

AJUSTE DE HISTÓRICO PELO MÉTODO DE HOOKE&JEEVS

WILLIAM CHALUB CRUZ¹; FRANCISCO ALMEIDA MASSIERE²; OTÁVIO FREITAS NEVES² VALMIR FRANCISCO RISSO³

¹Universidade Federal de Pelotas – williamchalub@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – otavio_fneves@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – valmir.risso@ufpel.edu.br

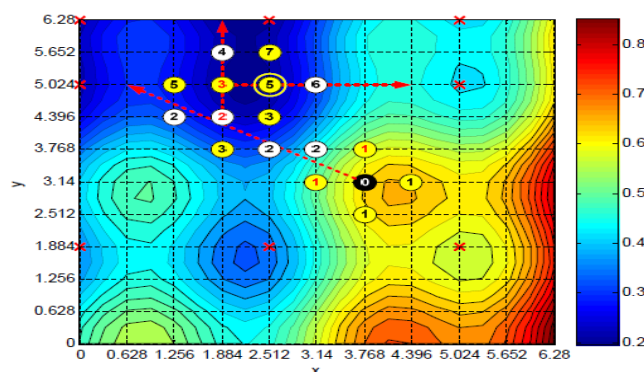
1. INTRODUÇÃO

A engenharia de reservatórios tem papel fundamental na previsão do comportamento de reservatórios na avaliação de projetos de exploração e produção (E&P) de petróleo (VASCONCELOS, 2011). A simulação numérica é um processo complexo e cheio de incertezas (falta de informações), pois seu objetivo é estimar o comportamento das propriedades do reservatório (pressão, porosidade, permeabilidade, netpay, etc.) por meio de um processo elaborado que envolve muitas equações não lineares. MATTAX et al. (1990), diz que ela é a melhor ferramenta de análise quantitativa do fluxo multifásico em reservatórios heterogêneos. As incertezas presentes neste processo podem aumentar significativamente o número de simulações, pois são muitas variáveis envolvidas que afetam diretamente no resultado.

Normalmente o ajuste é feito por tentativa e erro, resultando em um número muito grande de simulações e processos ineficientes, mas atualmente já existem modelos de busca exploratória que procuram automatizar o processo de escolha das variáveis, com o objetivo de reduzir o número de simulações, (GUIMARÃES, 2005).

Este trabalho tem como objetivo a construção do modelo de simulação com a utilização dos dados do Campo de Namorado, que é um reservatório real localizado na bacia de Campos; e a partir disso fazer o ajuste de histórico, calibrando os dados de entrada de modo que a saída fornecida pelo simulador de reservatórios reflita, da melhor maneira possível, os dados observados (histórico existente). Por isso, neste trabalho será usado o método de Hooke&Jeevs (Figura 1), que é um método de busca local guiado pela metodologia de Busca Dispersa na busca de valores ótimos locais, ou seja, é feito inicialmente um chute inicial e uma busca exploratória por mínimos, onde a direção de descida é estabelecida, e o método segue até não encontrar mais mínimos, assim o processo para e, é feito novamente uma busca exploratória, caso não encontre mais mínimos, o processo é encerrado, encontrando um mínimo local (SOUZA, 2007).

Figura 1: Busca Dispersa pelo Método de Hooke & Jeevs.



Fonte: SOUZA, 2007.

