



FACULDADE FANESE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MBA EM GERÊNCIA DE PROJETOS

BOAS PRÁTICAS NO COMISSIONAMENTO DE PROJETOS INDUSTRIAIS

Mário Carlos Braga da Silva

Prof. André Maciel Passos Gabillaud

Mário Carlos Braga da Silva
Engenheiro Eletricista, formado pelo CEFET/MG em 1991.
e-mai: mcbsilva2005@yahoo.com.br

ARACAJU

2016.2

**FACULDADE FANESE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO
MBA EM GERÊNCIA DE PROJETOS**

BOAS PRÁTICAS NO COMISSIONAMENTO DE PROJETOS INDUSTRIAIS

Mário Carlos Braga da Silva

Trabalho apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, no curso de MBA em Gerência de Projetos, em cumprimento ao pré-requisito para a obtenção da nota final do Artigo científico resultante do Trabalho de Conclusão de Curso.

ARACAJU

2016.2

RESUMO

O presente trabalho tem como **objetivo** contribuir para os estudos já existentes sobre o tema e apresentar as melhores práticas no gerenciamento do comissionamento de projetos industriais. Muitos tem sido os problemas enfrentados por empresas de diferentes segmentos industriais no Comissionamento de projetos, como a inadequada estimativa de prazos de montagem e testes, na tardia montagem e capacitação da equipe multidisciplinar que comandará o comissionamento, da não especificação e detalhamento dos testes a frio e a quente por área ou aplicação, da alocação de recursos insuficientes na construção, dentre outros aspectos. O Comissionamento é uma fase do projeto altamente complexa e com diversas iterações. Além disso, apresenta um número significativo de atividades ocorrendo simultaneamente. O planejamento e a elaboração de um Plano de Gerenciamento do Comissionamento já na fase de definição do projeto, representa uma **metodologia** de gerenciamento eficaz com a qual o gerente de projetos terá uma diretriz para minimizar as não conformidades que por ventura possam acontecer durante o desenvolvimento do projeto. Como **resultado** da aplicação desta apurada metodologia de gerenciamento de projetos teremos a definição antecipada de todos os planos do grupo de atividades inerentes ao comissionamento e da aplicação adequada das principais práticas, técnicas e ferramentas recomendadas em todos processos e áreas de conhecimento definidos pelo guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) do PMI (*Project Management Institute*) e a obtenção do sucesso almejado na entrega do empreendimento industrial, conforme projetado.

Palavras-chave: Planejamento do Comissionamento de Projetos Industriais. Comissionamento. Guia PMBOK do PMI.

ABSTRACT

The present work aims to contribute to the existing studies on the subject and to present the best practices in the management of the commissioning of industrial projects. Many problems have been faced by companies from different industrial segments in the commissioning of projects, such as the inadequate estimation of assembly times and tests, the late assembly and training of the multidisciplinary team that will command the commissioning, the failure to specify and detail the cold tests And by area or application, of the allocation of insufficient resources in construction, among other aspects. Commissioning is a highly complex design phase with several iterations. In addition, it presents a significant number of activities occurring simultaneously. The planning and elaboration of a Commissioning Management Plan already in the definition phase of the project represents an effective management methodology with which the project manager will have a guideline to minimize nonconformities that may happen during the development of the project. As a result of applying this accurate project management methodology, we will have an early definition of all the plans of the group of activities inherent to the commissioning and of the appropriate application of the main practices, techniques and tools recommended in all processes and areas of knowledge defined by the PMBOK guide (Project Management Body of Knowledge) of the PMI (Project Management Institute) and obtaining the desired success in the delivery of the industrial project, as designed.

Keywords: Planning of the Industrial Projects Commission. Commissioning. PMI's PMBOK Guide.

1- INTRODUÇÃO

Estamos diante de um momento em que a economia mundial apresenta-se instável, com grandes incertezas mercadológicas e escassos recursos para investimentos. Neste ambiente, quando uma empresa decide investir em novo projeto ou na melhoria do processo industrial, toma-se como condição *sine qua non* reduzir o quantitativo de perdas durante o investimento. Desta forma temos o atendimento aos preceitos do planejamento estratégico da empresa.

