



## **Comissionamento como ferramenta da qualidade em plataformas offshore**

Matheus Pires Pereira  
Engenheiro mecânico

### **Resumo**

As empresas que se dedicam aos projetos complexos e sofisticados da área de óleo e gás necessitam a cada projeto, estabelecer os processos que conduzam ao entendimento pleno da objetividade e da definição do termo comissionamento. Estas empresas sabem que tem um desafio contínuo no campo petrolífero: precisam aumentar o nível de fluxo lógico de execução e a elaboração de procedimentos estruturados para entregar a instalação ao serviço ativo. O objetivo deste artigo é apresentar as atividades de comissionamento durante todas as fases do projeto em uma plataforma offshore, além de explicitar a responsabilidade de todos os envolvidos, tendo como base uma plataforma do tipo FPSO que foi comissionada no litoral brasileiro. Neste sentido, o presente trabalho demonstrou que a metodologia do comissionamento tem a finalidade de proporcionar a montagem da plataforma com segurança, minimizando eventuais problemas dentro do cronograma estabelecido até que a mesma atinja a rotina de produção estabelecida em projeto. O resultado obtido mostra a discrepância da aplicação do comissionamento na plataforma FPSO e como é a prática convencional do mercado. O artigo propôs um guia para gerenciar projetos de comissionamento, de modo a cobrir a lacuna atualmente existente no guia PMBoK, no que se refere ao aspecto de operabilidade.

**Palavras-chave: Projetos. Offshore. Fases. Metodologia. Cronograma.**

## Abstract

Companies that engage in complex and sophisticated Project in the oil and gas area need, for such Project, to establish processes that lead to a full understanding of objectivity and the definition of the term commissioning. These companies know they have an ongoing challenge in the oilfield: they need to increase the level of logical flow of execution and devise structured procedures to deliver the installation to active service. The purpose of this article is to present the commissioning activities during all phases of the Project on an offshore platform, in addition to explaining the responsibility of everyone involved, based on an FPSO-type platform that was commissioned off the Brazilian coast. In this sense, the present work demonstrated that the commissioning methodology aims to provide the platform assembly safely, minimizing any problems within the established schedule until it reaches the production routine established in the Project. The result obtained shows the discrepancy in the application of commissioning on the FPSO platform and how it is the conventional practice in the market. The article proposed a guide for managing commissioning Project, in order to close the gap currently existing in the PMBoK guide, with regard to the operability aspect.

**Keywords: Projects. Offshore. Phases. Methodology. Schedule.**

### 1. Introdução

As empresas que se aprimoram e se dedicam aos projetos na área de óleo e gás, precisam estabelecer requisitos e diretrizes para alcançar o sucesso do empreendimento. Esse ramo complexo da engenharia requer processos que conduzam a anuência dos plenos requisitos que atendam aos interesses dos *stakeholders*.

Comissionamento é uma ferramenta utilizada para realizar a atividade de controle da qualidade, geralmente é adotada em plantas industriais e projetos *offshore*. Este conjunto estruturado de conhecimentos, práticas, procedimentos e competências são aplicáveis a produtos complexos de engenharia com o objetivo de assegurar sua operabilidade e sua transferência ágil, ordenada e segura da contratada para o contratante. (GUIMARÃES, 2009)

Um dos principais avanços da última década na área de engenharia de projetos é a metodologia aplicada ao comissionamento com o acompanhamento de engenharia bem planejado, documentado e gerenciado visando à partida e transferência de sistemas do

empreendimento para seu respectivo cliente final, em condições de operação e segurança adequadas atendendo ao projeto (BLACKBURN, 2012).

O comissionamento eficiente requer uma abordagem estratégica, pensamento claro, bem como uma gestão comprometida e dedicada. O controle da qualidade no comissionamento tem o propósito de mitigar os riscos de receber uma unidade de processamento offshore fora de especificações e operabilidade.

Sendo assim, o presente artigo estabelece limites para o entendimento da fronteira do comissionamento, bem como parte da óptica de um gerente de projeto que tem o objetivo de planejar, executar e entregar o empreendimento para o cliente final. Portanto, a atividade de comissionar o processamento da planta offshore até a entrega faz parte do escopo.

