



24-27 de outubro de 2016
Riocentro | Rio de Janeiro - Brasil



IBP1825_16

ADAPTIVE WELL CONSTRUCTION: Vale a pena embarcar nessa?

ARLINDO Antonio de Souza¹, Edilson GAMA dos Santos²,
MIRIANE Cristina Salvador³, Maria TERESA Ribeiro Fuess⁴

Copyright 2016, Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis - IBP

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação na **Rio Oil & Gas Expo and Conference 2016**, realizado no período de 24 a 27 de outubro de 2016, no Rio de Janeiro. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pelo Comitê Técnico do evento, seguindo as informações contidas no trabalho completo submetido pelo (s) autor (es). Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do (s) autor (es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais da *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2016*.

Resumo

Diante de um mercado cada vez mais competitivo, com o Brent próximo dos 50 dólares, os Projetos de Desenvolvimento da Produção de Petróleo e Gás necessitam, cada vez mais, reduzir o ciclo exploratório, antecipar a produção e garantir uma maior previsibilidade, de forma a manter a sua viabilidade econômica, segurança e sustentabilidade. Sobretudo em um cenário de reservatórios *offshore* de alta complexidade, incertezas e requisitos socioambientais mais restritivos, como é o caso do pré-sal brasileiro, faz-se condição necessária o uso coordenado da Tecnologia, da Inovação, de um PMO (Project Management Office) com Flexibilidade e Agilidade Operacional e foco em Resultado do Portfólio capaz de equacionar os problemas e desafios com eficácia, efetividade e eficiência. Mitigar os Riscos, capturar correta e adequadamente os possíveis Impactos oriundos das Incertezas (falta ou incorreção de informação e riscos remanescentes) nos resultados (*As Built*, Prazo e Custo Realizados) é a meta. A proposta deste *paper* é mostrar a metodologia em uso na Área de POÇOS da PETROBRAS que considera os riscos e incertezas presentes. É apresentado o macro-fluxo do projeto – O QUE FAZER, um passo a passo para definição da campanha de construção dos poços - COMO FAZER (FEL 1, 2 e 3) e um procedimento adaptado do *Adaptive Well Construction* utilizado na Implementação (FEL 4). A metodologia tem auxiliado na mitigação dos riscos e incertezas, na redução de tempo e custo e na melhoria significativa da previsibilidade, desde 2000, nos Projetos de Construção e Manutenção dos Poços de Petróleo. E, mais recentemente, buscando fortalecer e aprimorar as Competências Técnicas da Engenharia de POÇO optou-se por adotar, em caráter experimental, uma organização matricial com estrutura cruzada centralizada.

Abstract: Adaptive Well Construction: are you on board?

Facing a more competitive market, with Brent around 50 dollars, Oil & Gas Production Development Projects increasingly need to reduce the exploratory cycle duration, anticipate production and greater predictability, in order to keep its safety, economic viability and sustainability. Specially at offshore reservoirs in highly complex scenarios with uncertainties and increasingly stricter environmental requirements - as Brazilian pre-salt - it becomes necessary condition the coordinated use of technology, innovation, a flexible and agile PMO (Project Management Office) focused on the results of the hole Portfolio and able to balance the problems and challenges with efficiency and effectiveness. Mitigate the risks and, still, capture correctly and appropriately the possible impacts of the Uncertainties (lack or incorrect information and remaining risks) in the forecast of the Project outcomes (*As Built*, Performed Duration and Costs) is the goal. This paper aims to discuss the methodology in place at PETROBRAS's Well Drilling Department, which considers the existing risks and uncertainties. It presents: the macro flow in place for project management – WHAT TO DO - the step by step for wells construction project definition – HOW TO DO (FEL 1, 2 and 3), and a procedure adapted from Adaptive Well Construction used at Implementation Phase (FEL 4). Since 2000, this methodology has been helping the mitigation of risks and uncertainties, duration and costs reduction, with significant

¹ PHD, Engenheiro de Petróleo - PETROBRAS

² Mestrando, Engenheiro de Petróleo – PETROBRAS

³ Mestre, Engenheira de Petróleo – PARAGON

⁴ PMO, Engenheira de Produção – GERISK

improvements in predictability in wells construction and maintenance projects. More recently, a matrix organization with a crossed and centralized structure was implemented on an experimental basis, seeking to strengthen and improve the technical competences of Well Engineering.

1. Introdução

Dentro de uma visão holística, e considerando um cenário competitivo, a Área de Poços da PETROBRAS utiliza, desde 2000, além das técnicas propostas por organizações como PMI – Project Management Institute e IPA – Independent Project Analysis, um conjunto de procedimentos, critérios e orientações customizadas que buscam contribuir na Mitigação dos Riscos e Incertezas (sempre presentes nos projetos), na Melhoria das Estimativas de Prazo e Custo (orçamentação probabilística), na Coordenação das Tarefas e Atividades e, mais recentemente, na Integração dos envolvidos no projeto internos e externos (*stakeholders*).

Em uma visão convencional, o projeto é inicialmente elaborado, depois passa à etapa de execução e, ao final, as lições aprendidas são registradas e incorporadas em projetos futuros. Entretanto, projetos com cronograma comprimido utilizando a técnica de paralelismo, os chamados *Fast Tracking*, têm sido dominantes no segmento E&P – Exploração e Produção de petróleo e gás. Em particular no desenvolvimento da produção, onde o desafio atual consiste em antecipar o primeiro óleo e a sua exploração sem, no entanto, comprometer a Segurança, atendendo às exigências socioambientais e, ainda, maximizando o VPL (Valor Presente Líquido) e a recuperação dos hidrocarbonetos. Nesse cenário, onde o paralelismo é frequente, é que surge o conceito do *Adaptive Well Construction – AWC*.

