



**FRANCINE REGINA ESPOSITO**

**SINERGIA ENTRE A METODOLOGIA *LEAN-SEIS SIGMA*  
E BOAS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management da Fundação Getúlio Vargas, como pré-requisito para a obtenção do Título de Especialista.

**Edmarson Bacelar Mota**

**Coordenador Acadêmico Executivo**

**Denise Margareth Oldenburg Basgal**

**Orientador**

**Curitiba - PR**

**2018**

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

PROGRAMA FGV MANAGEMENT

MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O Trabalho de Conclusão de Curso, **Sinergia entre a metodologia *LEAN-SEIS SIGMA* e as boas práticas de Gerenciamento de Projetos**, elaborado por Francine Regina Esposito e aprovado pela Coordenação Acadêmica, foi aceito como pré-requisito para a obtenção do certificado do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* MBA em Gerenciamento de Projetos, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da Aprovação: Local, Data

---

Edmarson Bacelar Mota

Coordenador Acadêmico Executivo

---

Denise Margareth Oldenburg Basgal

Orientador

## TERMO DE COMPROMISSO

A aluna Francine Regina Esposito, abaixo assinado, do curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, Turma GP051 – Curitiba do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada Instituto Superior de Administração e Economia (ISAE), no período de 28/09/16 a 08/03/18, declara que o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Sinergia entre a metodologia *LEAN-SEIS SIGMA* e as boas práticas de Gerenciamento de Projetos é autêntico e original.

Curitiba, 3 de maio de 2018

  
Francine Regina Esposito

Dedico este trabalho à minha família que sempre me incentivou nos estudos e aos meus amigos que estiveram comigo durante essa trajetória profissional.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar forças para superar momentos difíceis.

Aos meus pais que sempre me deram todo suporte necessário e me apoiaram incondicionalmente.

À minha professora orientadora Denise Basgal, por sua disponibilidade e orientação durante a execução deste trabalho.

Aos meus amigos que me apoiaram e que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

## Resumo

Para se adequar à demanda do mercado e a alta concorrência as empresas estão se obrigando a reduzir os custos, desenvolver de novos produtos, melhorar e otimizar seus processos através do desenvolvimento de novos projetos. Entretanto, podem surgir dúvidas se esses projetos estão sendo gerenciados de maneira adequada e com o mínimo de desperdício. Esse trabalho tem como objetivo realizar uma análise comparativa e avaliar a possibilidade de sinergia entre a metodologia *Lean Seis Sigma* e as boas práticas de gerenciamento de projetos de acordo com o guia PMBOK. Após a revisão bibliográfica, foi verificado que é possível trabalhar com essas duas áreas em conjunto e agregar os pontos fortes de cada uma dessas formas de gerenciar projetos, uma vez que a metodologia DMAIC é bem robusta para identificação, medição e análise dos problemas, contando com uma série de ferramentas e dados estatísticos, e o gerenciamento de projetos é bem estruturado na fase de planejamento e execução. Sendo assim, foi proposto um modelo, para ser aplicado em projetos de melhoria contínua, integrando a metodologia do DMAIC com os grupos de processos de planejamento e execução do guia PMBOK. Com isso, o projeto irá atender aos requisitos dentro do escopo, prazo, custo e qualidade conforme as necessidades do cliente.

**Palavras Chave:** Gerenciamento de Projetos, PMBOK, Seis Sigma e DMAIC

## Abstract

To fit the market demand and high competition, companies are obliged to reduce costs, develop new products, improve and optimize their processes through the development of new projects. However, doubts may arise if these projects are being managed properly and with minimal waste. This work aims to perform a comparative analysis and evaluate the possibility of synergy between the Lean Six Sigma methodology and project management good practices according to the PMBOK guide. After the bibliographic review, it was verified that it is possible to work with these two areas together and to add the strengths of each of these ways of managing projects, since the DMAIC methodology is very robust for identification, measurement and analysis of problems, counting with a series of tools and statistical data, and project management is well structured in the planning and execution phase. Thus, a model was proposed to be applied in continuous improvement projects, integrating the DMAIC methodology with the PMBOK planning and execution process groups. With this, the project will meet the requirements within the scope, time, cost and quality according to customer needs.