O objetivo do estudo é definir claramente o conceito do comissionamento e suas atividades durante todas as fases do projeto. Propagando as melhores práticas de forma a maximizar a qualidade do conhecimento conceitual e da aplicação técnica.

## **2. Material e Métodos**

O procedimento técnico para a realização do trabalho se fez por meio da consulta de materiais publicados de fontes diversas, impressas ou em mídia digital, como: livros, artigos periódicos, técnicos etc. Sobretudo, consiste em um estudo de caso, baseada na experiência do autor.

O estudo de caso centralizou-se em um projeto da plataforma do tipo FPSO que foi comissionada no período de 2016 a 2019 no litoral brasileiro. E nos serviu de base para confrontar levantamentos bibliográficos e gerar resultados e discussões. Além do mais, disseminou as melhores práticas para a gestão do conhecimento em comissionamento.

O trabalho tem caráter aplicado e consistiu na pesquisa exploratória. Ou seja, o assunto tratado maximizou a qualidade do conhecimento conceitual, mesclou com a realidade prática e experiência em campo.

O gerenciamento do comissionamento tem a natureza de uma pesquisa aplicada, visto que o objetivo é a solução prática e a tradução do conhecimento em vantagem competitiva para os grandes empreendimentos offshore.

Para maximizar o potencial de sucesso do projeto e mitigar os possíveis *claims* (reivindicações) na fase de execução, fez-se necessário a utilização da metodologia FEL. Segundo o *Independent Project Analysis* [IPA] a metodologia FEL é amplamente empregado nos setores de óleo e gás, mineração, energia e em empresas de grande porte.

A metodologia caracterizou-se por fazer uso de documentações de engenharia, onde procura garantir que o projeto esteja dentro das especificações técnicas esperadas. O

projeto complexo é analisado a partir de 3 estágios básicos de aprovação, FEL1, FEL2 e FEL3. Em cada fase há questões críticas que podem causar algum impacto no objetivo do projeto. A partir da fase de execução são colocados em prática todos os planos estabelecidos. (BARSHOP, 2004).

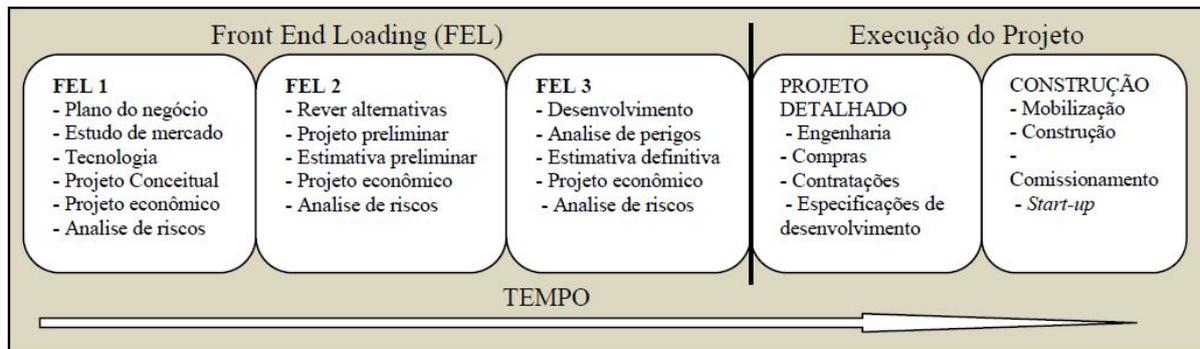


Figura 1. fluxograma projeto desenvolvimento e execução

Fonte: Front End Loading [FEL] e Processo de trabalho, EMGT 835 Field Project.

Em cada fase da metodologia há um documento entregável, que garante que o projeto avance para a execução. Em empreendimentos offshore o fator crítico de sucesso é a elaboração detalhada de 2 documentos: Estrutura Analítica do Projeto [EAP] e o Plano de Comissionamento. Este plano precisa incluir a engenharia de detalhamento, fornecimento, transporte e armazenamento de equipamentos, construção e montagem, preservação, pré-comissionamento, comissionamento, partida, operação assistida e *handover*. Além de explicitar a responsabilidade de todos os envolvidos – Contratante, Contratada e *Stakeholders*.

