

# PROCESSO DE COMISSIONAMENTO EM PLANTAS DE OLÉO E GÁS: Implementação dos off-sites e sistemas auxiliares em uma refinaria de petróleo

MILTON VAZ SOARES JUNIOR  
mvsojr@yahoo.com.br  
FEAMIG

**Resumo:** As empresas que se dedicam aos projetos de óleo e gás, um dos mais complexos e criteriosos ramos da engenharia, necessitam cada vez mais estabelecer processos que conduzam ao atendimento pleno dos requisitos estabelecidos pelos exigentes clientes. Em função do alto valor do capital envolvido em um empreendimento de óleo & gás, faz-se necessário implementar um Plano Estruturado de Comissionamento, que garanta a transferência dos ativos construídos para o cliente final em condições seguras e parâmetros de performance e qualidade dentro de suas expectativas. O objetivo da pesquisa é descrever os problemas decorrentes da inexistência deste planejamento único adequado para área de óleo e gás, para direcionar as atividades durante a implementação dos off-sites e sistemas auxiliares de uma refinaria de petróleo. Bem como propor um modelo de um comissionamento que reduza as dificuldades encontradas. Neste sentido, espera-se que o presente trabalho demonstre como um Plano Estruturado de Comissionamento, eficaz pode auxiliar para gerir o processo e pode evitar inúmeras falhas, por meio da verificação da aderência a um conjunto de etapas, mecanismos de controle e avaliação dos requisitos funcionais de uma instalação. Para tanto será realizado um estudo que procura demonstrar os objetivos propostos pelo trabalho.

**Palavras Chave:** Petróleo e Gás - Refinaria - Plataforma - FPSO - Comissionamento

## 1. INTRODUÇÃO

O desafio contínuo do campo petrolífero é aprimorar o processo de desenvolvimento da produção e refino de petróleo com um alto coeficiente de qualidade. Mesmo que a crescente evolução das técnicas, metodologias e ferramentas, o cumprimento de concretização destas metas da maneira pré-determinada nem sempre acontece. Diversos são os motivos que podem atrapalhar essa demanda, tais como: alterações de escopo, saída de pessoas essenciais para o processo, exagero de formalização da documentação, profissionais com pouca experiência, elevada taxa de falhas, erros de critérios de qualidade dentre outros.

Observa-se que as modernas e complexas instalações de exploração, produção e refino de petróleo exigem uma constante reciclagem de práticas e técnicas que visam estabelecer procedimentos estruturados que necessitam cada vez mais de um nível crescente de profissionalização e fluxo lógico de execução. A aplicação das melhores práticas em gerenciamento do projeto em desenvolvimento requer processos interativos e incrementais presentes nesse ramo, precisam de um nível elevado de satisfação de todos os interessados para que o fator de qualidade da empresa seja elevado.

Sendo assim, a presente pesquisa pretende mostrar que o comissionamento é uma importante e crucial etapa do processo de implementação de empreendimentos de óleo & gás. E dada sua significância, faz-se necessário estabelecer um plano que direcione as atividades desde o projeto conceitual até a aceitação final pelo cliente. É necessário que seja uma atividade organizada, com início, meio e fim, com a intenção de criar um resultado exclusivo. Segundo Jeanette (2011) o comissionamento é um processo abrangente e sistêmico que certifica e avalia as funcionalidades de uma nova instalação, conforme foi projetada para atender as necessidades do cliente.

Com o advento do Pré-sal, construção e ampliação de refinarias e a entrada de *Players*<sup>1</sup> privados e internacionais no mercado brasileiro de exploração e produção de petróleo é iminente o estabelecimento de processos e procedimentos compatíveis com as exigências internacionais que garantam a segurança, operabilidade e performance das novas instalações

---

<sup>1</sup> Termo utilizado para designar empresas competidoras em um determinado seguimento de mercado.



construídas. O que se precisa é compreender melhor esses processos, aprender que essas ações são passíveis de gerenciamento e que têm instrumentos especiais na assistência desse processo.

Atualmente muitas empresas do setor de óleo & gás se dedicam a difundir e treinar suas equipes no processo de Comissionamento em atividades isoladas, porém não o fazem de forma correta uma vez que não dispõem de uma sistemática integrada, ao mesmo tempo não se tem estabelecida legislação e bibliografias que discorram sobre o assunto no Brasil, diferentemente dos Estados Unidos da América onde o processo é regulamentado e presente em praticamente todas as edificações, sejam elas industriais ou até mesmo residenciais.