**Key Words:** Project Management, PMBOK, Six Sigma, PMBOK.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESFORÇO DE CICLO DE VIDA DOS PROJETOS .....	12
FIGURA 2 – INTEGRAÇÃO DOS GRUPOS DE PROCESSOS DURANTE O PROJETO OU FASE .....	15
FIGURA 3 – FLUXO DOS GRUPOS DE PROCESSOS E ÁREAS DE CONHECIMENTO (PMBOK).....	16
FIGURA 4 – GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO DO PROJETO.....	17
FIGURA 5 – GERENCIAMENTO DO ESCOPO DO PROJETO.....	18
FIGURA 6 - GERENCIAMENTO DO CRONOGRAMA DO PROJETO.....	19
FIGURA 7 - GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DO PROJETO .....	20
FIGURA 8 - GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO.....	21
FIGURA 9 – CICLO PDCA .....	24
FIGURA 10 – ETAPAS DO DMAIC .....	27
FIGURA 11 – PDCA x DMAIC.....	28
FIGURA 12 – GRUPO DE PROCESSOS X DMAIC.....	29

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DEFINIR.....	31
-------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>11</b>
2.1. GESTÃO DE PROJETOS .....	11
2.1.1. Definição de projeto.....	11
2.1.2. Ciclo de vida de um Projeto.....	11
2.1.3. Gerenciamento de Projetos .....	12
2.1.4. Grupo de processos .....	12
2.1.5. Interação dos grupos de processos.....	15
2.1.6. Áreas de conhecimento .....	15
2.2. LEAN – SEIX SIGMA .....	21
2.2.1. Definição de Lean Manufacturing .....	21
2.2.2. Pensamento enxuto .....	22
2.2.3. Ciclo PDCA .....	23
2.3. DEFINIÇÃO SEIS SIGMA.....	24
2.3.1. DMAIC .....	25
2.3.2. Integração Lean Seis Sigma.....	28
<b>3. ANÁLISE COMPARATIVA E RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
3.1. ANÁLISE COMPARATIVA.....	29
3.1.1. Iniciação x Define (D) .....	30
3.1.2. Planejamento x Measure, Analyse e Improve (M, D e I) .....	30
3.1.3. Execução x Improve (I) .....	30
3.1.4. Monitoramento e Controle e Encerramento x Control (C).....	30
3.2. MÉTODO PROPOSTO.....	30
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>33</b>
<b>5. POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS .....</b>	<b>34</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, com a velocidade em que a tecnologia está evoluindo, as empresas estão sendo obrigadas a se adequar cada vez mais para reduzir custos, desenvolver novos produtos e aumentar lucratividade para ganhar vantagem competitiva frente aos seus concorrentes. Para se adequar a essas demandas do mercado, essas empresas, estão desenvolvendo projetos de novos produtos, projetos de redução de custos, projetos de melhoria nos seus processos, eliminação de desperdícios. Contudo, será que estão gerindo esses projetos de maneira correta? Com base nesse questionamento surgiu outra pergunta:

É possível associar a metodologia *Lean Seis Sigma* (LSS) e as boas práticas de gerenciamento de projetos para uma gestão de projetos mais eficiente e com menos desperdícios?

Mediante esse questionamento, este trabalho tem o objetivo de analisar as boas práticas de gerenciamento de projetos e a metodologia *Lean Six Sigma*, mais especificadamente o DMAIC, e avaliar se é possível fazer uma sinergia entre as duas áreas para gerenciar projetos de melhoria contínua de maneira mais eficiente evitando desperdícios e atividades que não geram valor para o cliente.

Este trabalho está estruturado em três partes, onde a primeira parte apresenta o referencial teórico sobre a abordagem de gerenciamento de projetos, bem como as boas práticas para gerenciá-lo segundo o Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Nesta etapa também será apresentado o conceito de *Lean Manufacturing* e Seis Sigma, como também as ferramentas e metodologia DMAIC.

Posteriormente é realizada uma comparação entre as boas práticas de Gerenciamento de Projetos e a metodologia DMAIC e, em sequência, é proposto um modelo que possibilite a integração das áreas de estudo, e por fim, a conclusão deste trabalho.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão abordados os conceitos e referencial teórico que servirão de base para o estudo.

### 2.1. Gestão de Projetos

Segundo TORRES (2014) “o gerenciamento de projetos vem sofrendo constantes evoluções a fim de atender às mudanças estratégicas e às necessidades dos mercados e grupos sociais”. Segundo o autor, o gerenciamento de projetos está ganhando mais espaço nas empresas para que estas possam acompanhar a pressão e a velocidade do mercado global.

RAMOS et al. (2017) também afirma que gerir projetos com eficiência é um fator crítico de sucesso e requer grande esforço e desafios.

#### 2.1.1. Definição de projeto

O guia do PMBOK, publicado pelo *Project Management Institute* (PMI), define projeto como um “esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo” (PMI, 2017).

GIDO (2014) acrescenta que “projeto é o esforço para se atingir um objetivo específico por meio de tarefas inter-relacionadas e da utilização eficaz de recursos”.

A natureza temporária de um projeto indica que é necessário um início e término definido, portanto, segundo TORRES (2014) o caráter temporário e único do projeto é o que o diferencia de operações que por sua vez tem caráter contínuo e repetitivo.