AWC tem como base o uso de Tecnologias, Inovação e um PMO com Flexibilidade e Agilidade Operacionais com foco no Resultado do Portfólio, tornando o projeto adaptável a mudanças rápidas e constantes. O principal objetivo é a redução dos possíveis impactos negativos nos Prazos e nos Custos, mantendo o Escopo, a Segurança, a Integridade e a Qualidade Mínima Especificada. Muitos associam o conceito ao uso intensivo da Computação, da Automação e até da Robótica.

A Automação em POÇOS é adotada para agregar Valor e, não raro, possui um nível a partir do qual o ganho incremental se torna negativo, ou seja, o que se agrega de valor ao projeto (produtividade, segurança, melhoria na qualidade, redução no tempo) se torna inferior ao custo de implantação (Figura 1a). A Automação (uso de computador, robô, máquina automatizada etc.) é um grau superior do aprendizado, isto é, um estágio onde o conhecimento pode ser “embarcado na máquina”. Desta forma, quanto maior a incerteza, maior a dificuldade da utilização da Automação, isto é, maior a necessidade de tratamento Manual ou “Não Automatizado” (Figura 1b). A máquina precisa de dados corretos e de um algoritmo (conhecimento programado) para “tomar decisões” (escolha do caminho) enquanto o Cérebro Humano treinado consegue tomar decisões aceitáveis a partir de inferências e análises não anteriormente previstas (gerar conhecimento novo).

Um exemplo típico da Tecnologia de Automação no AWC é o uso do PDML (Pre-Drill Mud Log) no qual, durante a perfuração, a pressão de poros é avaliada a partir de dados do LWD, perfis a cabo e outros parâmetros (fluido, LOT's, MDT's, resistência compressiva, ROP) monitorados a cada metro perfurado e controlados por um computador.

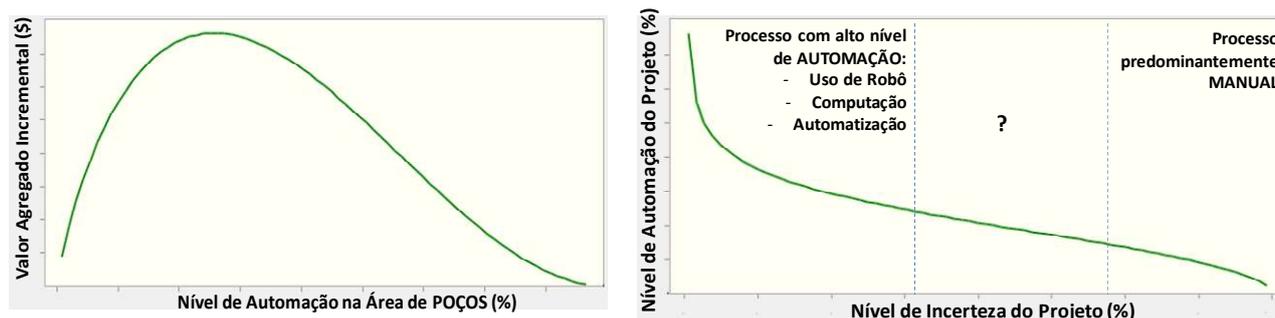


Figura 1: a) Valor Agregado x Automação

b) Automação x Incerteza

2. Gestão de Projetos na Engenharia de Poços

Um projeto, na sua essência, tem a finalidade de resolver um problema (atender uma necessidade, aproveitar uma oportunidade, etc.). Na Engenharia de Poço não é diferente e, para isso, a partir da definição do Escopo e do Cenário, o procedimento utilizado é composto de três níveis (Figura 2):

- Nível 1 (*Input*): a partir do Problema de origem, devem ser especificados cinco itens para caracterização do ESCOPO e CENÁRIO do projeto:
 - a) ESCOPO: 1-Especificação do Produto e/ou Serviço de forma clara, objetiva e sucinta; 2-Objetivos Priorizados: não raro, um projeto tem *stakeholders* com interesses diferentes ou até mesmo conflitantes (exemplo: menor custo e maior qualidade). Assim é necessária uma priorização interna desses objetivos; 3-Critério de Aceitação do Projeto: deve conter todas as especificações relevantes e a Qualidade Mínima Aceitável. É obrigatório a partir do FEL 2; 4-Projeto Integrado com Macro Detalhes: um Fluxograma onde devem ser detalhadas as Interfaces, Interdependências e seus Responsáveis. A finalidade é promover uma “Visão Holística” e dar uma ideia da Complexidade do Projeto. É obrigatório a partir do FEL 2; 5- Outros: especificidades e particularidades do Projeto devem aqui ser descritas com detalhes;
 - b) CENÁRIO: 1- Recursos Disponíveis: capacitação, performance esperada, experiência e conhecimento da área são itens obrigatórios a partir do FEL 2; 2-Premissas, Restrições e Condicionantes: inclui o *Design* (projeto técnico a ser executado), o levantamento das Informações (disponível x desejável), além dos principais Riscos e Incertezas presentes (Pareto 80-20 – vinte por cento dos Riscos são Responsáveis por oitenta por cento dos Impactos no *As Built*, Prazo e Custo Realizados); 3-Aspectos Legais e Sociais do Projeto: inclui o atendimento a portarias, padrões, procedimentos legais, e ainda, acordos com as comunidades; 4-SMES: incluem restrições e condicionantes das comunidades e ONGs socioambientais, procedimentos, critérios e normas (internas e externas); 5-Outros: especificidades do projeto devem, aqui, ser descritas com detalhes;
- Nível 2 (Planejamento): onde são definidas e validadas as Estratégias e Premissas a serem adotadas e, ao final de cada FEL (1, 2 e 3), a estimativa de Prazo e Custo deve ser atualizada considerando as novas informações disponíveis;
- Nível 3 (*Output*): produto e/ou serviço pronto. Aqui é obrigatório responder às perguntas: 1-Os Critérios de Aceitação iniciais foram atendidos? Justificar e mostrar evidências; 2-Comparar o *As Built*, o Custo e o Prazo Realizados com o que foi Planejado em FEL 1, 2 e 3. Justificar e mostrar evidências; 3-Quais as Lições Aprendidas? O que fazer diferente se for repetir o projeto ou similar? Justificar e exemplificar; Existe algo – fato ou conhecimento – já comentar? Justificar se a resposta for negativa.

