

## **ESTUDO DA TÉCNICA UFD (*UNIFIED FRACTURING DESIGN*) APLICADA A RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO**

Fernando Boeger Tezza<sup>1</sup>, Lindaura Maria Steffens<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia de Petróleo – EPET – CESFI – UDESC, participante voluntário de iniciação científica PIVIC/UDESC.

<sup>2</sup> Orientador, Professor do Departamento de Engenharia de Petróleo – EPET – CESFI – UDESC –lindaura.steffens@udesc.br.

Palavras-chave: Fraturamento Hidráulico, Técnica UFD, Otimização de produção em reservatórios de petróleo.

Com a crescente demanda mundial de consumo de óleo, a exploração de reservatórios de petróleo do tipo não convencional, como o *Shale Gas* e *Tight Oil*, vem tomando seu espaço. Precedido de tal, há uma extensa necessidade em buscar novas jazidas com intuito de explorar-se mais petróleo, bem como novas metodologias que visem o aumento da recuperação. É embasado nessa máxima, que o fraturamento hidráulico é amplamente estudado para a maximização do fator de recuperação dos reservatórios com permeabilidade reduzida.

O fraturamento hidráulico consiste em uma técnica de injeção de um fluido fraturante em um poço de petróleo. Ocorre então um aumento da pressão, até que a rocha reservatório frature. Tal fratura deve ser mantida aberta através do uso de propantes de alta permeabilidade. Diante de tal procedimento, se faz necessário o uso de simulações computacionais, dado que fraturar um reservatório é um processo dispendioso em dinheiro e tempo.

Com o intuito de otimizar o fraturamento hidráulico a metodologia chamada *Unified Fracture Design* (UFD) é utilizada. Esta, concede aplicação à variados tipos de reservatórios, tanto de baixa quanto alta permeabilidade (Daal and Economides [1]; Demarchos et al. [2]).

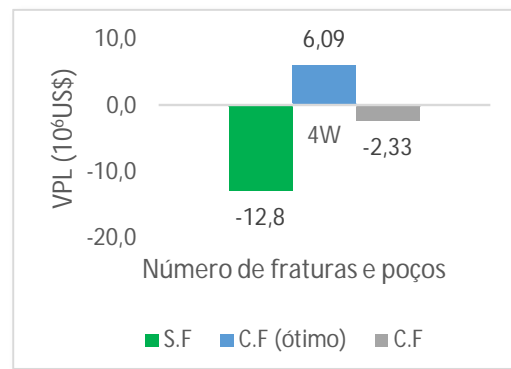
O presente trabalho tem por objetivo o entendimento da técnica UFD, sua implementação e simulações para verificar o desempenho desta. Assim, simula-se um sistema

---

com quatro poços verticais, com um valor diferente do valor de dimensões ótimas e posteriormente para o caso ótimo.

Apresenta-se o sistema supracitado e demonstra-se a sua positiva relação com a obtenção de lucro nos campos petrolíferos que possuem baixa permeabilidade, pelo uso do Valor Presente Líquido (VPL).

Os resultados obtidos foram atingidos com a implementação no *software* comercial de simulação computacional *CMG - IMEX*. Primeiramente simulou-se a depleção do reservatório somente com os 4 poços sem fraturas. As simulações posteriores envolveram a criação de fraturas embasadas na técnica UFD, apoiada em um algoritmo computacional desenvolvido no *software Matlab*.



**Fig. 1** VPL para 4 poços com e sem fraturas.

Observando a Fig.1 pode-se facilmente visualizar que o fraturamento hidráulico tem uma positiva influência no aumento da produtividade do campo, bem como no aumento da lucratividade. Observa-se então que, para o caso sem fratura o projeto não é lucrativo, tendo um prejuízo de  $12.8 \times 10^6$  US\$. Contudo, no caso da aplicação de fraturas com dimensões ótimas tem-se um retorno de aproximadamente  $6.09 \times 10^6$  US\$. Já no caso onde as fraturas não possuem dimensões ótimas o projeto vincula um prejuízo de  $2.3 \times 10^6$  US\$, o que obviamente não leva o projeto a execução.

A técnica de *design* de fratura implementada, demonstra uma boa alternativa para melhorar a produtividade em campos de petróleo. Assim, pode-se considerar que a aplicação da técnica em reservatórios de baixa permeabilidade tem um potencial de tornar projetos com baixa atratividade econômica mais atrativos.