Conforme cita PINHEIRO (2013), para a consecução do objetivos estratégicos empresariais “a área de gerenciamento de projetos vem ganhando força nos últimos anos através do uso de suas boas práticas fazendo com que os projetos consigam atingir melhores resultados, quer seja no atendimento ao prazo, custo, qualidade, satisfação do cliente ou outros requisitos normalmente analisados”.

Uma importante boa prática é a correta definição da metodologia de Gerenciamento de Projetos a ser aplicada. Ela deve levar em consideração o segmento de atuação da empresa, o grau de tecnologia aplicado ao produto, o porte do projeto ou mesmo a estrutura organizacional. Atualmente contamos no mercado com duas referências muito aplicadas no gerenciamento de projetos que apresentam ferramentas e técnicas distintas. A mais tradicional (TPM – Tradicional Project Management), é altamente difundida no mercado pelo PMI (Project Management Institute) com sua base de conhecimentos consolidada no PMBOK (Project Management Body of Knowledge), e a outra, proeminente no mercado na área de tecnologia da informação, é conhecida como gerenciamento ágil de projetos (Agile Project Management - APM). “Enquanto aquela rejeita ou minimiza as mudanças, esta tem filosofia dinâmica, entende a mudança como algo normal” (PINHEIRO, 2013).

Segundo Rita Mulcahy (2009), “pode-se não ser possível planejar cada fase detalhadamente até que a fase anterior esteja terminada. Esse processo é denominado “planejamento por ondas sucessivas”. Apesar de cada parte do “projeto” ser chamada de fase, cada fase pode, e talvez deva, ser planejada como um projeto com seu próprio termo de abertura, declaração de escopo, EAP, etc”.

Para projetos com esta característica é recomendável a aplicação da Metodologia APM.

Neste contexto a escolha da metodologia adequada à realidade empresarial é um fator estratégico, pois busca-se evitar dessa forma perdas futuras durante os projetos. Além disso, as empresas tem investido muito na capacitação dos seus funcionários na área de gestão de projetos apurando toda cadeia de tomada de decisão.

O presente trabalho além de indicar as melhores práticas aplicadas ao Gerenciamento do Comissionamento de Projetos Industriais, reforça a tese de que, se temos de fazer algo, porque não fazê-lo com planejamento acurado usando as melhores técnicas e ferramentas do mercado para obtenção do sucesso do projeto.

2- CONCEITOS BÁSICOS SOBRE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos é uma disciplina recente, e como tal carece de fundamentação teórica que a sustente (LEYBOURNE, 2007). “A cada ano, mais profissionais e empresas ingressam nesta área fazendo uso das boas práticas sugeridas por algumas associações internacionais. Dentre tais instituições, pode-se citar o PMI” (PINHEIRO, 2013).

Para o entendimento dos tópicos explorados por este trabalho, serão desenvolvidos inicialmente alguns conceitos básicos na área de gerenciamento de projetos, conforme o Guia PMBOK do PMI (PMI,2008).

“Projeto: Consiste em esforço temporário empreendido com um objetivo pré-estabelecido, definido e claro, seja criar um novo produto, serviço, processo. Tem início, meio e fim definidos, duração e recursos limitados, em uma sequência de atividades relacionadas.

Gerenciamento de projetos: É a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de projetos de forma efetiva e eficaz. Trata-se de uma competência estratégica para organizações, permitindo com que elas unam os resultados dos projetos com os objetivos do negócio – e, assim, melhor competir em seus mercados.

Ciclo de vida de um projeto: Os projetos podem ser divididos em fases. Ele define o trabalho técnico a ser realizado em cada fase, quando as entregas devem ser geradas e como devem ser revisadas, verificadas e validadas, quem está envolvido em cada fase e como controlar e aprovar cada fase”.

Estrutura Analítica do Projeto - A EAP, estrutura analítica do projeto, ou WBS (Work Breakdown Structure), define as entregas do projeto e sua decomposição em Pacotes de Trabalho. A EAP fornece uma visão estruturada das entregas do projeto e é um ótimo instrumento para alinhar o entendimento do projeto e integrar todas as áreas. “A EAP normalmente é representada de forma gráfica para facilitar o entendimento e a visualização” (MONTES, 2015).