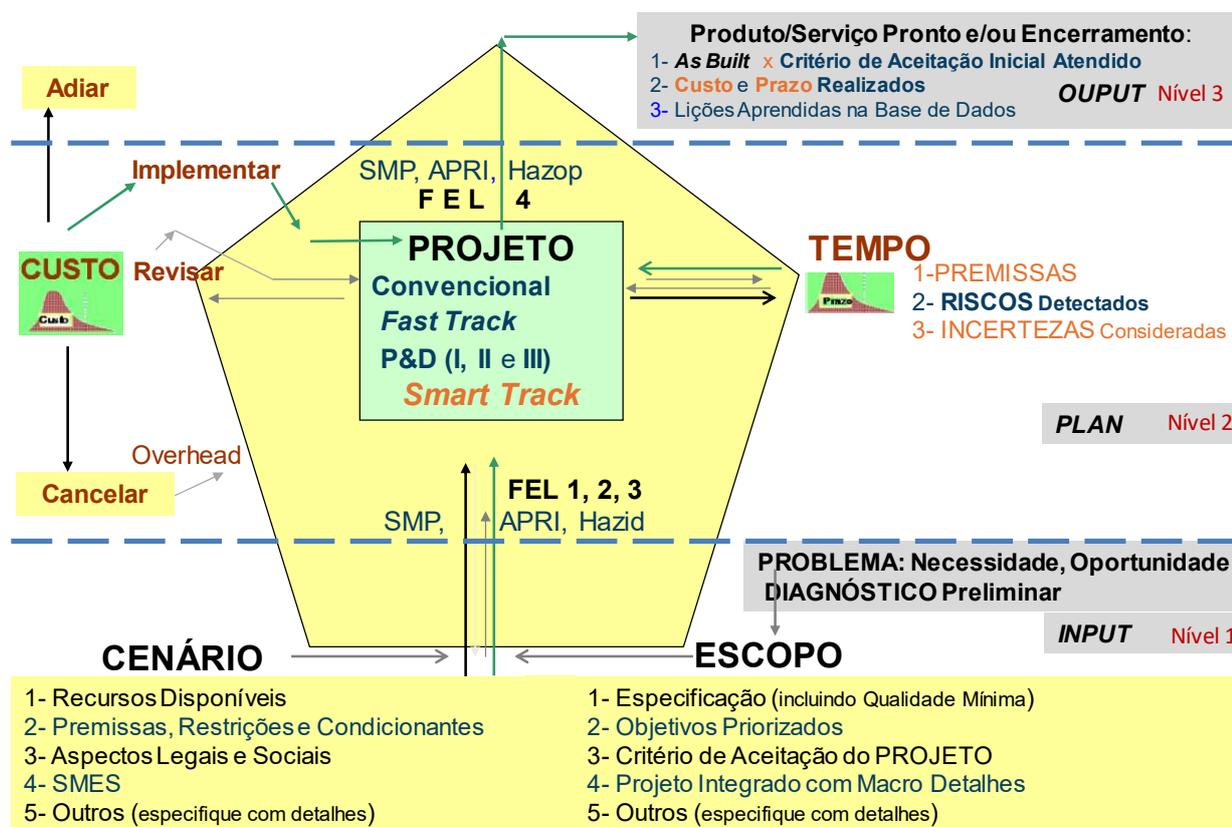


Figura 2: Macro-Fluxo do Projeto na Engenharia de POÇOS - O QUE FAZER

Nos projetos da Construção e Manutenção de POÇOS utiliza-se conceitos propostos na ISO 55000 (Gestão de Ativos com Confiabilidade), ao estabelecer O QUE FAZER para gerenciar adequadamente o projeto. Já para o COMO

FAZER, a sugestão é adotar o procedimento que denominamos *SMART TRACK*. Cabe ressaltar, no entanto, que a tomada de DECISÃO caberá sempre ao DECISOR.

Na Figura 3 é mostrado o Passo a Passo utilizado para Mitigação dos Riscos e elaboração da Estimativa de Prazo e Custo considerando as Incertezas do Projeto.