A vantagem da utilização do FEL para empreendimentos offshore forneceu uma visão detalhada do projeto antes de iniciar sua execução, alinhando as atividades aos objetivos do projeto, promovendo maior eficiência no início do monitoramento e controle. Como retorno, tem-se a minimização dos riscos, aumento da confiança e maior facilidade na elaboração do plano de comissionamento. (RABECHINI JR, 2001).

Durante as atividades do comissionamento e as fases de transição, será utilizado e proposto um conjunto de ferramentas e técnicas utilizadas no processo de realização do controle da qualidade (área inserida no gerenciamento da qualidade do PMBOK).

### 3. Fundamentação Teórica

O *International Electrotechnical Commission* (2006), descreve que o comissionamento é uma ferramenta utilizada para realizar o serviço de controle da qualidade e está inserida no pacote de *Engineering, Procurement and Construction* [EPC].

Tradicionalmente, pela prática convencional do mercado, o comissionamento foi concebido como um conjunto de atividades executado nas fases finais de construção e montagem, sendo apenas uma fase do ciclo de vida do projeto. A experiência em empreendimentos offshore, tem mostrado que o sucesso dos projetos está atrelado positivamente com a antecipação das atividades preventivas; pois segundo Barshop (2004), os custos de prevenção são menores que os de correção. Sendo assim é imprescindível que o comissionamento venha a ocorrer desde as fases iniciais do ciclo de vida, até o final, quando a instalação é entregue plenamente operacional.

A partir dos anos 2000, pensando em mitigar isso, a Norsok Stantard publicou as Metodologias de Comissionamento para Plataformas, contrapondo a prática convencional do mercado e adotando um novo paradigma para os empreendimentos offshore. O modelo moderno estabelecia que a preparação para entrada em serviço deveria começar já na fase da construção e montagem. Isso quer dizer que a data final da montagem eletromecânica será a mesma do comissionamento, alcançando a produção plena. Conforme a figura a seguir.

Segundo Guimarães (2009), o Brasil demorou para aceitar e padronizar o modelo moderno em seus projetos offshore, tendo dificuldade para compreender os limites do comissionamento e sua aplicação na prática.

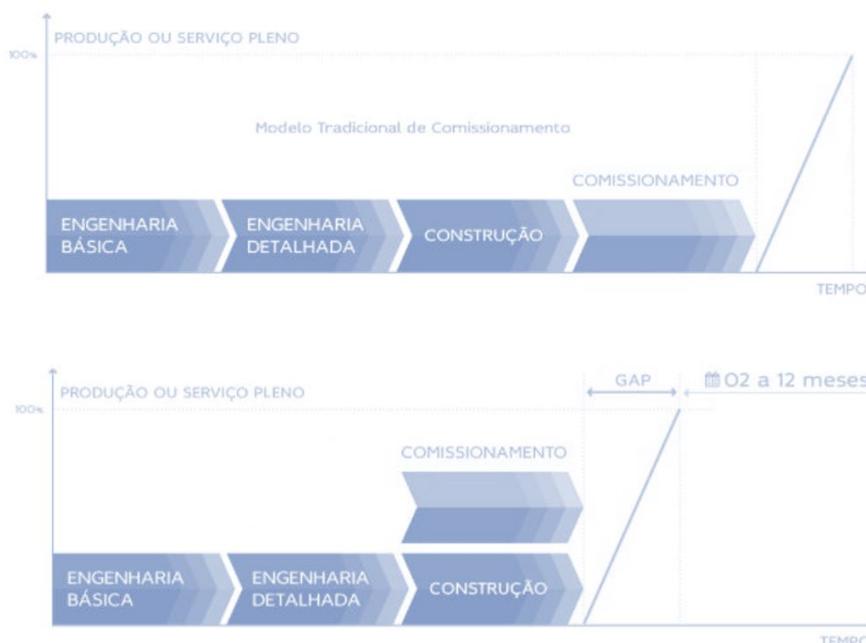


Figura 2. Comparação modelo tradicional x novo atual  
Fonte: Norsok Stantard

Porém, encarar o conceito como uma fase do ciclo de vida tem gerado confusão conceitual, pois as atividades ocorrem simultaneamente e são denominadas pela mesma palavra. Isso tem sido observado em contratos de EPC, na qual ocorrem impasses e geram frustrações no que diz respeito ao apontamento de atribuições e responsabilidade entre contratada e contratante.

