

7

Conclusões e Recomendações

Uma das principais preocupações existentes em uma empresa que atua no segmento de óleo e gás é o alto investimento necessário para o desenvolvimento de projetos de exploração e produção. Além disso, devido às incertezas inerentes a essa indústria, sejam elas de caráter econômico, geológicos, de engenharia, entre outros, estimar esse investimento não é trivial.

A avaliação de novas formas de redução do tempo de execução das atividades de desenvolvimento de campos de óleo e gás, principalmente na disciplina de poços que absorve o maior percentual do investimento, permite a identificação de alternativas que tornem o negócio mais viável.

Essa análise, em conjunto com uma abordagem probabilística para estimar os custos e prazos de um projeto, permite a obtenção de valores e durações mais robustas e confiáveis.

Com relação ao sequenciamento das atividades de construção de poços marítimos, é muito comum na indústria de petróleo a utilização de uma estratégia de construção sequencial de poços. Porém, na literatura existente foi observado um grande avanço na implementação de uma estratégia diferente de construção de poços, denominada seriada. Essa estratégia tem trazido diversos ganhos em termos de redução das atividades de perfuração e completação dos poços marítimos, apesar de seus desafios logísticos e de planejamento.

Desta forma, esta dissertação teve como objetivo analisar duas diferentes estratégias de sequenciamento da perfuração e completação de poços marítimos, de forma a avaliar aquela com maior potencial de benefícios para o projeto em termos de redução do prazo de desenvolvimento do campo.

Assim, esta pesquisa se dividiu em duas etapas. A primeira foi a comparação das estratégias de construção de poços marítimos sequencial e seriada, destacando suas principais características, questões críticas e potenciais de ganhos.

A segunda etapa foi a realização de uma análise de risco em ambas as estratégias para trazer maior veracidade ao modelo e analisar o impacto dos riscos nas construções sequencial e seriada dos poços.

Para desenvolver essas duas etapas e analisar os resultados de um estudo de caso foram criados dois cronogramas em Microsoft Project, um para a estratégia sequencial e outro para a estratégia seriada. Para a realização da análise de risco através de simulação de Monte Carlo foi utilizado o software *@Risk* da Palisade.

O estudo de caso foi preparado com dados reais de durações de poços de um campo de óleo e gás do pós-sal. Os cronogramas foram detalhados de forma a evidenciar as diferenças entre as duas estratégias em termos de sequenciamento das atividades de poços. A distribuição definida para as durações das atividades foi a triangular, devido à pequena quantidade de dados reais utilizados para gerar as durações. Para o estudo de caso em questão foram criados 6 poços iguais e dispostos de forma simétrica, criando-se dois *clusters* para a estratégia seriada.

A análise determinística dos resultados levou em consideração questões como a duração da campanha dos projetos, a análise de troca de fluidos de perfuração e completação, as necessidades de ajuste das sondas e a entrada dos poços em produção. Os resultados obtidos corroboraram os potenciais de ganhos considerados para cada uma das estratégias. Em termos de duração, eles demonstraram-se favoráveis à estratégia seriada na maioria dos itens, com exceção do item relacionado à entrada dos poços em produção. O primeiro poço será sempre completado primeiramente pela estratégia sequencial, já os demais poços sofrem uma certa variação ao se comparar as estratégias e o benefício da estratégia é muito dependente do objetivo do projeto para a empresa e do resultado do VPL impactado devido às diferentes datas de entrada em produção dos poços.

Ao aplicar os riscos, foram analisados seus impactos em dois itens específicos, que são a duração da campanha e a entrada dos poços em produção. No primeiro caso, apesar da faixa de variação, houve pouco impacto no resultado, mantendo a estratégia seriada melhor do que a estratégia sequencial em quase toda a sua faixa de variação. Para o segundo item, ao olhar a análise de risco para a entrada dos poços em produção percebe-se também que os resultados não tiveram grandes mudanças daqueles determinísticos, sendo o maior impacto no quinto poço da campanha, pois as faixas de risco de ambas as estratégias se cruzam não permitindo concluir em qual estratégia esse poço entrará primeiro em produção.