- 1^o Passo (Inputs): a partir da Necessidade e/ou Oportunidade do Projeto, do ESCOPO e CENÁRIO definidos no Macro Fluxo (Figura 2) efetuar uma atualização incluindo Dados e Informações e, se for o caso, validar com o representante dos *stakeholders* e concluir o FEL 1 antes de iniciar o passo seguinte;
- 2^o Passo (FEL 2): dentre as alternativas de Projeto identificadas na etapa Conceitual são selecionadas e classificadas um máximo de cinco alternativas para o passo seguinte. No caso de existir um número superior, as não selecionadas deverão ser reconsideradas somente no caso de não se conseguir atender aos Critérios de Aceitação do Projeto ao final do 5^o Passo. Quanto aos critérios de classificação, devem ser previamente definidos pela Equipe do projeto e Validados com o representante dos *stakeholders*;
- 3^o Passo (EVTE-AS): nessa Etapa deverá ser aplicado o Macro Fluxo da Figura 2 para cada uma das alternativas selecionadas, fazendo a identificação dos Riscos (Pareto 80-20) e avaliando as Incertezas e os aspectos socioambientais envolvidos;
- 4^o Passo (Análise de Risco e Otimização): aqui é recomendável fazer, já a partir do FEL 1 uma macroanálise dos Riscos e Incertezas (*Drill Well on Paper*, HAZOP etc.) e, se for o caso, o detalhamento com análises específicas (APRIs ou similares). É obrigatória a partir do FEL 2;
- 5^o Passo (Monte Carlo): a partir das Premissas, Critérios, dos valores Mais Provável, Mínimo e Máximo esperados para cada Tarefa Operacional a ser executada, e ainda, do Pareto dos Riscos Detectados para cada Atividade, deve-se construir o Modelo e Rodar a Simulação de Monte Carlo para obter a pdf (*probability density function*) para o Prazo e Custo do Projeto.

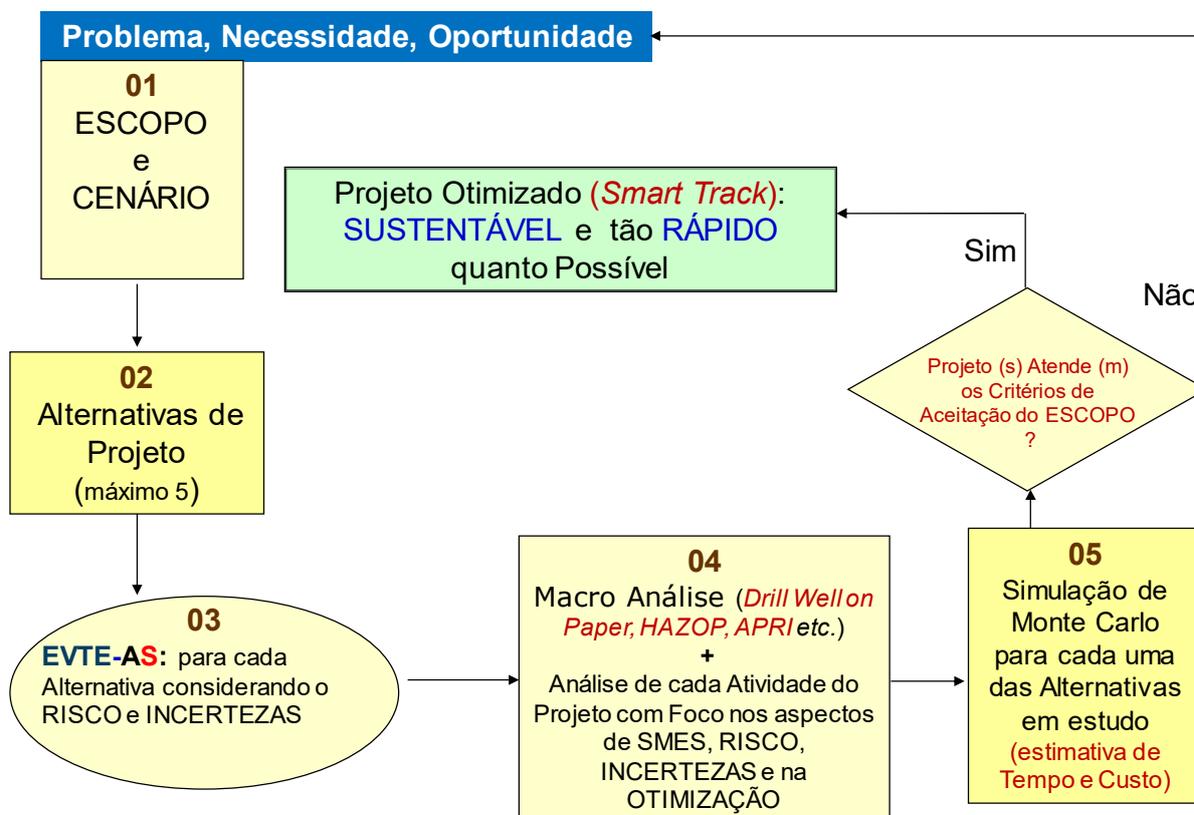


Figura 3: Passo a Passo Definição do Projeto da Campanha de Poços - COMO FAZER

Concluído o 5^o Passo para cada uma das Alternativas estudadas, uma equipe multidisciplinar deve responder à pergunta: “O projeto atende aos Critérios de Aceitação definidos no Escopo?” As alternativas com resposta afirmativa deverão ser apresentadas ao Representante dos *Stakeholders* e a seleção final deve considerar o CENÁRIO existente e a

opção de ESTRATÉGIA. O objetivo é a elaboração de um Projeto OTIMIZADO, Sustentável e tão Rápido quanto Possível.