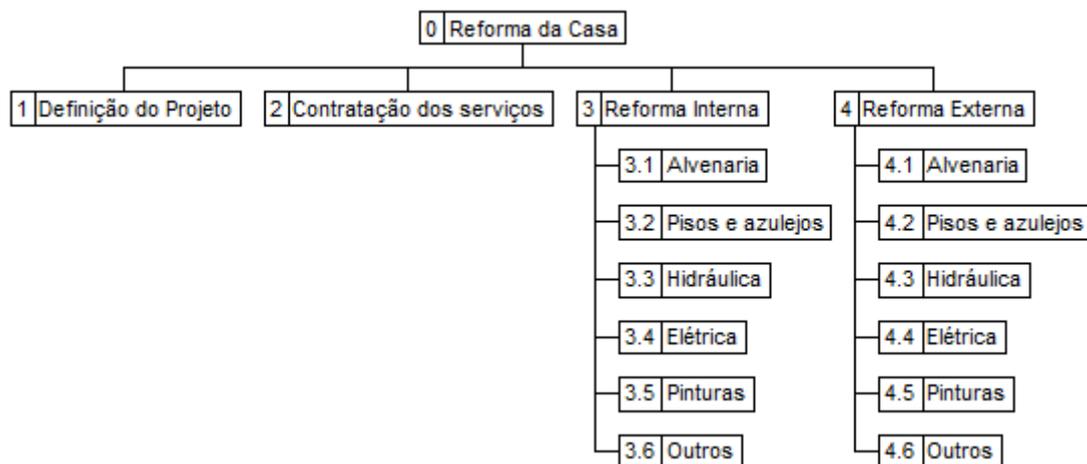


Figura 1: Representação gráfica de uma EAP

Processos de gerenciamento de projetos – São os processos utilizados a fim de se garantir um melhor gerenciamento das atividades necessárias durante a existência do projeto desde a iniciação do projeto, passando pelo planejamento, execução, Monitoramento e controle até o encerramento do projeto”.

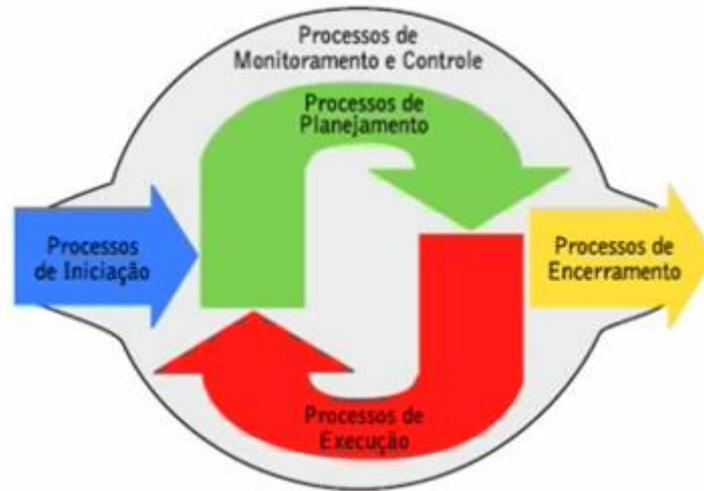


Figura 2 – Grupo de Processos para Gerenciamento de Projetos (MEDEIROS, 2013)

Dentre as novidades do PMBOK 5ª. edição, em relação aos processos, houve a criação da nova área do conhecimento chamada Stakeholders ou Partes Interessadas. Na versão anterior, Guia PMBOK 4ª edição, existiam 42 processos. Nesta nova edição, temos 47 processos. Foram adicionados os seguintes processos: Planejamento do Escopo, Tempo, Custo, dos Stakeholders e Monitoramento e Controle do Stakeholders (TRENTIM, 2013).