#### 2.1.2. Ciclo de vida de um Projeto

Todo o projeto possui um ciclo de vida e esse ciclo pode variar de um projeto para o outro. No início do projeto o esforço é baixo e está dedicado a identificação da necessidade ou problema. Esse esforço vai aumentando e seu ápice é durante a execução da solução e da entrega do produto ou serviço solicitado. E por fim ocorre a fase de conclusão do projeto (PMI, 2013; GIDO, 2014).

Para GIDO (2014) o esforço inicial na gestão de um projeto deve se concentrar no estabelecimento de um plano-base que contém um esquema mostrando como seu escopo será concluído dentro do prazo e de acordo com o orçamento.

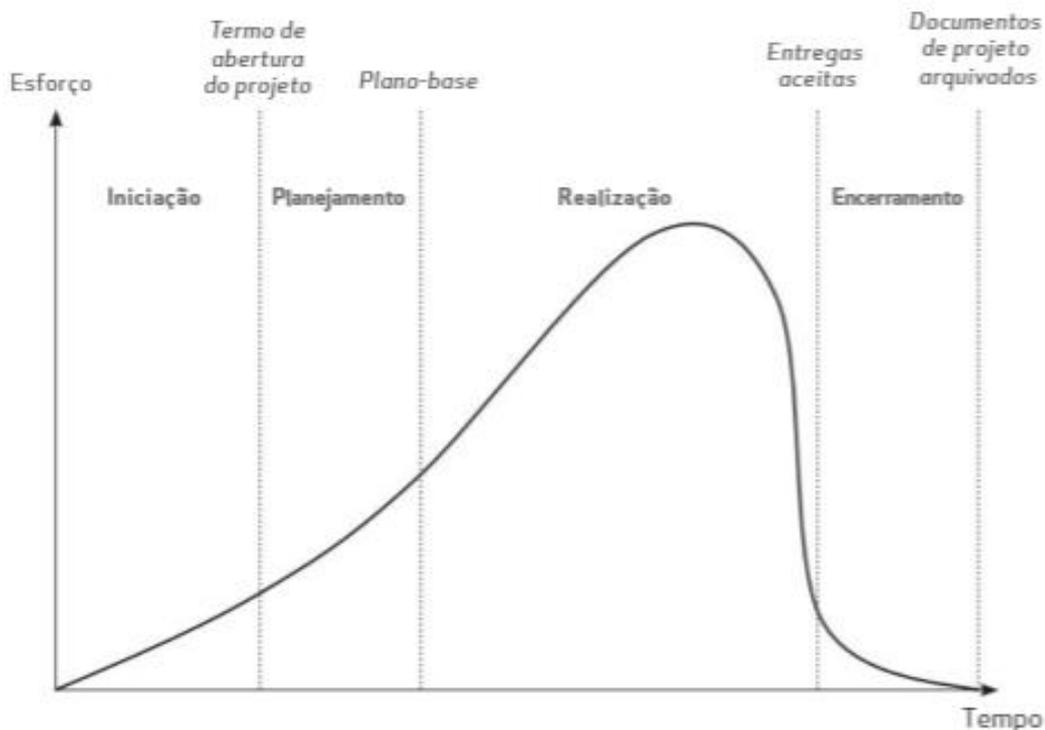


FIGURA 1 – ESFORÇO DE CICLO DE VIDA DOS PROJETOS

Fonte: GIDO, 2014

### 2.1.3. Gerenciamento de Projetos

Segundo o Guia PMBOK (2017) gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades para requisitos do projeto, e permite que as organizações executem projetos efetivamente e eficientemente.

Para TORRES (2014) gerenciar um projeto inclui identificar as necessidades, estabelecer objetivos claros e alcançáveis, balancear as demandas conflitantes (qualidade, escopo, tempo e custo), e adaptação das especificações e dos planos de acordo com as preocupações e expectativas das partes interessadas (*stakeholders*).

A pessoa responsável para atingir o objetivo do projeto é o gerente de projetos, e o gerenciamento é realizado através da aplicação e integração de um conjunto de processos (TORRES, 2014).

### 2.1.4. Grupo de processos

Um processo é definido como um conjunto de ações e atividades que se interagem que são executadas para criar um produto, serviço ou resultado especificado. Cada processo é

caracterizado por suas entradas, ferramentas e técnicas que podem ser aplicadas, e as saídas resultantes. (PMI, 2013).

De acordo com o guia PMBOK (2017) o gerenciamento de projetos é agrupado em 5 grupos de processos que são distribuídos ao longo do ciclo de vida do projeto: Iniciação, planejamento, execução, controle e monitoramento e por fim o encerramento.