Desta forma, os objetivos desta dissertação foram alcançados. As estratégias de construção de poços, sequencial e seriada, foram analisadas e

comparadas, foram incorporadas incertezas e foi elaborado um estudo de caso para entender os benefícios das duas estratégias, principalmente em termos de impacto na duração das atividades de poços.

Cabe ressaltar que o estudo de caso dessa pesquisa foi bastante simplificado, contendo apenas 6 poços e diversas questões que não foram incorporadas na análise. Para uma melhor avaliação dessas alternativas estes itens devem ser inseridos no desenvolvimento de um trabalho futuro.

Um dos itens não considerados foi a incorporação da curva de aprendizado na duração das atividades. A estratégia seriada permite um ganho adicional de performance da sonda e eficiência da equipe através do conhecimento adquirido ao desempenhar repetidas vezes operações idênticas. Esse item não foi considerado devido à falta de dados reais que permitissem identificar essa curva de aprendizado.

Outra questão não analisada foi a necessidade de mudança do posicionamento das cabeças de poço dos poços. Esse item depende do objetivo da empresa com o projeto, permitindo uma flexibilidade no posicionamento das cabeças de poços de forma a maximizar o fator de recuperação de óleo e gás do campo. Uma análise adicional para se avaliar essa questão poderia ser a inclusão das possíveis curvas de produção e dos custos de cada estratégia de forma a permitir a geração do VPL dos projetos, incluindo na análise de VPL o impacto da entrada de poços em produção em diferentes momentos.

Como o estudo de caso só compreende as atividades de construção dos poços, também não foi considerada na análise a data de chegada da UEP à locação, as chegadas de recursos críticos como dutos para interligar o poço a plataforma e equipamentos como árvore de natal molhada, o compartilhamento de recursos, como por exemplo, ter um conjunto de sondas para atender uma carteira de projetos ao invés de ter uma sonda dedicada para o projeto, entre outros. Então a incorporação de outros itens no projeto de forma a torna-lo mais completo e real com as dificuldades do dia a dia pode influenciar nos resultados.

Além dessas questões, outro item a ser melhor desenvolvido é a análise de risco que pode ser mais rigorosa. Podem ser feitas mais análises de estresses nas durações, além de tentar inserir riscos mais apropriados a cada uma das alternativas, incluindo análises diferentes para casos de projetos pós-sal e pré-sal. Não existem muitos casos reais de construção seriada na Petrobras que permitissem a identificação de riscos e a construção de distribuições mais adequadas, principalmente relacionados a logística, planejamento e gestão de mudanças.

Outra análise que pode ser feita é comparação desses resultados com os resultados de um projeto híbrido, onde são aplicadas ambas as estratégias, sequencial e seriada.

Por fim, mesmo com as simplificações feitas, pode-se concluir que a estratégia seriada apresentou melhores resultados em termos de redução da duração do projeto quando comparada a estratégia sequencial, podendo se tornar uma excelente alternativa para determinados tipos de desenvolvimentos de projetos marítimos de óleo e gás.

Para projetos de pós-sal, a estratégia seriada pode vir a se tornar uma tendência para o desenvolvimento de poços nos projetos futuros. Isso ocorre devido ao grande conhecimento já adquirido nessas áreas, cujas laminais d'água não são ultraprofundas e geralmente possuem menos complexidade, permitindo a aplicação da estratégia seriada sem maiores problemas.

Para projetos do pré-sal, a estratégia seriada pode se tornar uma tendência em um futuro próximo para as duas primeiras fases dos poços, que ainda não requerem a instalação do BOP. Já para as fases seguintes, o fato das cabeças de poços terem que estar posicionadas perto uma das outras, para se obter o ganho da movimentação do BOP por debaixo da água, exige na maioria das vezes uma trajetória de perfuração mais complexa dos poços, sendo necessários que eles sejam direcionais e muito inclinados. Trajetórias complexas de poços para o pré-sal trazem riscos ainda maiores para a construção de poços, adicionando assim mais risco para uma região que ainda é pouco conhecida e conseqüentemente tem muita incerteza. Desta forma, ainda está muito cedo para afirmar que a estratégia seriada será uma alternativa altamente viável para o pré-sal.