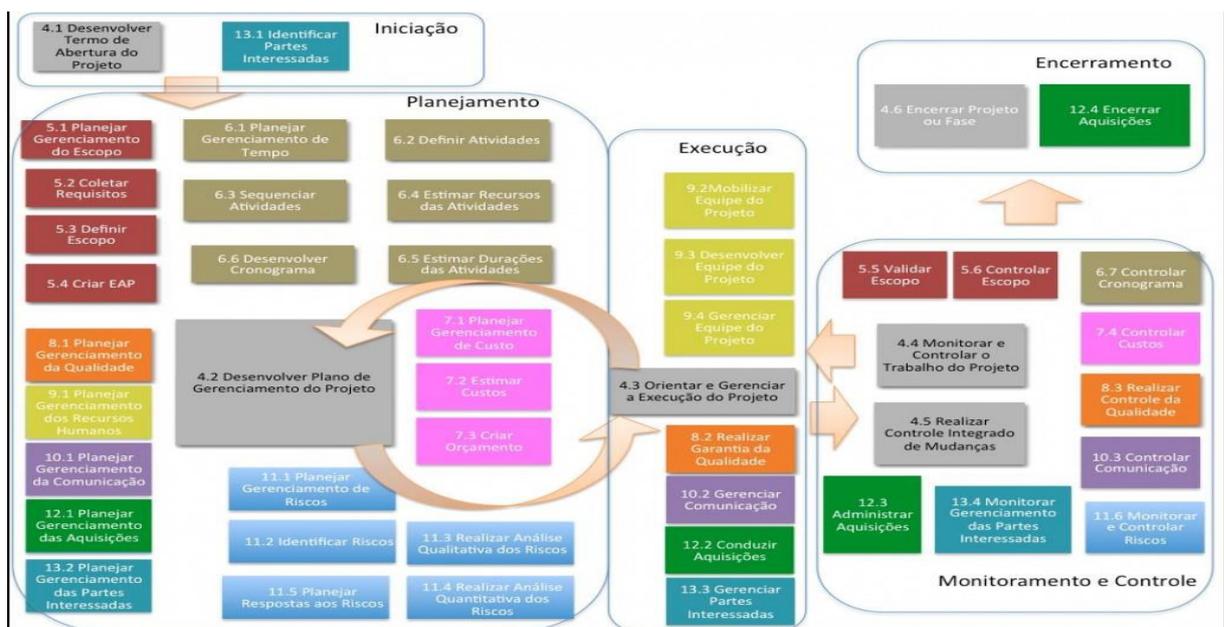


Figura 3: Grupo de Processo para Gerenciamento de Projetos

Na Figura 4 abaixo é apresentada o mapeamento dos Grupos de Processos por Área de conhecimento, conforme a 5ª. Edição do PMBOK.

	Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Encerramento	Σ
Escopo		4		2		6
Tempo		6		1		7
Custos		3		1		4
Qualidade		1	1	1		3
Recursos Humanos		1	3			4
Partes Interessadas	1	1	1	1		4
Aquisições		1	1	1	1	4
Comunicações		1	1	1		3
Riscos		5		1		6
Integração	1	1	1	2	1	6
© 2006-2015, Márcio d'Ávila	2	24	8	11	2	47

Figura 4: Mapeamento dos Grupos e Áreas de Processos

3- DEFINIÇÃO E ETAPAS DO COMISSIONAMENTO DE PROJETOS

Muitas são as definições encontradas para Comissionamento. Conforme cita Araújo (2015), a definição de comissionamento depende da aplicação industrial onde ele é realizado.

Resumidamente, o comissionamento verifica o que foi planejado, o que foi instalado, se seu desempenho após a instalação é satisfatório e finalmente se a transferência da custódia do equipamento, sistema ou planta para o responsável foi feita de forma adequada (JUNIOR – 2012).

Segundo Gaete e Prates (2007) o Comissionamento é definido como um “conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia aplicados de forma integrada a uma unidade industrial, visando torna-la operacional, dentro dos requisitos estabelecidos pelo cliente final. E deve assegurar a transferência da unidade

materiais a serem comprados, os memoriais de montagem e operação do Sistema, os detalhes de integração e sequenciamento de montagem dos equipamentos, elaboração dos documentos do projeto, EAP, os planos de gerenciamento (prazo, custos, escopo, comissionamento, etc).