#### 2.1.4.1. *Iniciação*

Processo onde realiza a definição de um novo projeto ou fase e a aprovação para seu início. (PMBOK, 2017).

É nesse processo que é realizado o termo de abertura do projeto (TAP), sendo esse o documento que formaliza o início do projeto. O escopo inicial é definido e o gerente de projetos é designado. Com a TAP assinada, o projeto está autorizado, e os recursos financeiros iniciais são comprometidos para o projeto. (PMI, 2013).

Esse grupo de processos tem também a função de identificar as partes interessadas e alinhar as expectativas desses *stakeholders* com o objetivo do projeto.

Também é avaliado o cenário, as ameaças e as oportunidades. As premissas e/ou restrições do projeto são definidas. O valor do projeto, a análise da viabilidade e análise econômico-financeira iniciais também são atividades que fazem parte desse grupo de processos. (TORRES, 2014).

#### 2.1.4.2. *Planejamento*

São os processos necessários para estabelecer o escopo do projeto, refinar os objetivos e definir as ações necessárias para obter os objetivos do projeto. (PMI, 2017).

Neste processo é elaborado o plano de gerenciamento de projetos e os documentos do projeto que serão usados para executá-lo. Alterações ocorridas durante o projeto podem fazer com que esses documentos e o plano sejam revisados e atualizados. Esse grupo de processos é responsável por estabelecer o caminho para alcançar o objetivo do projeto (PMI, 2017).

Nesta fase é realizada a estrutura analítica do Projeto (EAP) para detalhamento do escopo permitindo a visualização das entregas em componentes, menores e mais fáceis de gerenciar, chamados de pacotes de trabalho. Em conjunto é entregue o Dicionário da EAP sendo este um documento que possibilita o detalhamento de informações sobre as atividades cada componente da EAP (PMI, 2013).

Também é definida a matriz de responsabilidade, a estrutura analítica organizacional. É elaborado o cronograma com os principais marcos do projeto. É detalhado o orçamento e os procedimentos de acompanhamento do projeto, bem como os procedimentos de gerenciamento das áreas de conhecimentos (TORRES, 2014).

#### *2.1.4.3. Execução*

Grupo de processos necessário para concluir o trabalho que foi definido no plano de gerenciamento de projetos para satisfazer os requerimentos do projeto. (PMI, 2017).

Uma das funções desse grupo de processos é gerenciar os recursos, as expectativas das partes interessadas e executar as atividades de acordo com o plano de gerenciamento do projeto (PMI, 2017).

#### *2.1.4.4. Monitoramento e controle*

Processos necessários para rastrear, revisar e regular o progresso e desempenho do projeto, identificar quaisquer áreas nas quais são necessárias alterações no plano, e iniciar as alterações correspondentes. (PMI, 2017).

São realizadas as análises críticas dos indicadores de desempenho, os impactos das mudanças, o controle e gerenciamento dessas mudanças nesse grupo de processos (TORRES, 2014).

O principal objetivo desse grupo de processos é avaliar o desempenho do projeto e identificar as variações no plano de gerenciamento do projeto e fornecer a equipe do projeto uma visão de como está o desempenho do projeto em relação ao planejado e quais áreas necessitam de maior atenção. (PMI, 2017).

#### *2.1.4.5. Encerramento*

Esses processos executados para concluir ou encerrar formalmente o projeto, a fase ou o contrato. (PMI, 2017).

Esse processo é realizado o aceite formal do projeto, o arquivamento das lições aprendidas e, por fim, o encerramento administrativo e executivo do projeto (TORRES, 2014).

### 2.1.5. Interação dos grupos de processos

Esses cinco grupos de processos dependem e interagem entre si, durante o ciclo de vida do projeto, as saídas de cada grupo devem ser revisadas e atualizadas quantas vezes forem necessárias para garantir que o objetivo do projeto seja satisfeito. (TORRES, 2014; PMI, 2013).

A figura abaixo, retirada do PMBOK (2017), mostra a interação dos grupos de processos e as sobreposições desses processos no decorrer do projeto.