### **3.1. Segundo o PMBOK**

O Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (guia PMBoK), oferece uma visão ampla sobre gestão de projetos, não sendo considerado um roteiro, mas é amplamente reconhecido como boa prática. Segundo o PMBoK “boa prática” significa que existe um consenso geral de que a aplicação do conhecimento ali descrito pode aumentar as chances de sucesso de muitos projetos.

O gerenciamento de projetos se divide em uma matriz de nove áreas do conhecimento sendo o “gerenciamento da qualidade” uma delas. Neste tópico é determinado os objetivos e as políticas de qualidade, de modo que o projeto atenda às necessidades que motivaram sua realização.

O guia define 3 processos do gerenciamento da qualidade:

- Planejamento da Qualidade: indica os padrões da qualidade do projeto, e suas entregas, além de documentar formalmente os procedimentos que deverão ser atendidos e os seus respectivos responsáveis.
- Realizar a garantia da qualidade: visa a melhoria contínua e a otimização do processo, esta etapa não é voltada as entregas encomendadas e sim a melhoria da qualidade. Auditoria de qualidade e análise de processo são ferramentas importantes nesse processo.
- Controle da qualidade: Controla e monitora os resultados, contrapondo com os padrões e normas da qualidade requeridas pela contratante. Além disso, identifica os desempenhos insatisfatórios e procura eliminá-los. Nesse processo se destaca as inspeções de reparo de defeito, uma inspeção é o exame de um produto do trabalho para determinar se ele está de acordo com as normas. Estas inspeções servem para validar a revisão de reparo de defeito, caso ocorra uma não conformidade.

Porém, segundo o PMBoK há as restrições. As restrições são limitações que comprometem a execução, e pode afetar o desempenho e até o resultado do projeto. O triângulo das restrições é: prazo, escopo e custo. A qualidade pode ser considerada uma restrição do projeto, porque pode ser afetada por qualquer alteração desses 3 pilares.

As empresas que se dedicam aos projetos complexos e sofisticados da área de óleo e gás prezam a qualidade. Há um investimento financeiro maciço para que o sucesso do projeto atinja a qualidade esperada, dentro do prazo, e respeitando o escopo definido. Como resultado, o custo do projeto é elevado. (BLACKBURN, 2012).

#### **4. Estudo de Caso**

A plataforma offshore do tipo FPSO comissionada em Pontal do Paraná em 2016, foi escolhido como metodologia do estudo para confrontar a teoria e prática, identificando pontos fortes na utilização da ferramenta. Baseia-se na experiência prática do autor.

O estudo de caso se baseia no conceito moderno de comissionamento, que estabelece que a fase de construção e montagem é concomitante a fase do comissionamento, sendo assim a montagem termina, e logo em seguida se inicia o startup da unidade, alcançando produção plena e mitigando possíveis atrasos no cronograma.

Projetos industriais anteriores têm mostrado que a falta de objetividade na definição do termo/serviço “comissionamento” e a amplitude de seu escopo tem gerado imprecisões e conflitos contratuais entre as partes envolvidas, principalmente no que diz respeito ao apontamento de atribuições e responsabilidade.

Desta forma, para reduzir os problemas e riscos ligados à eficiência e operabilidade futura da plataforma, foi desenvolvido um plano estruturado de comissionamento, que “quebrou” o conceito de comissionamento, e sugeriu a identificação e divisão de mais três atividades, antes entendidas como subatividades internas do comissionamento: preservação (condicionamento), pré-operação/partida e operação assistida.