Através do relato de experiências e práticas na área de implementação de empreendimentos de óleo & gás e culminando a abordagem conceitual e moderna da bibliografia disponível, é objetivo desta pesquisa abordar as principais características da atividade de Comissionamento, mostrando suas principais interfaces exemplificando com um estudo das aplicações práticas dos conceitos aqui abordados. Pretende descrever as etapas e processos de um Plano de Comissionamento aplicável às necessidades das empresas do mercado nacional de construção de plantas de óleo & gás.

O método aplicado nesta pesquisa é a revisão da literatura, que tem por objetivo analisar as questões formuladas a partir dos materiais e bibliografias disponíveis e reconhecidos, atribuindo-lhes significado e confrontando-os com as práticas reais do processo de Comissionamento.

## **2. PROJETO DE ÓLEO & GÁS**

O PMBOK relata que os projetos cumprem um conjunto contínuo de ritos entre diferentes fases de processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento (PMI, 2008). “Este processo é denominado ciclo de vida do projeto. Este ciclo representa a divisão de projeto em etapas que conectam o início de um projeto ao seu final” (PMI, 2008, p.21).

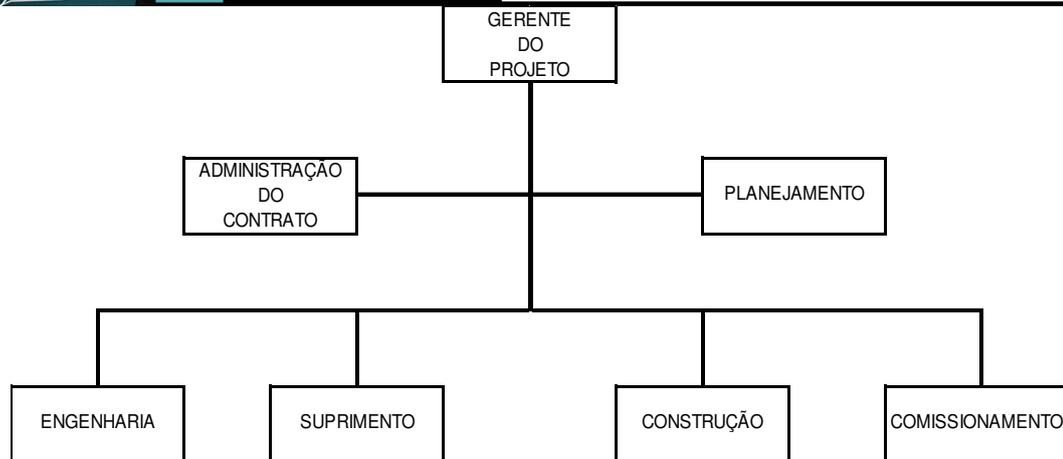


Dentro das etapas dos processos descritos a etapa de iniciação, como o nome sugere, é o início do projeto, que confirma que a organização autorizou a implementação do projeto, comprometendo os recursos que serão necessários durante o ciclo de vida do mesmo (VARGAS 2010; PMBOK, 2008). Nessa fase, são elaborados os documentos que servirão de controle durante todo o projeto (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

A execução é a etapa que coloca em prática tudo aquilo que se planejou nas fases anteriores. Nessa fase, será gasto a maior parte dos recursos financeiros e humanos. O gerente do projeto enfrentará grandes conflitos para que o objetivo do projeto seja alcançado (VARGAS 2010; PMBOK, 2008). Já etapa de monitoramento e controle é onde os resultados obtidos até o momento são comparados com o que foi planejado. São encontradas anormalidades com o que foi delineado, permitindo a realização de correções, sejam elas preventivas ou corretivas (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

Por fim a etapa de encerramento é aquela que pelo nome do processo entende-se que o projeto chegou ao fim, mas pelo contrário. O encerramento do projeto é um processo muito importante, onde serão realizadas auditorias internas ou externas (consultoria), para encontrar algum erro, para que futuramente este não venha causar problemas no processo. Todos os documentos são reunidos e arquivados, dessa forma caso aconteça algum problema será mais fácil de corrigir (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

Quando do início de um projeto, algumas medidas práticas e inevitáveis são imprescindíveis, pois sem as quais, não seria possível dar sequência ao processo de iniciação do empreendimento: a escolha do gerente de projeto; a formação da equipe de gerenciamento; a contratação das empresas prestadoras dos serviços de execução e a mobilização dos canteiros de execução dos serviços. Ao fim destas etapas mencionadas sugere-se que o organograma do projeto apresente a seguinte estrutura organizacional:



**Figura 1:** Organograma básico: equipe de implementação de empreendimentos de Óleo & Gás  
**Fonte:** O autor

## 2.1 Projeto Básico

O projeto básico dispõe de um conjunto de elementos necessários para caracterizar uma nova instalação, é elaborado com base nas especificações do cliente e indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental que poderá ser causado empreendimento de Óleo & Gás, possibilitando a avaliação estimada do custo da instalação e a definição dos métodos construtivos e do prazo de execução. Tendo em vista que o projeto básico fornece importantes informações para o desenvolvimento do planejamento do gerenciamento e detalhamento de engenharia, é de fundamental importância que sua elaboração ocorra antes da contratação dos serviços de execução do empreendimento (VARGAS 2010).