Etapa 2: É o chamado pré-comissionamento. Após serem feitas todas as compras necessárias do projeto, são feitas inspeções nos equipamentos antes da montagem. Após a completção física e mecânica são realizados os testes a frio ou a vazio. É o momento onde os equipamentos montados são testados. A verificação do sequenciamento e intertravamento de funcionamento é feita por Sistemas ou por áreas de operação. O fim da completção mecânica é o marco para o início do comissionamento.

Etapa 3: É o comissionamento propriamente dito. São feitos testes a quente ou com carga, onde temos a energização dos equipamentos. É dividido em três etapas: preparação para a partida, partida e operação assistida.

“Na preparação da partida, os equipamentos são ligados por área operacional, ou seja em separado. Check lists são feitos para o refinamento operacional e de automação” (BUZZETI, 2013).

É realizada a partida ou start-up do Sistema quando todas as áreas são verificadas e aprovadas, conforme plano de comissionamento. Os equipamentos são ligados para o funcionamento em conjunto. “É desenvolvido pela operação o teste de performance ou de aceite do sistema, verificando a integração geral do processo e suas variáveis” (NASCIMENTO, 2014).

E por último está a etapa da operação assistida. Segundo cita Buzzeti (2013), “nesta fase a equipe de comissionamento faz o handover, ou seja, passa o bastão para a equipe de operação e manutenção, que acompanhará e monitorará os parâmetros do processo durante um período de tempo especificado no plano de gerenciamento do comissionamento”.

Após todos os ajustes necessários e certificado que todos os requisitos almejados foram atingidos, é então elaborado um relatório de formalização de encerramento do projeto por parte do cliente final.

4- MELHORES PRÁTICAS APLICADAS NO PLANO DE GESTÃO DO COMISSIONAMENTO DE PROJETOS INDUSTRIAIS

“O grande **objetivo** do Plano de Gerenciamento do Comissionamento de projetos Industriais é estabelecer um conjunto de direções com detalhes suficientes para transmitir à equipe de projeto **o que** exatamente precisa ser feito, **quando** deve ser feito e que **recursos** são necessários para atender à expectativa (NASCIMENTO, 2014), ou seja, visa assegurar que o proprietário do empreendimento receba o que foi especificado, conforme previsto em contrato e na documentação do projeto. Este plano deve ser customizado à realidade de cada empresa e ao porte do projeto a ser implantado.

Diante da **relevância** do assunto para obtenção do sucesso na implantação de projetos industriais, temos como **objetivo específico** neste trabalho, indicar as melhores práticas aplicadas ao Plano de Gestão do Comissionamento (PGC),

Seguem abaixo as melhores práticas catalisadas de diversos autores das literaturas disponíveis sugeridas, bem como as consolidadas pelas experiências profissionais adquiridas em diversos projetos implantados pelo autor.

Quando elaborar o Plano de Gestão do Comissionamento?

- A elaboração do Plano de Gestão do Comissionamento deve ser feito já na fase de Engenharia e Planejamento juntamente com os outros planos do projeto como o de custo, prazo, riscos, aquisições, gerenciamento dos Stakeholders, etc.

A experiência tem mostrado que o Comissionamento deve estar presente em todas as fases do ciclo de vida do projeto e o quanto antes for feito, maior a qualidade será alcançada nas entregas e mais ágil a obtenção da aceitação do cliente (GANDRA, 2011).

O que o Plano de Gestão do Comissionamento deve contemplar?

- Uma **estratégia de Comissionamento** e Partida da Planta Industrial para checar o andamento de execução das atividades e a utilização dos recursos envolvidos no projeto, com o objetivo de mensurar as restrições de escopo, prazo e custos, identificação de caminhos críticos e percepção dos riscos para otimização das ações necessárias (JUNIOR, 2012). Esta estratégia deve considerar: a) Critério de seleção de fornecedores; b) Utilização de lições aprendidas em projetos passados; c) A ordem de partida dos Sistemas /Subsistemas; d) As atividades a serem executadas em cada Equipamento e/ou Sistema; e) Requerimentos para os testes Operacionais; f) Duração, tempos de “espera” de cada atividade, e) Duração do Comissionamento g) Plano de Recursos, materiais, serviços, equipamentos, mão-de-obra e logística envolvida h) Atualização da documentação inerente ao projeto.

