respostas obtidas na primeira rodada são utilizadas como novas soluções iniciais para realizar um novo ajuste, mantendo a solução que minimize a diferença entre os valores ajustados e os valores reais.

A metodologia de escolha do modelo tem como objetivo garantir a escolha de um modelo que seja o melhor independente da adição de novos dados à série histórica, evitando assim que seja necessário realizar um novo ajuste para todos os modelos a cada ano. O primeiro passo da metodologia consiste em dividir a série histórica em diversas séries menores, onde cada nova série recebe uma amostra de dados. Em seguida, cada uma das séries é submetida ao algoritmo de otimização da estimação verificando se o mesmo modelo foi o vencedor em todos os casos. Caso isso não ocorra, verifica-se qual o modelo que realizou as melhores previsões para um período de 1 – 5 anos à frente em todas as séries.

Tais propostas de melhorias foram aplicadas às séries históricas de volume recuperável de 7 unidades operacionais, onde cada uma representa uma região explorada pela companhia patrocinadora desse estudo. Para avaliar a eficácia do trabalho, foram realizadas 3 análises sendo elas: o percentual de modelos que tiveram redução do ajuste com a aplicação do algoritmo de otimização da estimação, o percentual de melhoria no ajuste do modelo mais afetado e a comparação entre as previsões realizadas pelo método proposto e a metodologia atual da companhia patrocinadora.

Analisando o efeito do algoritmo de otimização da estimação, pode-se perceber uma melhoria no ajuste de aproximadamente 70% à 90% de todos os modelos ajustados para todas as séries. Em relação ao modelo mais afetado de cada série, a redução do erro entre os valores ajustados e os valores reais variou de 50% à 90%.

Sobre as previsões, foi claramente percebido que a adoção do método reduz significativamente o erro percentual absoluto médio. Dos 5 períodos (1 – 5 anos à frente) de previsão para cada uma das 7 unidades operacionais, apenas 5 casos apresentaram um aumento do erro com a adoção do método proposto frente a atual metodologia. Realizando a análise ao nível de companhia, através da agregação dos valores obtidos para as unidades operacionais, foi obtida grande redução do erro principalmente para as previsões de 3, 4 e 5 anos à frente.

Por fim, avaliando a metodologia de escolha do modelo, apenas duas unidades operacionais apresentaram uma série de dados instável e tiveram os modelos escolhidos através do erro percentual absoluto médio das previsões.

Em resumo, pode-se concluir que o método apresentou grande melhora na realização do ajuste dos modelos propostos por Knoring et al. (1999) e Barcelos (2006) e gerou previsões com um erro percentual relativamente menor que os gerados pela atual metodologia praticada pela companhia patrocinadora. No entanto, apesar de todas as melhorias, alguns pontos não foram abordados sugerindo o desenvolvimento de estudos futuros como uma análise estatística detalhada dos modelos utilizados para realizar os ajustes.

Esse estudo pode ter o foco principal na verificação da qualidade do ajuste através da análise dos resíduos que devem possuir ruído branco, ou seja, serem independentes e identicamente distribuídos. Tal verificação pode ser feita através do teste de BDS (Brock et al., 1987) e confirmaria se os modelos que passaram pelo algoritmo de otimização do ajuste realmente podem representar fielmente as séries históricas.