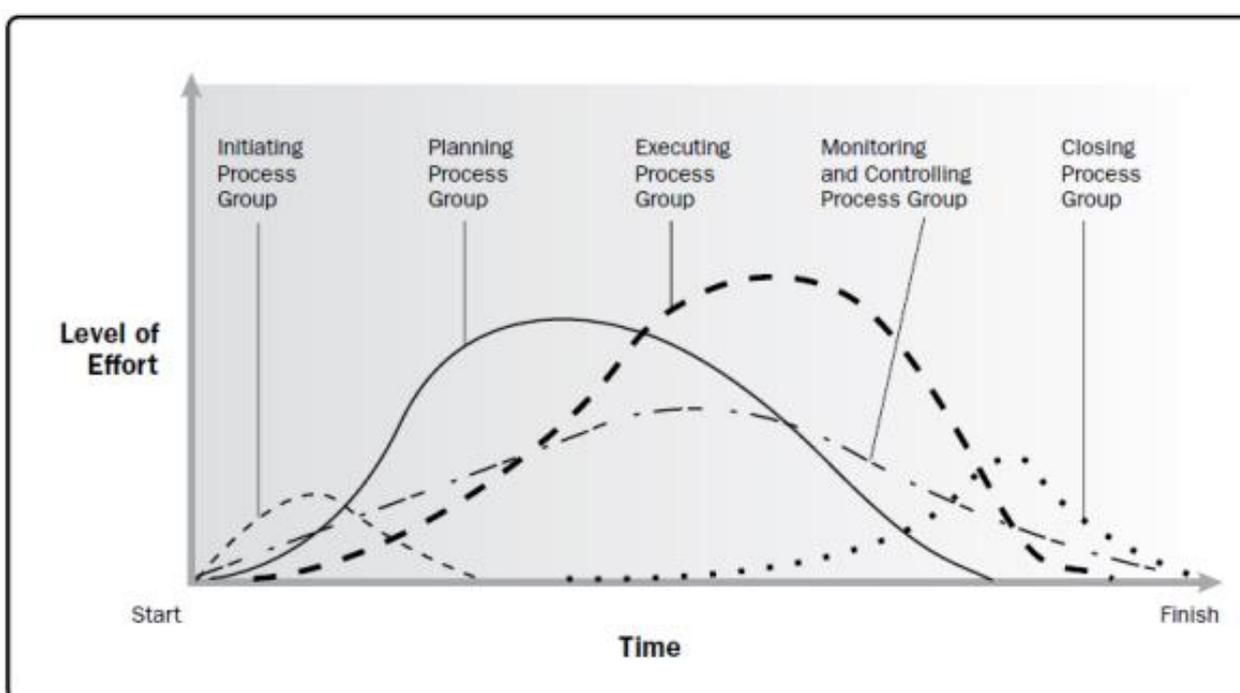


FIGURA 2 – INTEGRAÇÃO DOS GRUPOS DE PROCESSOS DURANTE O PROJETO OU FASE

Fonte: PMBOK (2017)

### 2.1.6. Áreas de conhecimento

Além dos grupos de processos, os processos também são categorizados por áreas de conhecimento. Uma área de conhecimento é definida por seus requisitos de conhecimento suas entradas, saídas, ferramentas e técnicas. As dez áreas de conhecimento identificadas no guia PMBOK são usadas na maioria dos projetos na maioria e são: Gerenciamento da Integração do projeto, gerenciamento do escopo do projeto, gerenciamento do cronograma do projeto, gerenciamento do custo do projeto, gerenciamento da qualidade do projeto, gerenciamento dos recursos do projeto, gerenciamento da comunicação do projeto,

gerenciamento do risco do projeto, gerenciamento das aquisições do projeto e gerenciamento do *stakeholder* do projeto (PMI, 2017).

A figura abaixo apresenta o fluxo dos grupos de processo com as dez áreas de conhecimento de acordo com o PMBOK.