O Comissionamento é uma fase altamente complexa no ciclo de vida do projeto. E dependendo do porte do mesmo temos vários profissionais envolvidos, além de várias atividades sobrepostas em andamento. Assim é importante termos uma estratégia de comissionamento para garantir uma transição integrada entre as fases de Construção, Comissionamento e Partida da Planta.

Sempre que possível, é recomendável que todos os planos desenvolvidos dentro do PGC contemplem: responsabilidades, EAP, cronograma com rede de precedência e recursos, estimativa de custo, normas, metas, procedimentos, técnicas, ferramentas, rotinas, softwares, documentos gerados, testes de aceitação de desempenho e plano de comunicação (GANDRA, 2011).

- Um **Plano de Inspeção** enumerando-se os itens críticos e estabelecendo-se os procedimentos para verificação da qualidade da Completação Mecânica destes itens. Desta forma pode-se avaliar, aferir e atestar a conformidade física do item comissionável em relação às especificações técnicas do projeto (GANDRA, 2011).

- Um **Plano de Condicionamento ou preservação** para assegurar preventivamente que os componentes comprados para aplicação no projeto sejam rotineiramente inspecionados, a fim de ter a integridade mantida (GANDRA, 2011).

Essa atividade ocorre após o recebimento dos materiais comprados e a sua respectiva inspeção, atestando a sua conformidade técnica de acordo com as especificações exigidas nos documentos de engenharia básica.

- Um **Plano de Gerenciamento dos Riscos (PGR)** dentro do PGC para que os riscos negativos possam mitigados e os riscos positivos possam ser potencializados;

Segundo Rita Mulcahy (2009) “o trabalho de um gerente de projetos não deve se concentrar em lidar com problemas, mas sim se concentrar em evitá-los. Com o gerenciamento dos riscos, o projeto deixa de controlar o gerente de projetos e o gerente de projetos passa a controlar o projeto”.

De posse do PGR o gerente de projetos estará preparado para agir de forma preventiva ou mesmo reativa se houver algum desvio sobre o Plano de Gerenciamento do Comissionamento.

No PGR devem estar identificados os riscos inerentes ao comissionamento, a análise qualitativa e quantitativa dos riscos, bem como estabelecidos as respostas à relação de possíveis ocorrências para sanar rapidamente o desvio ocorrido, de forma a não prejudicar qualquer dos quesitos da restrição tripla (Escopo, Custo e Prazo).

- A definição e capacitação de uma **Equipe Multidisciplinar** (civil, mecânica, elétrica e automação) experiente para o acompanhamento do comissionamento. De posse da documentação gerada pela engenharia básica e detalhada, esta equipe tratará do planejamento da metodologia de implementação de todos os estágios desta fase do projeto.

- A elaboração e atualização dos **Cronogramas** detalhados de cada etapa do Processo de comissionamento (por pacote de comissionamento) (BUZZETI, 2013);

- Realizar o **detalhamento documentado** (mark-up's) do escopo do projeto por pacotes de comissionamento por área, sistema, subsistema, onde cada pacote possuirá vários componentes a serem testados. “Para cada componente iremos desenvolver um check-list (protocolo) que validará ou reprovará os testes a quente e a frio” (BUZZETI, 2013); Desta forma temos o status de todos os itens a serem testados e o sequenciamento de montagem.

- Definição e participação efetiva de uma **equipe de segurança do trabalho** já na fase de definição do projeto com o objetivo de garantir a segurança de todos envolvidos durante as fases de Construção e Comissionamento.
- **Definição dos relatórios, certificados e documentos** aplicáveis ao controle do planejamento das atividades a serem executadas durante a Fase de Comissionamento e elaboração do procedimento para certificação da completação mecânica dos sistemas e subsistemas pela operação ao final do comissionamento (BUZZETI, 2013);
- Aplicação de uma **Ferramenta para o gerenciamento das atividades** do Plano de Comissionamento. “A intensidade da interação entre os diversos setores e membros do time de Projeto, nas diversas fases do Empreendimento, torna inviável a gestão do processo de Comissionamento sem a utilização de uma ferramenta de TI (Tecnologia da Informação)” (JUNIOR, 2012).