##### **4.1. Condicionamento ou preservação**

A equipe de comissionamento atua desde o começo do projeto e é responsável por interagir com as demais áreas. A atividade de condicionamento tem o objetivo de assegurar preventivamente que os equipamentos/componentes da planta industrial sejam inspecionados rotineiramente a fim de ter sua integridade mantida. O condicionamento ocorre uma vez que os equipamentos e componentes tenham passado pela inspeção e tenham sido aceitos para entrega no canteiro de obras. Geralmente são conhecidos por teste sem carga, “testes a frio”. A rotina de preservação é implementada no canteiro, e a contratada fornece a mão de obra para executar e coordenar as atividades. O procedimento de preservação a ser seguido é parte do plano de preservação, e foi elaborado conforme as recomendações e os recursos informados pelo fabricante. Principais atividades: inspeções de recebimento, inspeções NR-13, flushing de sistemas de lubrificação e inertização de

equipamentos, teste de válvulas, testes hidrostáticos, limpeza de tubulações, calibrações e etc.

#### **4.2. Pré-operação e Partida**

Este processo visa assegurar preventivamente que os componentes, equipamentos ou unidade industrial, assim como a integração e completação entre eles, estejam testados para garantir que os requisitos de operação estão de acordo com o que foi contratado pelo cliente. A pré-operação também conhecida como comissionamento, deve ser integrada com um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar e testar cada componente física do empreendimento, desde equipamentos individuais como pelas, instrumentos e equipamentos, até os módulos, subsistemas e sistemas completos. Geralmente são conhecidos como testes com carga (testes a quente).

Também fazem parte da pré-operação as subatividades conhecidas como preparação de partida. Os principais exemplos de atividades de comissionamento são testes de malhas elétricas (*loop test*), testes hidrostáticos, de instrumentação e completação mecânica dos sistemas e subsistemas para identificar deficiências para a solicitação de reparos e correções.

Em relação a partida (*start-up*) não se deve estender como um marco, pois é uma atividade que será executada em um período de tempo em que serão aplicados diversos procedimentos recomendados pelo fabricante das unidades, além da execução da sequência de partida tal como planejada. Além disso, para encerramento desta atividade não é necessário que o projeto esteja operando em sua plena capacidade ou normalidade, pois a estabilização da operação será executada durante a operação assistida.

#### **4.3. Operação Assistida**

Ocorre após a partida e tem como objetivo a estabilização da operação das unidades ou do sistema, atestando a eficiência definida previamente acordada entre as partes. Após a operação assistida, finaliza-se o processo de verificação de escopo, e espera-se, de fato, todo o sistema seja aceito pelo cliente. Esta é a fase na qual se dá a transferência dos sistemas à operação.

Após a operação assistida atender a todos os requisitos pré-estabelecidos, sem pendências e com a aprovação de toda a documentação final referente ao escopo, há a emissão do Termo de Recebimento Definitivo [TRD], em que há a aceitação, pela contratante, do sistema (projeto) como um todo. A partir daí, pode-se iniciar as atividades de encerramento do projeto (no qual ocorre a entrega de arquivos de projetos, *data book*, as-

*built*, plantas, desenhos, os registros de lições aprendidas, etc.) e de encerramento contratual.

Já a entrega pode ser entendida como uma “fase de transição” entre a construção, montagem e operação. É importante salientar que, na entrega, não só o plano de gerenciamento da qualidade (contendo os planos de condicionamento, comissionamento, partida, operação assistida), como também o relatório final de comissionamento deverá ser entregue ao cliente final. Este relatório, a exemplo do relatório de estudo de comissionamento (RECOM), que deve ser entregue ao operador do sistema elétrico (ONS), no caso da implantação de um projeto no sistema elétrico brasileiro, deve conter informações sobre os teste e ensaios realizados com descrição detalhada, condições de realização, métodos, normas, recomendações do fabricante, pendências de comissionamento com reflexo operativo, limitações operacionais resultantes das pendências de comissionamento, plano de ação para eliminação de pendências e limitações operacionais.

O desempenho do comissionamento também deve ser medido e monitorado quando esta atividade for contratada pelo projeto como um serviço à parte.

## **5. Resultado e Discussão**

Tendo como base as definições de gerenciamento da qualidade no guia PMBoK, as ferramentas usadas no controle da qualidade muito embora sirvam para homologar as entregas, elas se limitam a explicar a inspeção e revisão de reparo de defeito em projetos industriais. O guia não explicita a necessidade de preservação, e não detalha a necessidade de testes que assegurem a operabilidade do sistema como um todo, durante o período de armazenamento e após a instalação na plataforma. Sendo assim, faz-se necessário complementar o PMBoK, implementando uma rotina de preservação e técnicas de condicionamento, descritas no plano de preservação que deve ser elaborado conforme as recomendações do fabricante.