## 2.2 Engenharia

Com base no conhecimento técnico do seu corpo de projetistas e engenheiros a Engenharia de posse das informações disponíveis no Projeto Básico, dará início ao detalhamento do projeto gerando os documentos e desenhos que possibilitarão à equipe de construção fabricar, construir e montar o que for necessário para que o objeto do empreendimento em questão cumpra sua finalidade (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

Ao tomar como base o que está especificado no Projeto Básico, a equipe de Engenharia vai se dedicar a produzir grupos de desenhos e documentos que direcionem para a organização do



modo com que a instalação será construída, detalhando desde sua peça mais mínima até a sequência final de montagem dos conjuntos. Geralmente a Engenharia é estruturada em diferentes disciplinas onde, agrupando diferentes especialidades técnicas denominadas disciplinas, consegue-se abranger todo o escopo do projeto e ter facilitada sua coordenação mesmo em instalações complexas como uma plataforma do tipo FPSO<sup>2</sup> (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

### **2.3 Suprimento**

De acordo com a definição do PMBOK (2008), o gerenciamento de aquisições do projeto inclui os processos para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados necessários para realizar o trabalho. Inclui os processos de gerenciamento de contratos e de controle de mudanças necessários para administrar os contratos ou pedidos de compra emitidos por membros da equipe do projeto autorizados. Inclui também a administração de qualquer contrato emitido por uma organização externa (o cliente) que está adquirindo o projeto da organização executora (o fornecedor), e a administração de obrigações contratuais estabelecidas para a equipe de projeto para o contrato.

A equipe de suprimentos fica incumbida de gerenciar todo o processo de fornecimento de equipamentos e materiais ao empreendimento nas condições em que foram especificados pela engenharia em todas as suas características técnicas. Cabe à essa equipe a tarefa de cotar, analisar, comprar e diligenciar os processos de compra até a entrega final dos fornecimentos no canteiro de instalação, livres e desembaraçados de qualquer procedimento comercial, fiscal ou tributário, de modo que possam ser instalados no local a eles destinados. Isto compreende garantir que todos os bens, serviços, maquinário, ferramental e pessoal estejam disponíveis para serem alocados ao projeto no momento em que forem necessários. (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

### **2.4 Construção**

Cabe à equipe de construção a tarefa de executar a fabricação e a montagem de todos os componentes que fazem parte do projeto, tal como detalhado nos documentos da engenharia.

---

<sup>2</sup>Floating Production, Storage and Offloading, são Unidades Flutuantes de Produção, Armazenamento e Transferência de Petróleo.



A equipe de construção é quem responde pela qualidade final do projeto cabendo a ela, em última instância, o cumprimento das metas globais de qualidade, prazo e custo do empreendimento, além de ser a responsável por garantir a perfeita funcionalidade e performance de todos os sistemas, processos e mecanismos da instalação (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

## **2.5 Transferência da Instalação**

Todas as fases anteriores têm como finalidade principal conduzir à entrega da unidade ao cliente em operação normal e pronta para cumprir o papel para o qual foi projetada. Esta etapa estará plenamente caracterizada com a assinatura dos certificados de conclusão de todos os sistemas operacionais pelo representante do cliente e da executora do projeto. Ao final desse processo ocorre a emissão do Termo de Aceitação final da instalação pelo cliente, onde ele declara que reconhece a transferência de operação da unidade para sua responsabilidade. Sendo assim as fases de um projeto como proposto pelo PMI não acontecem de forma isolada uma após a outra, mas sim se superpõem ao longo da duração do projeto (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

A finalidade principal das atividades de comissionamento é afiançar a transferência da unidade do construtor para o proprietário de modo sistemático e garantido, avaliando sua operabilidade em termos de execução, confiabilidade e rastreabilidade de elementos. Adicionalmente, quando realizado de modo esquematizado, estruturado e eficaz, o comissionamento tende a se caracterizar como um componente essencial para o atendimento às condições de prazos, despesas, segurança e qualidade da empresa (AGUIAR, 2010).