Cinco premissas são assumidas como *default* na metodologia e a não adoção necessita ser justificada e ter o seu impacto analisado e documentado. São elas:

- o projeto será executado de acordo com a Modelagem validada pelo Cliente e utilizada como base para a Simulação de Monte Carlo;
- será utilizado o Macro-Fluxo do Projeto utilizado na Engenharia de POÇOS da Figura 2 (O QUE FAZER);
- SMES (Segurança, Meio Ambiente, Eficiência Energética e Saúde) é sempre a primeira Prioridade;
- é obrigatório classificar as prioridades (2ª, 3ª, 4ª e 5ª) conforme se observa na Figura 4 dentre: VPL, Prazo, Custo, Validar Hipótese Exploratória (detalhar) e Outro (necessário especificar e justificar);
- critérios e premissas específicas definidas pela Equipe Multidisciplinar do Projeto (máximo 21);



Figura 4: Prioridades

Quanto às principais definições operacionais e conceitos utilizados:

- Premissa: alguma coisa que não conseguimos demonstrar, a priori, se é Falsa ou Verdadeira e, então, assumimos como verdadeira no âmbito do Projeto;
- *As Built*: expressão inglesa que significa “como construído”. Na Engenharia de POÇO, não raro, o projeto executivo sofre ajustes e revisão por ocasião da efetiva construção do poço. No modelo adotado denominamos de *As Built* o desenho e escopo finalizado de acordo com o REALIZADO. É um item obrigatório em todo projeto e referência para futuras manutenções e abandono dos poços;
- Valor Agregado: contribuição adicional de um Recurso, Atividade ou Processo para fabricação, construção de um produto ou, ainda a prestação de um serviço. Na área de POÇOS, o que se busca maximizar com o Valor Agregado é a Segurança, a Integridade, a Produtividade, a Qualidade, a Redução do Tempo, além do VPL;
- Sucesso do Projeto: para que algo seja controlado, precisa ser medido. Em um projeto, quatro dos aspectos que podem ser medidos são: o Produto ou Serviço desejado, o Custo realizado, o Prazo realizado e a Satisfação do cliente. Estes itens são, então, utilizados para aferir o Sucesso do Projeto. Em síntese, um projeto de sucesso pleno deve chegar ao *As Built* atendendo todos os requisitos acordados com os *stakeholders* (custo previsto, prazo acordado e satisfação do cliente);
- Risco na Área de POÇOS: medida da probabilidade e das consequências de não se atingir um objetivo dentro do intervalo de tempo e custo estimados. Envolve eventos que podem ou não acontecer e, caso ocorram, provocam efeitos indesejáveis no resultado. Normalmente os eventos de risco já são parcialmente conhecidos e suas probabilidades dependem do cenário interno e externo do projeto;
- Análise em Condição de Incerteza: é mais realista pois permite a incorporação da incerteza existente (falta ou incorreção de informação e riscos remanescentes) nas variáveis que impactam o fluxo de caixa. Custos, receitas e quantidades não conhecidas com certeza a priori são representadas por um intervalo e uma função de densidade de probabilidade.
- Análise de Risco e Incertezas: método organizado para identificar, conhecer e buscar procedimentos e estratégias capazes de minimizar, controlar ou até eliminar efeitos nocivos potenciais das variáveis de Risco. É um processo formal, pelo qual os fatores de Risco são identificados, avaliados, controlados e, se possível, evitados. Envolve todas

as áreas de conhecimento do projeto: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, *stakeholders* e, ainda, aquisições de bens e serviços.

3. AWC – *Adaptive Well Construction* na Área de POÇOS

Em geral, o objetivo do tomador de decisão é maximizar o Valor Agregado. Nos Projetos de E&P, isto se traduz em produzir o maior percentual possível de hidrocarbonetos (Energia Não Renovável) e otimizar o VPL (Valor Presente Líquido). Já a utilização da Automação busca a redução de tempo e/ou custo, melhoria da qualidade, aumento de segurança, integridade e ganho de produtividade. A Automação, em geral, permite incremento da Velocidade e da Confiabilidade. Cabe, no entanto, observar que maior Velocidade e Confiabilidade não necessariamente significam maior Segurança Operacional e maior Economia (custos mais baixos) que é o que na verdade, na maioria dos casos, estamos buscando como mostrado na Figura 5.



Figura 5: Projeto de E&P - Segurança e Economia x Velocidade e Confiabilidade

O conceito de AWC é usado para dar agilidade e flexibilidade ao projeto para enfrentar as incertezas e constantes mudanças durante a sua implementação. A ideia é minimizar os possíveis impactos negativos no Tempo e Custo do projeto mantendo o Escopo, a Segurança e a Qualidade (especificada). *Adaptive Well Construction* foi objeto de um *SPE Forum Series*, em Algarve, Portugal em outubro de 2013, um evento onde os objetivos, foram compartilhar experiências e fazer um mapeamento de como superar os desafios da produção de petróleo em ambientes cada vez mais complexos, custosos e com crescentes restrições ambientais. Ao final gerou-se um conjunto de tendências para médio (10 anos) e longo prazo (30 anos) a partir da visão dos participantes. O uso de Sistemas Automatizados para “Tomar Decisões”, o *Factory Drilling*, a Engenharia Enxuta e Processos Integrados estão entre as principais propostas. Estiveram presentes profissionais e especialistas de operadoras, companhias de serviço, contratistas, universidades e laboratórios de pesquisa.

A partir desse evento, um procedimento adaptado do AWC denominado “Poço Adaptável” começou a ser desenvolvido e incorporado à metodologia em uso na implementação dos projetos de Poços com ênfase no FEL 4.

Na Figura 6 é mostrado um macro-fluxo do modelo do AWC para um campo de petróleo e a seguir (item 4) a proposta de como implementá-lo na Construção de Poços desafiadores como os do pré-sal brasileiro ou em campanhas Exploratórias de alta complexidade e incertezas relevantes (como nos *plays* da Bacia da Margem Equatorial brasileira).