Além disso, durante o suprimento, que é uma atividade do gerenciamento de aquisições, acontece a inspeção e o reparo de defeitos. O condicionamento ocorre à medida que os equipamentos são entregues à empresa integradora e são estocados até a sua aplicação no projeto. Após o sistema comissionado, inicia-se a atividade de partida e posteriormente operação assistida. Lembrando que a verificação do escopo faz parte do grupo de processos de monitoramento e controle. O comissionamento, condicionamento, partida e operação assistida não fazem parte da verificação do escopo, mas do controle da qualidade, e serão utilizados para a aceitação das entregas

Na plataforma FPSO, notou que a conformidade física dos itens condicionáveis, em relação às especificações técnicas de projeto, operabilidade e requisitos da qualidade, saúde meio ambiente e segurança, era gerenciada por pendências. Qualquer desvio que afetasse esses requisitos podia ser visto como uma pendência a ser resolvida. Assim, se classificava as pendências por nível de gravidade. Tipo A: relevantes, representam aquelas que impedem a continuidade das atividades na fase seguinte. Tipo B: não relevantes, representam aquelas que não impedem a continuidade das atividades na fase seguinte.

Dependendo da gravidade das pendências identificadas, pode-se formular a emissão de níveis de aceitação dos itens. O Termo de Transferência e Aceitação do Sistema (TTAS) pode ser dividido em 2. TTAS-1: quando o sistema só apresentar pendências do tipo B. TTAS-2: quando o sistema não apresentar itens pendentes do tipo A e do tipo B.

Para a gestão do comissionamento é desejável utilizar um software específico, onde todas as pendências impeditivas e não impeditivas são registradas e acompanhadas, conforme a identificação do equipamento (TAG number).

O modelo tradicional do comissionamento absorve uma lista de trabalhos de montagens sem precedentes não executados. Na prática, a contratada se ausenta do comprometimento em realizar o acabamento da montagem, sem pendências.

A novo paradigma do comissionamento, sugere que a etapa de comissionamento *onshore* se encerre quando o TTAS-1 é assinado pela contratante. Na segunda fase *offshore*, a contratada deverá sanar as pendências impeditivas, concluir os TAP-1 que ainda faltam e apresentar os TTAS-2, que também serão assinados pela contratante.

Por fim, há o Termo de Recebimento Provisório da Unidade [TRPU], que pode ser emitido com algumas pendências do tipo "B" (não relevantes) abertas. O ideal é que a partida das unidades industriais aconteça somente quando todos os itens pendentes de comissionamento tiverem sido eliminados, ou seja, quando haja a emissão de 100% das TTAS-2. Na prática, a experiência mostra que isto não ocorre, pois não é conveniente do ponto de vista econômico. Assim, opta-se partir a unidade industrial com pendências do tipo "B" (não relevantes) abertas (mesmo com carryover). A operação assistida deve ser iniciada quando houver a emissão de todas as TTAS-2. Após o TRPU há a verificação do escopo, se for satisfatório, é emitido o TRD e entrega-se o ativo para a operação da contratante.

A figura a seguir exemplifica as fases de controle do comissionamento.