## **3. COMISSIONAMENTO**

A equipe de comissionamento tem a incumbência principal de assegurar a operabilidade da instalação com segurança e dentro das especificações do cliente final, ou seja, fazer com que o ativo não apenas funcione no sentido “eletromecânico” do termo, mas que seja transferido ao cliente final com todas as condições necessárias à sua operação normal atendida (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).



Em paralelo com o planejamento o Comissionamento desenvolve a documentação de apoio, atividade chamada por alguns de “Engenharia de comissionamento”. Trata-se da elaboração de um conjunto de documentos definidores do universo de aplicação do comissionamento no empreendimento, da definição das lógicas de processo e de partida do ativo, dos procedimentos de execução das atividades de campo, dos registros dessas atividades e de certificação dos resultados (SLACK, 2002). Em especial, destacam-se pela sua importância a Lista de Sistemas Operacionais, a Rede de Precedência de Partida, os Certificados de Completação Mecânica e os de Termos de Transferência e Aceitação pelo cliente final (VARGAS 2010; PMBOK, 2008).

A Lista de Sistemas Operacionais define como um ativo terá seu processo dividido logicamente e quais os elementos que irão compor a sequência de partida do mesmo; a Rede estabelece esta sequência; os Certificados indicam que os sistemas ou subsistemas operacionais encontram-se aptos a iniciar seus testes funcionais; os Termos, finalmente, marcam o final desses testes e indicam que os sistemas estão prontos para operação normal.

### **3.1 A Necessidade de um Plano Para Etapa de Comissionamento**

Meredith (2003) ensina que o propósito principal do planejamento é estabelecer um conjunto de direções com suficiente detalhe para transmitir à equipe de projeto: o que exatamente precisa ser feito; quando precisa ser feito e que recursos usar para atender à expectativa. Há um grande número de pesquisas apoiando a visão de que o planejamento cuidadoso está solidamente associado ao sucesso de um projeto.

De maneira equivocada algumas empresas do ramo de Construção & Montagem eletromecânica interpretam que o planejamento do empreendimento por si só é capaz de abranger também a etapa de comissionamento. Para que os objetivos desta etapa sejam atingidos, se faz necessária uma preparação ainda na fase de Engenharia e desenvolvimento do projeto executivo. É nestas circunstâncias temporais que as informações começam a ser estruturadas não apenas para atender a fase de Suprimentos, Construção e Montagem, más também a entrada em operação do ativo construído, dentro dos requisitos e expectativas almejadas pelo cliente (WILKINSON, 2005).



Gestão e Tecnologia para a Competitividade

**23.24.25 de Outubro de 2013**

As atividades de comissionamento em uma planta de Óleo & Gás precisam ser organizadas em blocos lógicos que identifiquem certas características e funcionalidades (WILKINSON, 2005). Quando identificamos estas características e funcionalidades e organizamos estes blocos, surge o conceito progressivo e ascendente por meio de uma sequência que se inicia ao nível de componentes e se consolida em subsistemas, sistemas e finalmente o ativo como um todo e não só do ponto de vista dos processos produtivos de corte, soldagem, inspeção, pintura e etc.

Segundo Slack (2002) a produção é a função central das organizações já que é aquela que vai se incumbir de alcançar o objetivo principal da empresa, ou seja, sua razão de existir. É função produção se preocupar principalmente com os seguintes assuntos:

- ✓ Estratégia de produção: as diversas formas de organizar a produção para atender a demanda e ser competitivo;
- ✓ Projeto de produtos e serviços: criação e melhora de produtos e serviços;
- ✓ Sistemas de produção: arranjo físico e fluxos produtivos;
- ✓ Arranjos produtivos: produção artesanal, produção em massa e produção enxuta;
- ✓ Ergonomia;
- ✓ Estudo de tempos e movimentos;
- ✓ Planejamento da produção: planejamento de capacidade, agregado, plano mestre de produção e sequenciamento;
- ✓ Planejamento e controle de projetos;

Complementar a produção o comissionamento coloca em evidência a necessidade do princípio da garantia da qualidade que estabelece a relação procedimento aprovado / ação executada / resultado certificado / registro efetuado. Outro princípio a ser respeitado é o da rastreabilidade das informações (SLACK, 2002).

Ainda sob o ângulo da qualidade, note-se que não se aplica ao comissionamento o critério de amostragem. Se um determinado tipo de item comissionável (família de itens) deve ser submetido a um dado teste, então todos os itens daquela família serão testados. A aplicação destes conceitos com rigor é um dos elementos básicos para dar ao comissionamento a componente de confiança que é a sua essência (SLACK, 2002).



