

OTIMIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS NA LOCAÇÃO E PRODUÇÃO DE UM RESERVATÓRIO PETROLÍFERO: O REFINAMENTO E REPOSICIONAMENTO DE POÇOS

FERNANDO HENRIQUE GUIMARÃES REZENDE¹; GELTOM LUÍS VIEIRA JÚNIOR²; LARISSA SILVEIRA DA COSTA³; PAULA PINZON SCHINOFF⁴; VINICIUS PEREIRA CASANOVA CAMPOS⁵; VALMIR FRANCISCO RISSO⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas – fernando_rgh@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – geltomjunior@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – larissac.osta@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – paula.schinoff@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – viniciuscasanova1@hotmail.com

⁶ Universidade Federal de Pelotas – vfrisso@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Durante a fase inicial de exploração de um campo de petróleo, são utilizados métodos geofísicos que são aplicados com o objetivo de levantar dados geológicos sobre o local. Já com base nesses dados, é realizado um estudo da área potencial e o poço pioneiro é perfurado, com intuito de adquirir informações confiáveis a respeito do local. Esses dados são utilizados para simular o comportamento dos fluxos de fluídos em um reservatório durante sua vida produtiva. Essas simulações são os indicadores utilizados para determinar onde melhor serão locados os poços produtores e injetores, sendo que a melhor locação desses poços resultará em um melhor Np (Produção acumulada de óleo). A partir da simulação numérica, que tem como base o uso de modelos analíticos geológicos previamente construídos, utilizando-se diversos parâmetros gerados durante a caracterização do campo, tais como, permeabilidade, porosidade, volume de óleo in situ entre outras propriedades (CAVALCANTE FILHO, 2005)

A escolha de estratégia na locação e produção de um reservatório é uma das tarefas mais importantes na Engenharia de Petróleo e consiste em um processo complexo, devido à diversidade de variáveis e objetivos envolvidos. Essas variáveis estão relacionadas às incertezas geológicas e econômicas; as decisões sobre o número de poços produtores e injetores; as posições dos poços, as condições operacionais e programação de abertura do poço. A otimização da estratégia tem por objetivo definir as condições de produção do campo, em que se consiga um bom nível de recuperação do óleo e de bom retorno econômico (NEVES, 2005).

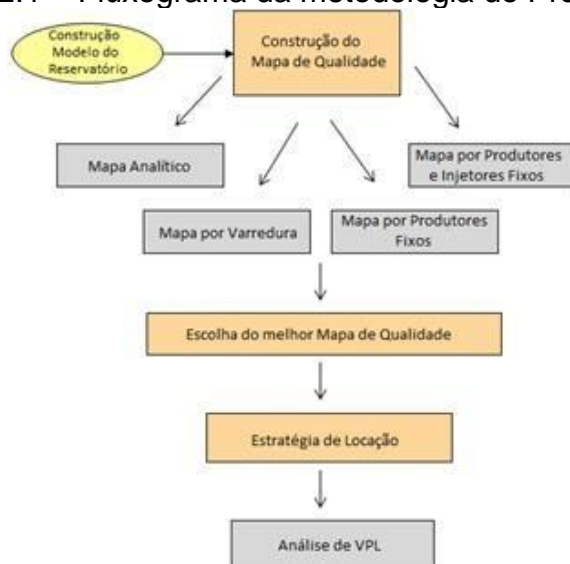
No presente trabalho foram selecionadas as estratégias de refinamento de poços e reposicionamento de poços, onde, através de interpolações dos dados pelo software Matlab, a construção de planilhas no Office Excel e as simulações pelo simulador *Computer Modelling Group (CMG) – Launcher*, foi possível obter a variação do indicativo VPL (Valor Presente Líquido) para as duas estratégias.

2. METODOLOGIA

A metodologia no projeto pode ser observada na imagem abaixo. O projeto tem como fase inicial a construção de um modelo de reservatório de petróleo, sendo um modelo de simulação base, essa etapa consiste na determinação das

propriedade dos fluídos e das rochas do reservatório, e o processamento destes dados no Office Excel.

Figura 2.1 – Fluxograma da metodologia do Projeto



Posteriormente foi realizada a criação de mapas de qualidade, onde foi utilizado o software MatLab, para o processamento dos dados, onde foram criados quatro (4) mapas de qualidade, sendo eles, o mapa de qualidade analítico, por varredura, produtores fixos e produtores e injetores fixos. Após a construção dos mapas de qualidade citados, foi escolhido o mapa que melhor representa a produção de um reservatório de petróleo. Com isso, é possível utilizar estratégias de locação mais adequadas para desenvolver e otimizar o campo de estudo.

A estratégia de refinamento de poços consiste essencialmente na variação do número de poços e determinar a quantidade necessária de poços produtores e injetores analisando o gráfico VPL após cada mudança, sendo que é preciso que sejam feitas duas mudanças no número de poços nesta estratégia.