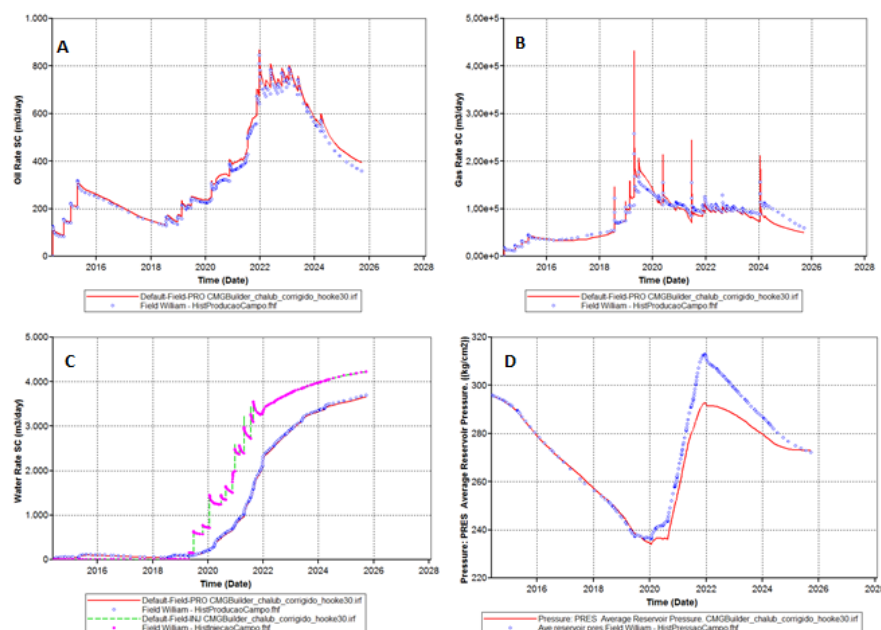
2. METODOLOGIA

Para essa análise primeiramente foi feita uma montagem do modelo real do reservatório do Campo de Namorado com o uso de simulação numérica, onde foram incluídas todas as características do reservatório, para que fosse possível criar um modelo aproximado da realidade. Assim, foi feito a inclusão e análise dos dados de histórico, para certificar que o modelo estava ajustado corretamente, e depois iniciou-se o ajuste pelo método de Hooke&Jeevs, onde foram feitas várias simulações com o objetivo de minimizar a função objetivo, ou seja, reduzir o afastamento entre os dados simulados e os de histórico de vazão de gás, óleo, água e pressão pela modificação dos parâmetros de porosidade e permeabilidade horizontal em cada simulação feita.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de ajuste de histórico se iniciou com um chute inicial multiplicando os parâmetros de porosidade e permeabilidade horizontal e fazendo uma busca exploratória, onde optou-se por seguir o método sempre pela horizontal ou pela vertical, pois assim o número de simulações seriam menores. Foram feitas várias simulações, onde se obteve resultados satisfatórios, na primeira etapa o resultado se aproximou um pouco, cuja função objetivo foi de 0,001407, mas os dados de gás e pressão ficaram desajustados; na segunda a função objetivo foi de 0,773222, onde o modelo ficou mais desajustado que a etapa anterior; mas na terceira a função objetivo foi de 0,000006, foi o melhor resultado encontrado, aproximando bem as curvas de óleo, gás e água. Ao fazer a etapa 4, o resultado convergiu para a etapa 3, onde o processo foi parado, pois o método convergiu para o mesmo resultado, mostrando um mínimo local. A Figura 2, mostra o gráfico da melhor aproximação da função objetivo obtida na etapa 3 e 4 para vazão de óleo (A), gás (B), água produzida e injetada (C) e pressão (D).

Figura 2: Gráfico da etapa final da comparação do histórico x simulação.



4. CONCLUSÕES

O ajuste de histórico é uma ferramenta de extrema importância na indústria do petróleo, pois permite comparar a produção do futuro estimado com o real do reservatório. Além disso, a construção do modelo de simulação foi uma grande ferramenta de auxílio, pois permitiu a reprodução aproximada da realidade encontrada em reservatórios petrolíferos, com a disponibilidade de geração de dados de produção indispensáveis para as comparações entre histórico e simulação feitas.

O método de Hooke & Jeevs se mostrou satisfatório, conseguiu aproximar as curvas de simulação e histórico muito bem, aproximando ao máximo a função objetivo de zero, pois esta ferramenta facilita no processo de escolha dos multiplicadores, evitando a perda de tempo, e também propicia uma busca exploratória por mínimos, otimizando o processo de ajuste de histórico. Entretanto, apesar da falta de tempo, a inexperiência no assunto e nas técnicas, verificou-se um grande progresso no ajuste das curvas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUIMARÃES, M. S. **Metodologia para Otimização de Estratégias de Drenagem para Campos de Petróleo em Produção**. Campinas, 2005. 146p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar de Ciências e Engenharia de Petróleo, Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2005.

MATTAX, C. C. e DALTON, R. L. **Reservoir Simulation: Society of Petroleum Engineers**, v.13, 1990,184 p. (SPE Monograph Series)

SOUSA, S. H. G. **Aplicação de Methaheurística busca dispersa ao problema do ajuste de histórico**. Campinas, 2007. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Petróleo, Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Campinas, 2007.

VASCONCELOS, D. D. S. **Mitigação de Incertezas através da Integração com Ajuste de Histórico de Produção e Técnicas de Amostragem**. Campinas, 2011. 121 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Petróleo, Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Campinas, 2011.