Assumimos como Diretrizes básicas, no AWC, que:

- o DECISOR busca sempre "Tomar a Melhor Decisão" possível para o resultado do projeto, considerando o Cenário, o Escopo, as Restrições e as Condicionantes presentes, buscando Maximizar a função Valor Presente Líquido e procurando atender às condições (especificadas), referentes a Segurança, Prazo, Produtividade, Qualidade e Tecnologia acordada;
- procedimentos bem sucedidos (melhores práticas) deverão ser mantidos e customizados se for o caso;
- o objetivo é MELHORAR sempre no que se refere a Segurança, Produtividade, Tempo e Qualidade;
- existem barreiras para Mudanças nas Estruturas Organizacionais, nos Fluxos de Trabalho, nos Procedimentos e nas Técnicas ou Tecnologias que não devem ser subestimadas. Esses obstáculos se devem, normalmente, à natural resistência humana a Mudanças;

- no Pareto (80-20) da MOTIVAÇÃO para que as pessoas busquem a Melhoria Contínua estão a existência PRESSÃO adequada (stress positivo) para alcançar os RESULTADOS, o RECONHECIMENTO e o EXEMPLO dos Líderes. O Líder tem que motivar a Mudança de Hábitos, Comportamentos ou Procedimentos, mesmo sem palavras, mas principalmente pelas suas ATITUDES, considerando que, em geral, são Observados e Seguidos. Historicamente, nos períodos de Crise é que mais se repensam e se aperfeiçoam os processos.

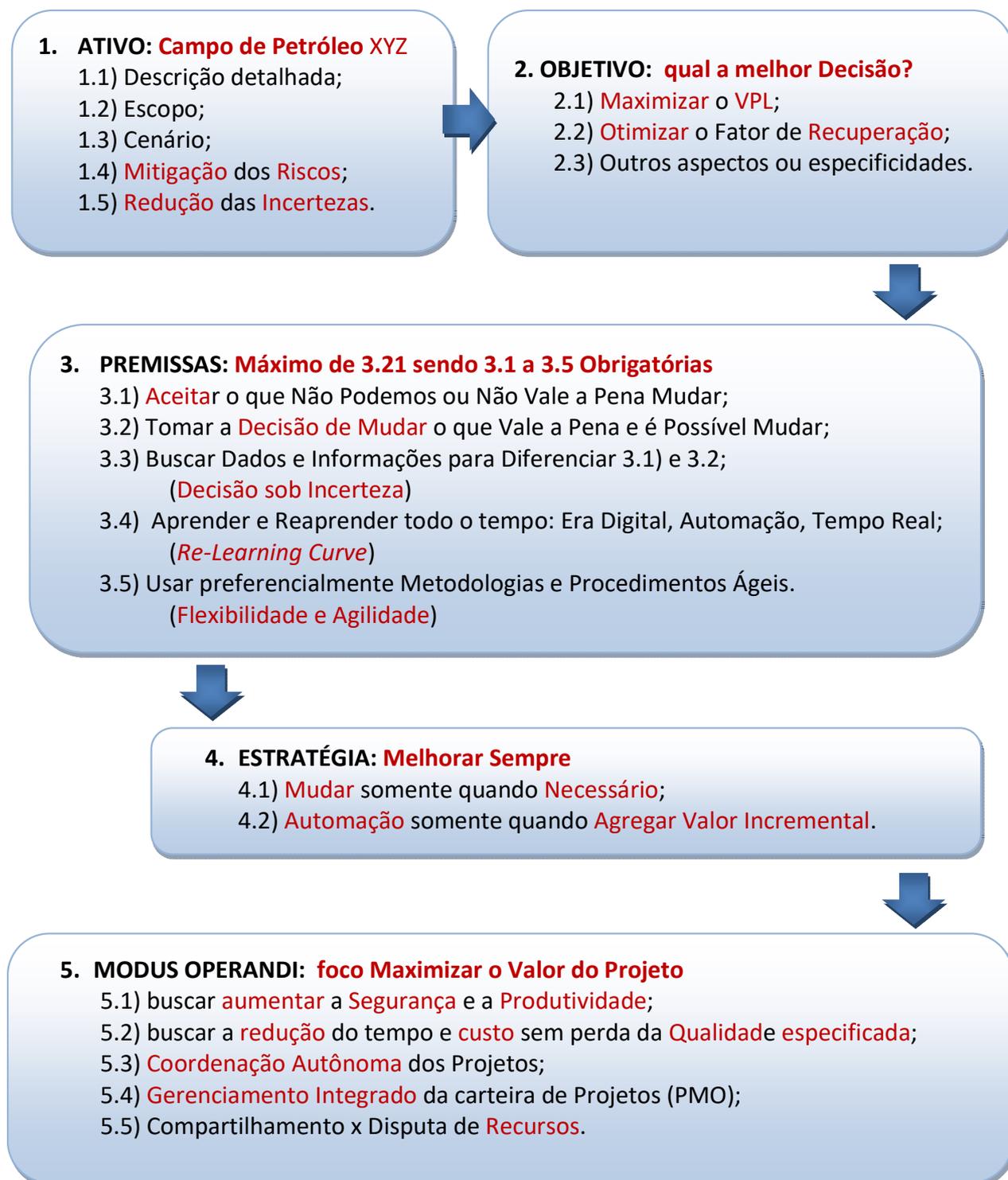


Figura 6: Adaptive Well Construction na Área de POÇOS – 5 Passos

Cabe a uma Equipe Multidisciplinar, a partir das condicionantes estabelecidas, definir os níveis de Automação, Customização e Mudança mais adequados, sempre considerando o cenário interno e externo ao Projeto e o Escopo. As Incertezas estão sempre presentes nos projetos de Desenvolvimento da Produção de Petróleo e Gás. Um

Resultado de pesquisa, distribuído no evento citado SPE, em Portugal, usando um "Analisador Estatístico de Textos" (*word cloud*) em artigos referentes à Construção de Poços identificou a relevância da palavra Incerteza. No AWC assumimos que a Incerteza no Resultado é oriunda do efeito cumulativo dos Riscos remanescentes (não avaliados) mais possível Falta ou Incorreção de Informação, e sua Mitigação e Impactos (incluindo a Confiabilidade Humana) devem ter prioridade e destaque para subsidiar o decisor.

