

Título: Estudo de Métodos Globais e Locais de Otimização Aplicados ao Problema de Ajuste de Histórico.

Célio Maschio (PQ), Denis J. Schiozer (PQ), Silvia A. T. Scarponi (IC).

Resumo

O processo de ajuste de histórico visa a calibração de modelos numéricos de campos de petróleo através da redução da discrepância entre os dados do histórico e os dados simulados, quantificada pela função objetivo (FO). Este processo é caracterizado pelo elevado esforço computacional e tempo de estudo devido às inúmeras incertezas presentes no modelo. Desta forma, com o intuito de acelerar o processo, junto ao simulador de fluxo comercial, o IMEX, utiliza-se um software de otimização, o CMOST, responsável por minimizar a FO e encontrar as melhores combinações de parâmetros de forma automatizada. O modelo utilizado no projeto é o UNISIM-I-H, baseado no modelo geológico do Campo de Namorado, localizado na Bacia de Campos, Brasil. As duas principais etapas do projeto referem-se ao ajuste inicial e ao refinamento do ajuste. A etapa de ajuste inicial é responsável por estudar o intervalo de convergência de cada parâmetro e a etapa de refinamento consiste em obter um ajuste de maior qualidade a partir da restrição do intervalo de cada parâmetro, de acordo com o estudo dos resultados obtidos na fase de ajuste inicial.

Palavras Chave: Ajuste de histórico, Otimização, Simulação numérica.

Introdução

A simulação numérica de reservatórios pode ser usada para melhorar a estimativa das propriedades do reservatório e prever seu comportamento. A simulação é realizada através de um simulador de fluxo, que por meio de equações, modela o escoamento de fluidos no interior do meio poroso. Uma das etapas que envolvem o processo de simulação é o ajuste de histórico. Esta etapa é responsável por alterar as propriedades incertas do reservatório dentro de certos limites, de modo a minimizar a FO. No entanto, este processo é caracterizado pelo elevado tempo de estudo devido às inúmeras incertezas presentes no modelo. Portanto, para acelerar o processo, utiliza-se um algoritmo de otimização através de uma ferramenta computacional³. Assim, o objetivo do projeto é estudar métodos globais e locais de otimização aplicados ao problema de ajuste de histórico e analisar a aplicabilidade da metodologia a um caso complexo, com características reais (UNISIM-I-H).

Resultados e Discussão

O ajuste inicial apresentou uma FO global de 12,9218%. Com o objetivo de reduzir este valor, foram estudadas as faixas de convergência de cada parâmetro: permeabilidade relativa à água, propriedades do fluido em termos de pressão, volume e temperatura, profundidade do contato água-óleo, compressibilidade, multiplicador de permeabilidade vertical e imagens. Desta forma, foi possível realizar o refinamento do ajuste a partir de intervalos de valores ainda mais restritos, respectivos a cada parâmetro. Com isso, a nova FO global apresentou-se reduzida com um valor de 12,8852%. A qualidade do ajuste pode ser notada através de gráficos que contenham as curvas de produção de fluidos de campo e

poços, observadas e simuladas na etapa de ajuste inicial e de refinamento. A figura 1 apresenta um dos gráficos obtidos no ajuste.

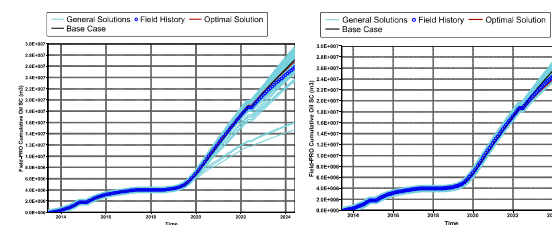


Figura 1. Produção acumulada de óleo (campo) no ajuste inicial (à esquerda) e no refinamento (à direita). Comparando-se os gráficos é possível notar que após o refinamento a curva simulada apresenta-se um pouco mais próxima à curva do histórico, aumentando a qualidade do ajuste.

Conclusões

A metodologia proposta neste projeto apresentou-se aceitável, uma vez que o valor da FO global foi reduzido na etapa de refino. No entanto, como a redução é pequena, se faz necessário o estudo de outros métodos a serem empregados em modelos de simulação complexos.

Agradecimentos

Ao programa PIBIC/CNPq pelo financiamento do projeto de pesquisa.

¹ Santos, J. P. e Schiozer, D. J. *Automatic History Matching of an Offshore Field in Brazil*, Rio Oil & Gas, Rio de Janeiro, 2000.

² Sosas, S. H. G. *Aplicação da Metaheurística Busca Dispersa ao Problema de Ajuste de Histórico*. Dissertação de Mestrado (Mestre em Ciências e Engenharia de Petróleo) – Universidade Estadual de Campinas, 2007.

³ Maschio, C.; Vidal, A. C. e Schiozer, D. J. *Integração do processo de ajuste de histórico com a modelagem geoestatística em reservatórios de petróleo*. [Editorial]. Revista Brasileira de Geociências, v.38, n.1, p. 75-81, março, 2008..