Segundo Gandra (2011) “para a gestão do comissionamento, é necessário utilizar um software específico, onde todas as pendências impeditivas ou não impeditivas devem ser registradas. Abaixo segue os exemplos mais usuais de pacotes comerciais disponíveis no mercado:

- CMSapp Database, desenvolvido por CMScompletion (Singapura);
- PCMsyst, desenvolvido por PCM Engenharia (Brasil);
- WinPCS, desenvolvido por Compland (Noruega).”

5- CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou algumas práticas recomendadas para se buscar o sucesso na implantação de projetos industriais, formatando-se, no tempo devido, um Plano de Gerenciamento para a Fase do Comissionamento, onde são integradas as melhores condições de controle do tripé escopo, prazo e custo. A estratégia de se elaborar o plano de Gestão do Comissionamento já nas fases iniciais do projeto é salutar para se definir desde cedo o “modus operandi” consolidado do gerente de projetos que terá a difícil missão de coordenar e controlar várias atividades simultaneamente, mas agora de forma mais detalhada e acurada. Diante da importância da Gestão do Comissionamento de empreendimentos industriais espera-se que num futuro próximo, esta fase possa ser considerada pelo PMI como uma nova Área de Conhecimento dentro Guia PMBOK.

Palavras-chave: Plano de Gerenciamento. Modus operandi. Guia PMBOK.

ABSTRACT

The present work has demonstrated some recommended practices to seek success in the implementation of industrial projects, formatting, in due time, a Management Plan for the Phase of Commissioning, where the best triplet control, scope and time and cost. The strategy of developing the Commissioning Management plan already in the initial phases of the project is salutary in order to define the consolidated modus operandi of the project manager, which will have the difficult task of coordinating and controlling several activities simultaneously, but now Detailed and accurate form. Given the importance of the Commissioning Management of industrial project it is expected that in the near future this phase can be considered by the PMI as a new Knowledge Area within PMBOK Guide.

Keywords: Management Plan. Modus operandi.PMBOK Guide.

6- REFERÊNCIAS

GANDRA, Rodrigo Mendes: “Comissionamento em Projetos Industriais de Investimento: Considerações sobre esta Ferramenta do Processo de Controle da Qualidade em projetos industriais”. Mundo Project Management – 2011.

Disponível em: <<http://pmoacademy.com.br/comissionamento-em-projetosindustriais-de-investimento-consideracoes-sobre-esta-ferramenta-do-processo-de-controle-daqualidade/>>..

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Project Management Body of Knowledge PMBoK. USA – 2008 (Fifth Edition).

BUZZETI, Rubens Perini; COUTINHO, Ítalo. Comissionamento: o que é, para que serve e quem faz. PMKB. 2013.

Disponível em: <<http://pmkb.com.br/comissionamento-oque-e-para-que-serve-e-quem-faz/>>.

MULCAHY, Rita, Preparatório para o Exame de PMP – Sexta Edição – 2009.

NASCIMENTO, Wagner Cândido – Processo de Comissionamento de Projetos Industriais – 2014.

Disponível em: <http://pmkb.com.br/uploads/18435/processo-de-comissionamento-para-projetos-industriais.pdf>

JUNIOR, Paulo Dias Júnior – Planejamento e Comissionamento de Comissionamento – 2012. Revista Intech 142.

PINHEIRO, José Ricardo Monteiro – Desafios e tendências no gerenciamento de projetos de automação – 2013. Revista Intech 133.

MONTES, Eduardo – Fundamentos de Escopo – 2015.

Disponível em: <http://escritoriodeprojetos.com.br/eduardo-montes-pmp>.

ARAÚJO, Edson Teixeira – Proposta para adequação da Engenharia de Comissionamento como área de extensão para o PMBOK – 2015.
Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/44722412.pdf>

LEYBOURNE, S. A. – The changing bias of the project Management Research – 2007.

MEDEIROS, Higor – Grupos de Processos Segundo o PMBOK – 2013.

TRENTIM, Mário – Os 47 Processos do Guia PMBOK 5a. Edição - 2013.
Disponível em: <http://blog.mundopm.com.br/2013/03/14/47-processos-do-pmbok-5/>