O método do comissionamento, expresso pelos princípios da Visão Operacional, Hierarquia de Sistemas e Avanço Progressivo Ascendente se mantém válidos, mas as metodologias de aplicação devem ser ajustadas às necessidades atuais. Se o método é o caminho para se chegar a um fim, a metodologia é o conhecimento deste caminho que se traduz em um Plano de Comissionamento. Neste sentido, podem existir inúmeras opções válidas para aplicar um determinado método, porém é o plano que determinará sua forma de execução (SLACK, 2002).

## CONCLUSÃO

Diante da abordagem dos aspectos mais relevantes da atividade de Gerenciamento de Projetos, pode-se verificar a importância desta área de atividade no contexto da Engenharia. Observa-se que as técnicas de Gerenciamento de Projetos são aplicáveis a todos os tipos de empreendimento, independentemente do porte, para garantir o controle e o sucesso das metas estabelecidas pela alta administração, no início do projeto.

Acredita-se que cada etapa percorrida, ao longo deste trabalho, contribuiu para empresas, ligadas ao setor de Óleo & Gás possam ter um momento de avaliação e conscientização por parte dos gestores da importância em desenvolver um plano para as atividades de comissionamento, que visem determinadas características e funcionalidades necessárias para sucesso do projeto. Diante disso nesse artigo propendeu-se destacar a importância da equipe de comissionamento, essa que é a responsável em garantir a efetivação com segurança e dentro das particularizações do cliente final.

Perante tudo que foi discutido, pode-se concluir que, em qualquer área de atuação aparecem conjuntos de atividades ocasionais que se sistematizadas compõem projetos. Muitas dessas atividades que são realizadas de modo involuntário atendem a atributos comuns as propriedades que definem um projeto. Entre essas propriedades pode-se mencionar: ter início, meio e fim, serem administradas por pessoas, parâmetros pré-estabelecidos, e haverem uma sequencia coerente de episódios. Esse tipo de associação de atividades comuns a projetos induz a um julgamento crítico da compreensão sobre projeto.



Para legitimar essa afirmação pode-se refletir em atividades, considerando as opiniões de ciclo de vida de um projeto, associando grau de esforço com tempo, e no momento do cumprimento das atividades é onde se demanda o maior nível de empenho, e novamente conclui-se a associação entre um conjunto de atividades e as definições de projetos são fatores de grande relevância para que a etapa do comissionamento seja realizada com sucesso.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Rogério Oliveira de. **Condicionamento e Comissionamento dos sistemas elétricos da sonda Petrobras II 10000**. Monografia do Curso de Pós Graduação – Lato Sensu, em Engenharia de Condicionamento e Comissionamento do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo. (2010).

BENDIKSEN, T. e YOUNG, G. – **Commissioning of Offshore Oil and Gas Projects – USA**, AuthorHouse, 2005 – 219 pág.

CONFEA. Conselho Nacional de Engenharia e Agronomia. **Resolução 361, de 10 dezembro de 1991**. Disponível em: < <http://normativos.confex.org.br/downloads/0361-91.pdf>> Acesso em: 12 de junho de 2013.

CONSTRUCTION BUILDING INSTITUTE. **Planning for Start-Up USA**: Texas University, 1998.

HARKER, K. – **Power System Commissioning and Maintenance Practice**. USA: Institute of Electrical Engineers, 1998.

JEANETTE, Erik. - **Higher Value Commissioning**: Eaton's EMC Engineers, Boulder, CO, 2011. 36 Slides gerados a partir do software PowerPoint.

MEREDITH, Jack R. **Administração de Projetos**: Uma Abordagem Gerencial. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 425 págs.

PETROBRAS S/A. Petróleo Brasileiro S.A. **PNG 2013 – 2017**: Plano de Negócios e Gestão 2013 – 2017. Rio de Janeiro. Disponível em < <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/apresentacoes/apresentacao-do-png-2013-2017.htm>>. Acesso em 12 de Junho, 2013.

PMI. PMBOK. Project Management Body of Knowledge. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. 4ª ed. EUA: Project Management Institute, 2008. 388 págs.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart. **Administração da Produção**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2002. 747 págs.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de Projetos** - 7ª Edição - Rio de Janeiro: Brasport, 2010.



U.S.ARMY. **TBM5-697 Commissioning of Mechanical Systems for C4ISR Facilities.** USA: Department of the Army, 2002.

U.S. GENERAL SERVICES ADMINISTRATION / PUBLIC BUILDING SERVICE. **The Building Commissioning Guide.** USA: GSA, 2005.

WILKINSON, R. **Cx Then and Now:** Apresentação feita no NE Chapter da Building Commissioning Association. Nevada, 2005.