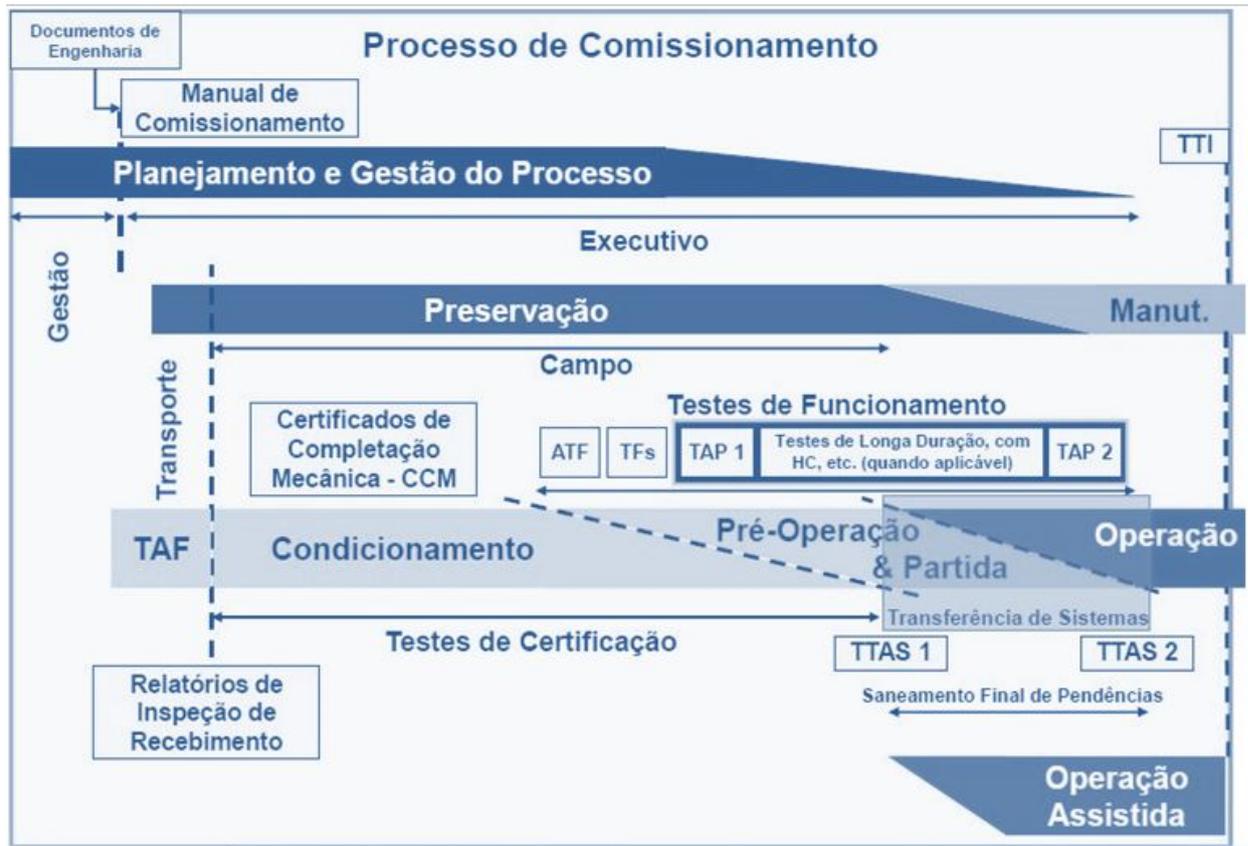


Figura 3. Ciclo de vida do Comissionamento – Uma nova prática  
Fonte: O autor

## 6. Considerações finais

Diante da abordagem, acredita-se que cada etapa percorrida ao longo deste trabalho, contribuiu para que empresas ligadas ao ramo de Óleo e Gás possam ter um momento de avaliação e conscientização por parte dos gestores da importância em desenvolver um plano de comissionamento, que visem determinadas características e funcionalidades necessárias para sucesso do projeto.

Sendo assim, o presente trabalho estabeleceu limites para o entendimento da fronteira do comissionamento, bem como partiu da óptica de um gerente de projeto que tem o objetivo entregar o empreendimento para o cliente final.

A experiência tem mostrado que o comissionamento é um excelente investimento para plataformas offshore. O comissionamento da planta petroquímica e a integração dos módulos das plataformas são exemplos de sucesso em projetos complexos de engenharia.

Pouco a pouco as empresas do setor vão se consolidando como um ambiente de mudança contínua. E o comissionamento está intimamente ligado a esta mudança. Pois várias organizações ainda não implementam este processo de uma maneira eficaz e perdem tempo devido à inversão de prioridade.