Outro aspecto de suma relevância é o Gerenciamento de Projetos Integrados que compartilham ou "disputam" Recursos limitados.

4. AWC: Como Implementar

O conceito AWC pode ser adotado em diversos níveis. No nível mais básico já vem sendo utilizado, principalmente em poços exploratórios de maior complexidade onde, quando da elaboração do Projeto, em geral os Dados e Informações disponíveis apresentam um grau elevado de Incertezas. Por exemplo, na Avaliação das Curvas de Pressão de Poros e Gradiente de Fratura para definição da posição da sapata do revestimento é comum se prever um intervalo para que, mais tarde, durante a Construção, com a Aquisição de novos dados em tempo real, as Curvas possam ser refinadas e a posição da sapata seja definida com maior precisão.

Um segundo exemplo, já de nível intermediário, é o de Papa Terra, desenvolvido em parceria com a CHEVRON. Este projeto foi parte do escopo da chamada Força Tarefa (FT), que teve como objetivo fazer um diagnóstico e validação dos Prazos e Custos de projetos selecionados. O resultado, na época, gerou bastante polêmica e posteriormente foi executado pelo TIP (Time Integrado de Projeto), reflexo de uma das recomendações da FT para tratar o projeto de "forma diferenciada". Fatos e dados ocorridos durante a implementação evidenciaram que as previsões da FT estavam corretas e, como esperado, se revelaram até otimistas.



Figura 7: AWC na Área de POÇOS – Equipe Multidisciplinar TOP TEAM 11

A Figura 7 apresenta a Equipe Multidisciplinar e suas atribuições básicas para a implementação do AWC. Essa estrutura é mais indicada para projetos de maior porte e alta complexidade ou que envolvam recursos compartilhados e valores acima de 10 milhões de dólares, como os do Pré-Sal, por exemplo.

Uma Equipe Multidisciplinar composta por dez profissionais alocados ao Ativo e liderada por um Coordenador (Facilitador) deve ser dedicada ao projeto e responsável pela sua implementação desde o FEL 1 até o FEL 4 e, ainda, posteriormente pelo monitoramento dos primeiros 6 meses de Operação. A ideia é que seja feito um "Contrato Operacional" com metas, recursos, responsabilidades e prazos entre a equipe e o patrocinador com aceite de todos os

stakeholders, prevendo métricas para medição de Resultados (Produto ou Serviço, Prazo e Custo) probabilísticos e de reconhecimento (bônus por desempenho). A minuta do contrato deve ser revista e atualizada a cada FEL e/ou Etapa concluída.

Os profissionais “*Rig Engineer*”, “*Company Man*” e “*Contractor Man*” das Sondas envolvidas, bem como os Responsáveis indicados pela Estrutura de Suporte existente também deverão estar envolvidos e fazer parte do Contrato.

O Modus Operandi, ou a maneira de atuação deve ser a seguinte:

- a) Ação a partir da avaliação dos Dados e Informações recebidos diariamente (CSD, GIOP, Automação, Real Time, Contatos etc.);
- b) Apoio Técnico e Operacional aos trabalhos desenvolvidos na Sonda (principalmente aos Fiscais Novos);
- c) Reuniões Periódicas do TOP TEAM 11 para avaliação das Atividades Realizadas e Programadas;
- d) Reunião Mensal com participação de todos os envolvidos via Videoconferência;
- e) Reunião Extraordinária, com presença de todos, inclusive do representante dos *stakeholders*, a critério do Líder e Convocação com no mínimo 72 h de antecedência;
- f) Uso da Metodologia proposta para Gestão Adequada do Projeto ou similar.

5. AWC: vale a pena embarcar nessa?

De acordo com Bill C. et al (2014) a automação, em síntese, consiste na utilização de sistemas de controle para gerir os processos, reduzindo a necessidade de intervenção humana com a finalidade de reduzir erros e falhas, aumentar a segurança e otimizar o processo. Na construção e manutenção de poços, até recentemente, embora fosse possível monitorar de forma confiável a pressão e os parâmetros mecânicos do poço, o principal gargalo consistia na ausência de algoritmos computacionais capazes de resolver as equações diferenciais e calibrar automaticamente o modelo em tempo real. Estas limitações começaram a ser equacionadas com o desenvolvimento de um modelo único de engenharia integrada que, a partir da descrição dos sistemas de superfície, da geometria e parâmetros do poço (reologia da lama, BHA, trajetória etc.) e dos parâmetros monitorados por sensores, analisa e calcula de forma automatizada, reconhecendo o *status* atual. Com o sistema ativo, o controle continua manualmente, mas é capaz de bloquear ações inseguras ou que não estejam dentro dos parâmetros previstos no projeto (erros operacionais). É importante ressaltar que os cálculos em tempo real são comparados com os registrados pela equipe de planejamento.

Numa primeira etapa pode-se adotar um monitoramento passivo onde o sistema automatizado não tem “autonomia” para bloquear, mas apenas de “informar”. Este procedimento permite ganhar confiança e é adotado em áreas como a aeroespacial.