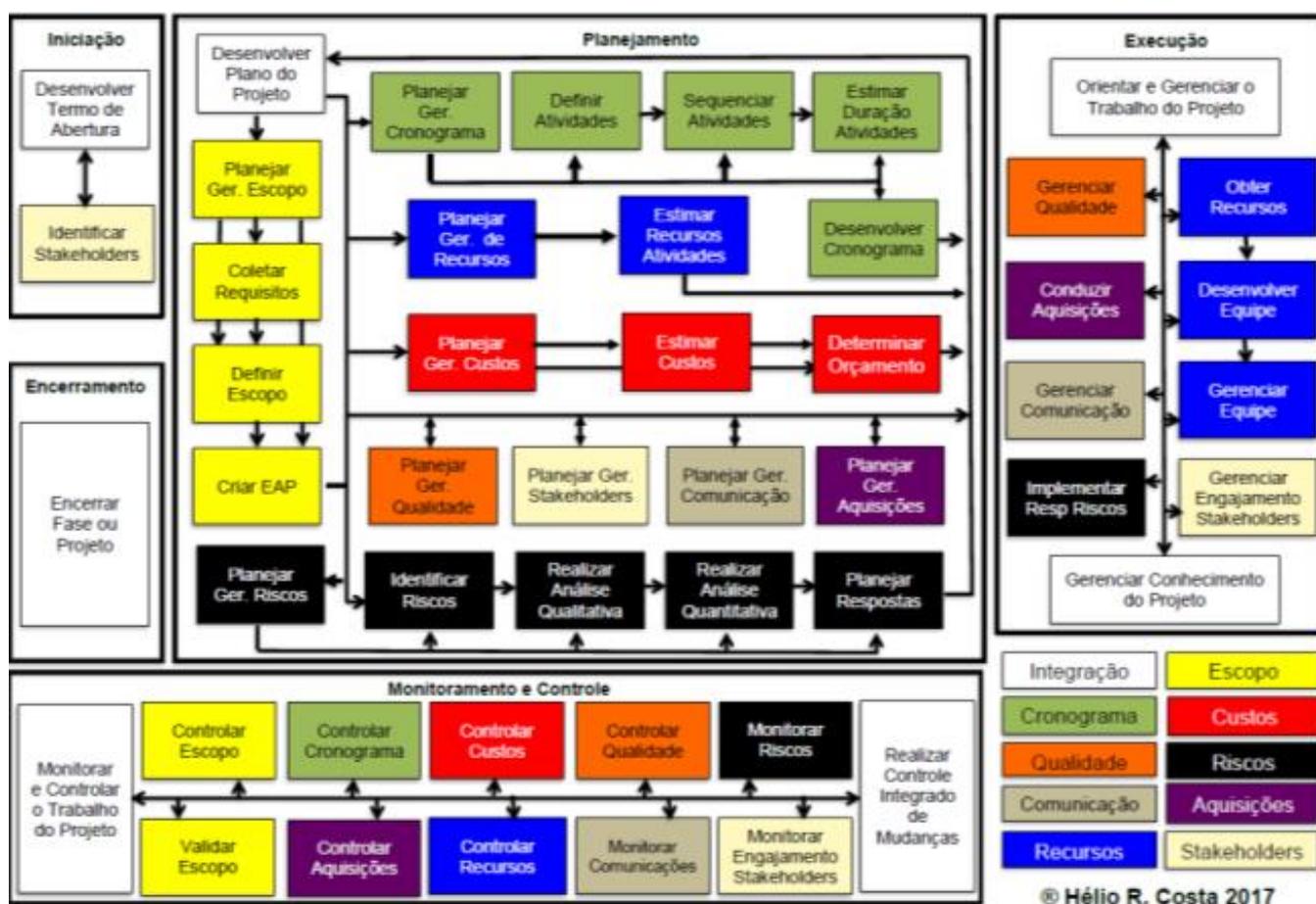


FIGURA 3 – FLUXO DOS GRUPOS DE PROCESSOS E ÁREAS DE CONHECIMENTO (PMBOK)

Fonte: Costa, Hélio R. (2017).

A seguir será detalhado cinco dessas áreas de conhecimento: Integração, Escopo, Cronograma, Custo e Qualidade.

### 2.1.6.1. Gerenciamento da integração do Projeto

Conforme o PMBOK (2013) a integração inclui características de consolidação e ações integradoras essenciais para a execução e controle do projeto até seu término, para gerenciar as expectativas das partes interessadas e atender aos requisitos do projeto.

A figura a seguir apresenta uma visão geral do gerenciamento da integração do projeto.