A estratégia de reposicionamento de poços consiste na alteração da configuração da disposição dos poços no reservatório, onde, deverá ser melhor distribuída para que os poços com menor produção atinjam as zonas de alta saturação de óleo. Após a otimização das duas estratégias, é calculado o VPL para cada, comparando-as e vendo qual gerará melhor lucro para um projeto de exploração.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

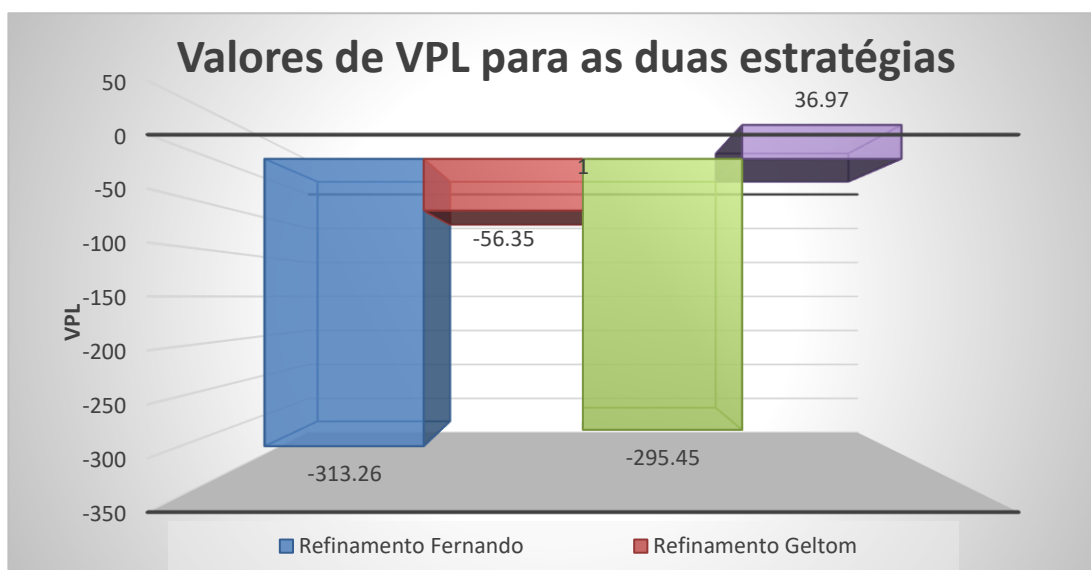
O modelo de simulação base foi criado a partir do processamento das propriedades iniciais, como pressão, saturação, temperatura, dentre outras. Esse modelo foi processado com as propriedades e nomenclaturas inseridas em um arquivo compatível que permite que o software do simulador reconheça o modelo construído e simule e crie os mapas de qualidade. O mapa de qualidade que apresentou as melhores características foi o mapa de qualidade de produtores e injetores fixos.

Na estratégia de refinamento de poços foram realizadas duas simulações com o intuito de confirmar o número de poços ideais, a princípio o número de poços era 27. Na primeira simulação, foi feita uma redução de 3 poços (1 produtor e 2 injetores) totalizando 24 poços que apresentou um VPL de MMR\$ -313.26. Já

na segunda simulação realizada, foi feito uma redução de 2 poços (1 produtor e 1 injetor), totalizando 23 poços, essa simulação apresentou um VPL de MMR\$ -319.42, como esse valor, foi constatado que a segunda simulação possui um VPL inferior ao da primeira simulação, inferimos portanto, que a primeira simulação da estratégia de refinamento de poços, demonstra que devem ser utilizados 24 poços, para a produção do reservatório.

Na estratégia de reposicionamento de poços, também foram realizadas 2 simulações, com o intuito de reposicionar os poços, sendo que cada simulação terá os poços locados em posições diferentes. A primeira simulação gerou um VPL de MMR\$ -295.45; A segunda simulação apresentou um VPL pior que a primeira simulação, MMR\$-342.89. Foi inferido então, que a primeira simulação da estratégia de reposicionamento de poços, alocou os poços de forma correta, devido ao seu VPL ser maior ao da segunda simulação.

Gráfico 3.1 – Variação dos VPL's do autor e do co-autor 1 para cada estratégia



Analisando os valores dos VPLs, constatamos a partir da figura acima que, o VPL do co-autor 1 foi de MMR\$ -56,35 para a estratégia de refinamento e de MMR\$ 36,97 para a estratégia de Reposicionamento. Após compararmos os VPL's, podemos ver que o VPL do co-autor 1, ficou positivo para a estratégia de reposicionamento e negativo para o de refinamento, enquanto o VPL do autor ficou negativo em ambas as estratégias, evidenciando como as variáveis já citadas interferem nos valores dos VPL's e mostra como elas decidem o rumo de um projeto de exploração e produção de petróleo, já que é necessário um VPL positivo e rentável para poder concluir o projeto.

4. CONCLUSÕES

A utilização de estratégias de locação e produção de um reservatório de petróleo é de extrema importância na elaboração de um projeto de exploração de petróleo, a partir de seu processamento e análise é possível, identificar quais serão os melhores VPL's obtidos e suas variações, sendo que, essas simulações refletem diretamente o que é feito dia a dia na indústria e avaliam economicamente os projetos de exploração.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE FILHO, A., SÉRGIO, J. **Metodologia de Geração de Mapas de Qualidade com Aplicação na Seleção e Otimização de Estratégias de Produção**. 2005. Dissertação (Mestrado em Departamento de Ciências e Engenharia de Petróleo) – UNICAMP.

NEVES, F.R. **Análise da Influência de Indicadores Econômicos na Escolha da Estratégia de Produção**. 2005. 129f. Dissertação (Mestrado), Departamento de Ciências e Engenharia de Petróleo, UNICAMP.

ROSA, A. J. **Engenharia de Reservatórios**. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.