Diante da necessidade de viabilizar projetos de desenvolvimento da produção com o barril abaixo dos 50 dólares e condições de SMES mais rigorosas, qual a estratégia adequada? Cortar custos ou aumentar o valor agregado? Investir na aquisição de dados com qualidade ainda na fase de identificação da oportunidade? Qual métrica a priorizar para os custos da construção dos poços? US\$/m perfurado, US\$/m de reservatório conectado, US\$/bbl equivalente de petróleo produzido?

Outros pontos relevantes que não podem ser negligenciados são: Quais os custos “ocultos” no projeto? O Modelo Geológico é pobre? A curva de aprendizado da Construção dos Poços é muito lenta? A produção está otimizada? Baixo fator de recuperação? Vale a pena investir na revitalização dos campos maduros?

As respostas a essas questões exigem uma análise do projeto com agilidade e flexibilidade para permitir ajustes e mudanças durante todo o seu ciclo de vida. Reduzir os custos para sobreviver, aumentar ou ao menos manter o patamar de SMES e integridade dos poços, avaliar o custo/benefício de forma objetiva e transparente, pensar nos possíveis problemas futuros do projeto decorrentes das opções de hoje, são apenas algumas das questões que precisam ser consideradas.

A integração das interfaces é feita por uma equipe multidisciplinar dedicada e atuando suportada por uma gestão de projeto customizada. O uso da automação somente quando agregar Valor, a busca da melhor decisão para maximizar o VPL (com as informações do momento da decisão), premissas realistas e validadas pelos *stakeholders* e, ainda, previsões probabilísticas considerando o cenário, riscos e incertezas do projeto é a proposta do AWC da Área de Poços. Vale a pena embarcar nessa?

6. Conclusões

Se o CLIENTE ficar Descontente, corre-se o Risco de perder o PROJETO...

Se o USUÁRIO ficar Descontente, o PROJETO não é SUSTENTÁVEL...

Se o PATROCINADOR não é Atendido fica Descontente com a EQUIPE do PROJETO...

Mas se o INVESTIDOR não é Atendido ele pode Acabar com o Seu PROJETO.

Buscando atender da melhor forma possível o Cliente, o Usuário, o Patrocinador e o Investidor que muitas vezes tem interesses conflitantes, optou-se recentemente, em caráter experimental, por uma organização matricial, adotando uma estrutura cruzada centralizada buscando fortalecer e aprimorar os macroprocessos das Competências Técnicas de POÇO e SONDAGEM, de forma a aprimorar a integração proposta no AWC. A meta é estabelecer um novo patamar de: a) disponibilidade e integridade operacional com robustez; b) liderança da indústria nas melhores práticas de projeto; c) predominância do conhecimento corporativo; d) geração, consolidação e disseminação do conhecimento de forma mais efetiva, eficiente e eficaz; e) centralização do Conhecimento Técnico na área de POÇOS.

No complexo cenário atual, uma visão sistêmica e integrada, incluindo a Técnica, o Processo e Estratégia, além do Cenário e os Recursos, como a promovida por esta metodologia, é necessária e muitas vezes condição *sine qua non* para o sucesso dos projetos. Em poços *onshore*, possibilita a mudança do tipo de contratação e uso de novos conceitos como *Factory Drilling*, Engenharia Enxuta e processos Integrados, que permitem maior agilidade, flexibilidade e otimização. Já em poços *offshore* como os do pré-sal, a atuação de Equipes Multidisciplinares dedicadas contando com representantes responsáveis da Estrutura de Suporte Operacional “*on line*” e atuando no monitoramento direto das atividades na Sonda, tem possibilitado trazer melhorias significativas, tanto nas atividades de Planejamento quanto na Execução, o que, sem dúvida, deve impactar de forma positiva o portfólio do E&P;

Diante da perspectiva de projetos desafiadores como perfurar uma grande quantidade de poços complexos com baixo custo em reservatórios “Não Convencionais”, a análise da viabilidade da aplicação do AWC “Poço Adaptável” é fortemente recomendada. Outra aplicação possível do AWC, que pode até viabilizar projetos, está nos Campos Maduros terrestres com muitos poços, de alto BSW e infraestrutura antiga e muitas vezes não adequada à realidade atual, como os existentes no nordeste brasileiro.

7. Agradecimentos

A todos que colaboraram para realização deste trabalho, em especial aos Colegas da PETROBRAS pelo apoio e sugestões.

Ao PHD Wellington Campos, pela revisão, apoio e sugestões.

8. Referências

- BILL C., NICHOLAS G., EGILL A. and RONNY B. *Adaptive automation facilitates efficient, safe tripping operations*, Drilling Rigs & Automation, setembro/outubro de 2014.
- CURRY D. *Managing the Future Impact of Current Cost Cutting – What should we keep on spending to drive down well costs?*, SPE International, Londres, março de 2016.
- PDRHE, Relatório de Viagem, *Participação do PDRHE SPE Paris Adaptive Well Construction*, Rio de Janeiro, novembro 2013.
- SINPEP PETROBRAS, PG-1EP-00044F, *Estimativa de Tempo em Projetos de Construção e Manutenção de Poços Exploratórios e de Desenvolvimento da Produção*, Rio de Janeiro, março 2014.
- SOUZA, A. A., SALVADOR, M. C. *Metodologia GERISK*, Apostila e Slides, Rio de Janeiro, março 2014a.
- SOUZA, A. A., SALVADOR, M. C. *Adaptive Well Construction na Metodologia GERISK*”, XSEP, PETROBRAS, Rio de Janeiro, novembro 2014b.
- SPE Forum Series., *Adaptive Well Construction*, Algarve, Portugal, outubro 2014.