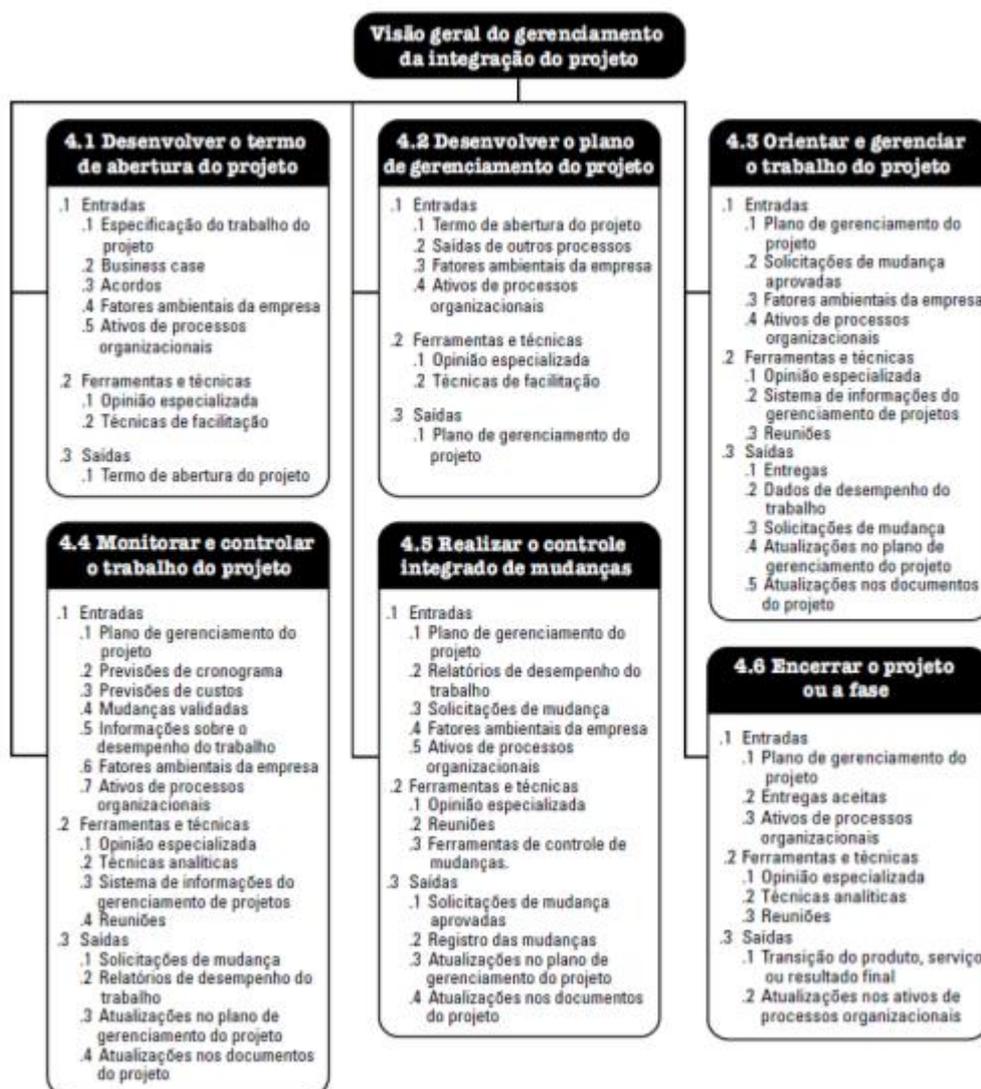


FIGURA 4 – GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO DO PROJETO

Fonte: PMBOK, 2013.

### 2.1.6.2. Gerenciamento de Escopo do Projeto

De acordo com o PMBOK (2013) é no gerenciamento de escopo que é possível assegurar que o projeto inclui todas as atividades necessárias para concluir o projeto.

A figura a seguir apresenta uma visão geral do gerenciamento do escopo do projeto.

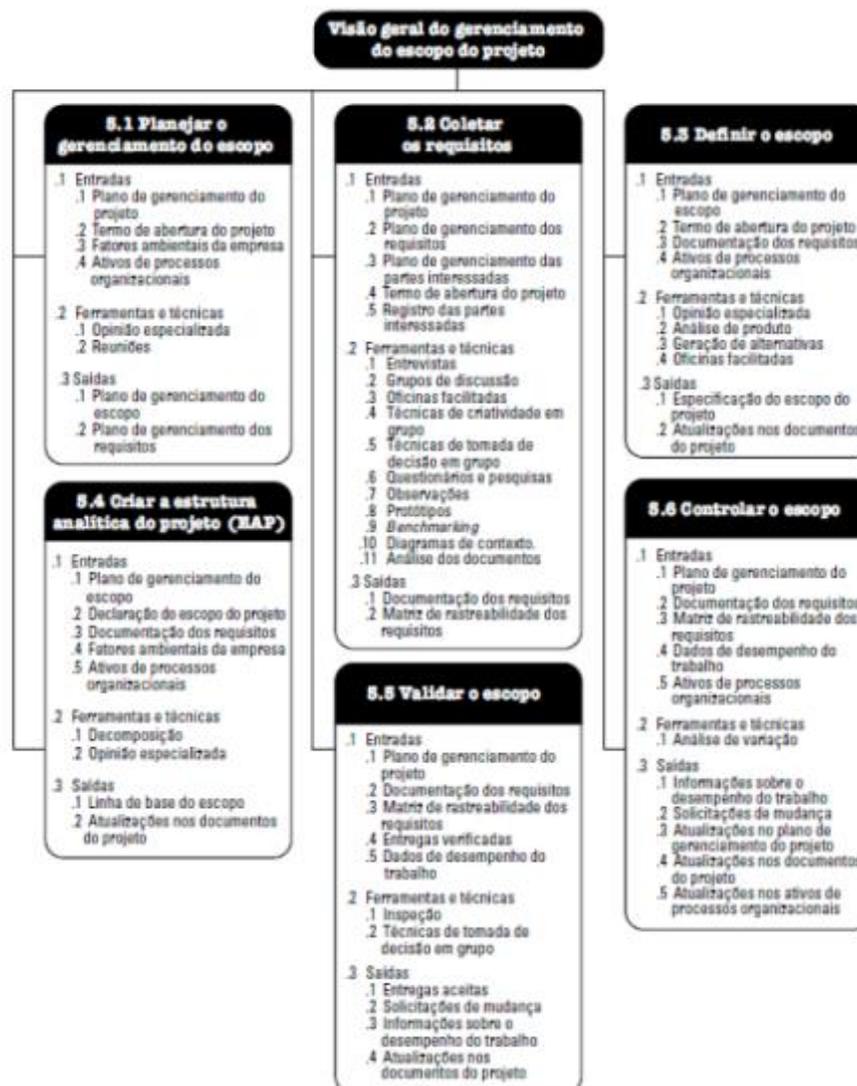


FIGURA 5 – GERENCIAMENTO DO ESCOPO DO PROJETO

Fonte: PMBOK, 2013.