Na integração dos módulos de uma plataforma existe uma quantidade significativa de testes iniciais a serem realizados durante o *start up* dos sistemas. Na maioria dos casos a contratada não necessariamente realiza esses testes, porque as especificações geralmente requerem que esses trabalhos sejam realizados no início dos testes operacionais no final do projeto. Esta execução tardia é um dos principais fatores de insucesso na implementação de projetos. Pois é no final do projeto que todas as atenções estão voltadas para a operação e nenhum esforço será medido para reparar e re-testar o componente ou sistemas até que esteja em condições satisfatórias.

Assim, a proposta de uma definição mais objetiva das atividades do comissionamento necessárias para a realização do controle da qualidade permitiu identificar e medir a eficácia de cada uma das atividades. Estas atividades (condicionamento, pré-operação/partida e operação assistida) requerem um conjunto de técnicas distintas para serem executadas. Conclui-se então separá-las em atividades independentes para melhor entendimento.

Portanto, o comissionamento é um pacote de ferramentas sofisticado e funcional do controle da qualidade em plataformas offshore, e requer um conjunto de técnicas para ser executado. Cabe ao gestor do projeto avaliar os limites do escopo do projeto.

Contudo a experiência em projetos plataformas tem mostrado que separar as atividades do comissionamento é melhor para o entendimento do escopo, e ajuda na atribuição da responsabilidade entre contratada e contratante.

Por fim, as atividades de comissionamento em uma planta precisam ser organizadas em blocos lógicos que identifiquem certas características e funcionalidades. 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.

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 Estruturado. Neste sentido, podem existir inúmeras opções válidas para aplicar um determinado método, porém é o plano que determinará sua forma de execução.

O desenvolvimento deste trabalho permitiu complementar os artigos e literaturas existentes com apresentação de sugestões claras e objetivas para definição e estruturação do comissionamento dentro de um projeto. Disseminando as melhores práticas, de forma a maximizar a qualidade do conhecimento e da aplicação técnica da engenharia de comissionamento.

Como sugestão para futuros trabalhos, com base nas atividades descritas nesse trabalho. Serão elaborados cronogramas, planilhas de controle, modelos de reuniões, listas de verificações específicas, divisão de sistemas/subsistemas apropriados à particularidade de cada área e documentações de entrega básicas.

## Referências

Silva, Edna.; Menezes, Estera. 2005. Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação. 4ed. UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

IPA – Independent Project Analysis. 2018. Individual Capital Project Services. Disponível em: <<http://www.ipaglobal.com/Services/Individual-Capital-Project-Services> >. Acesso em: 20 abr. 2021

Blackburn,D; Timothy. 2016. Commissioning Fundamentals and a Pratical Approach – Disponível em: <[http://www.forship.net/conteudo/view?ID\\_conteudo=286](http://www.forship.net/conteudo/view?ID_conteudo=286)>. Acesso em: 8 abr. 2021.

Guimarães, Alexandre Moraes. 2009. Processo de comissionamento da engenharia. IBP – Instituto Brasileiro do Petróleo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Gil, Antonio. 2002. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ed. Editora Atlas, São Paulo, SP, Brasil.

Killcross, Martin. 2012. Chemical and Process Plant Commissioning Handbook. 1ed. Editora Elsevier, Oxford, UK, Inglaterra

Portela, Geraldo. 2015. Gerenciamento de riscos na indústria de petróleo e gás: offshore e onshore. 1ed. Editora Elsevier, Rio de Janeiro.

Nascimento, Wagner. 2014. Processo de comissionamento para projetos industriais. Monografia de Gerenciamento de Projetos. Faculdade Internacional Signorelli, Belo Horizonte, MG, Brasil.

BARSHOP, Paul. Best Practice Pays Off. 2004. Disponível em: <<http://www.ipaglobal.com/Portuguese/Index.asp>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

RABECHINI JR, Roque. 2001. A importância das habilidades do gerente de projetos. Revista Administração de Empresas 36: 92-100.

Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Metodologia FEL: Sua importância na avaliação de riscos e redução de impactos em escopo, tempo e custo de projetos complexos de engenharia. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_183\\_043\\_22900.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_183_043_22900.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2021.

PMI. 2013. Guia PMBOK: Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. 5ed. Newtown Square, Pennsylvania.

NORSOK Standard. 1996. Mechanical completion and commissioning. Disponível em: <<https://www.standard.no/pagefiles/963/z-cr-007r1.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2021.