### 2.1.6.3. Gerenciamento de Cronograma do Projeto

O gerenciamento de cronograma é necessário para garantir que o projeto seja concluído no prazo estipulado (PMBOK, 2017).

A figura a seguir apresenta uma visão geral do gerenciamento do cronograma do projeto.

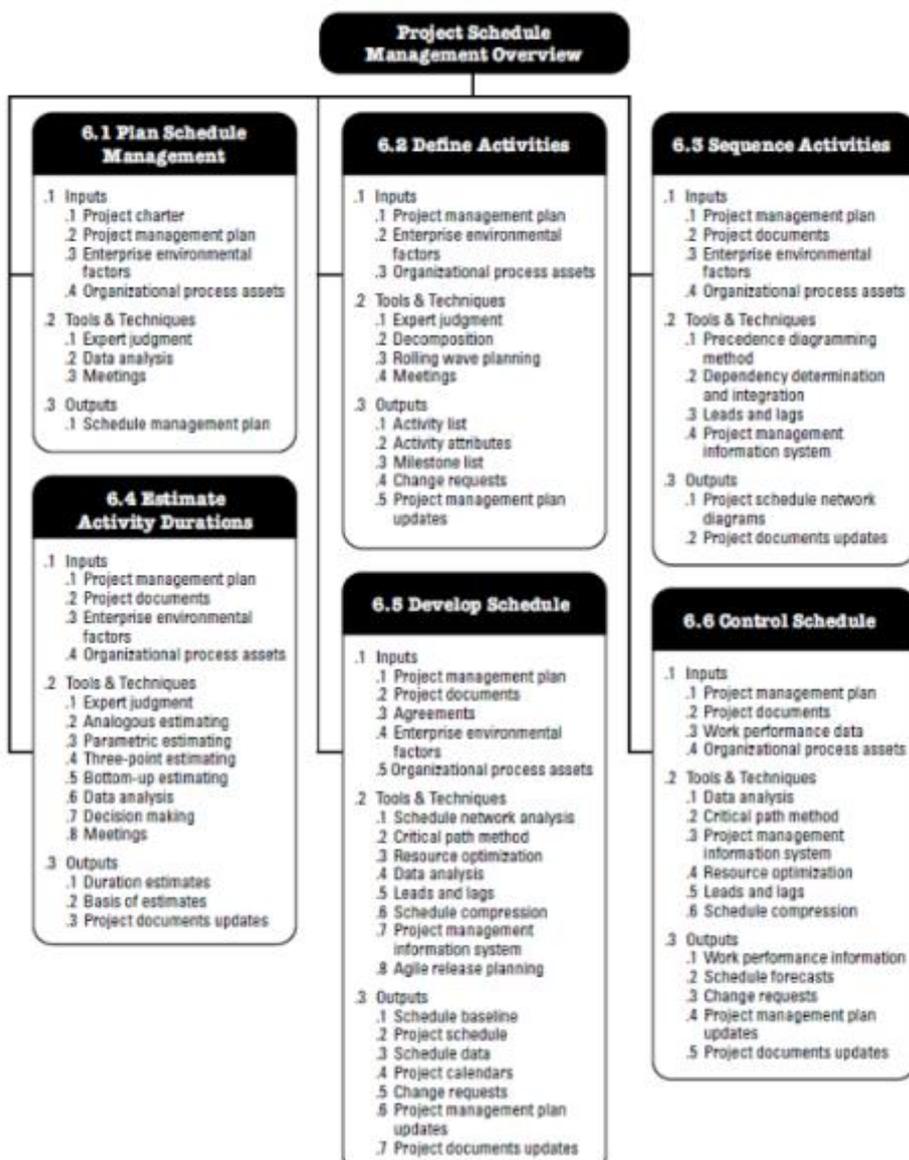


FIGURA 6 - GERENCIAMENTO DO CRONOGRAMA DO PROJETO

Fonte: PMBOK, 2017.

#### 2.1.6.4. Gerenciamento de Custo do Projeto

Segundo PMBOK (2013) “O gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado”.

A figura a seguir apresenta uma visão geral do gerenciamento do custo do projeto.

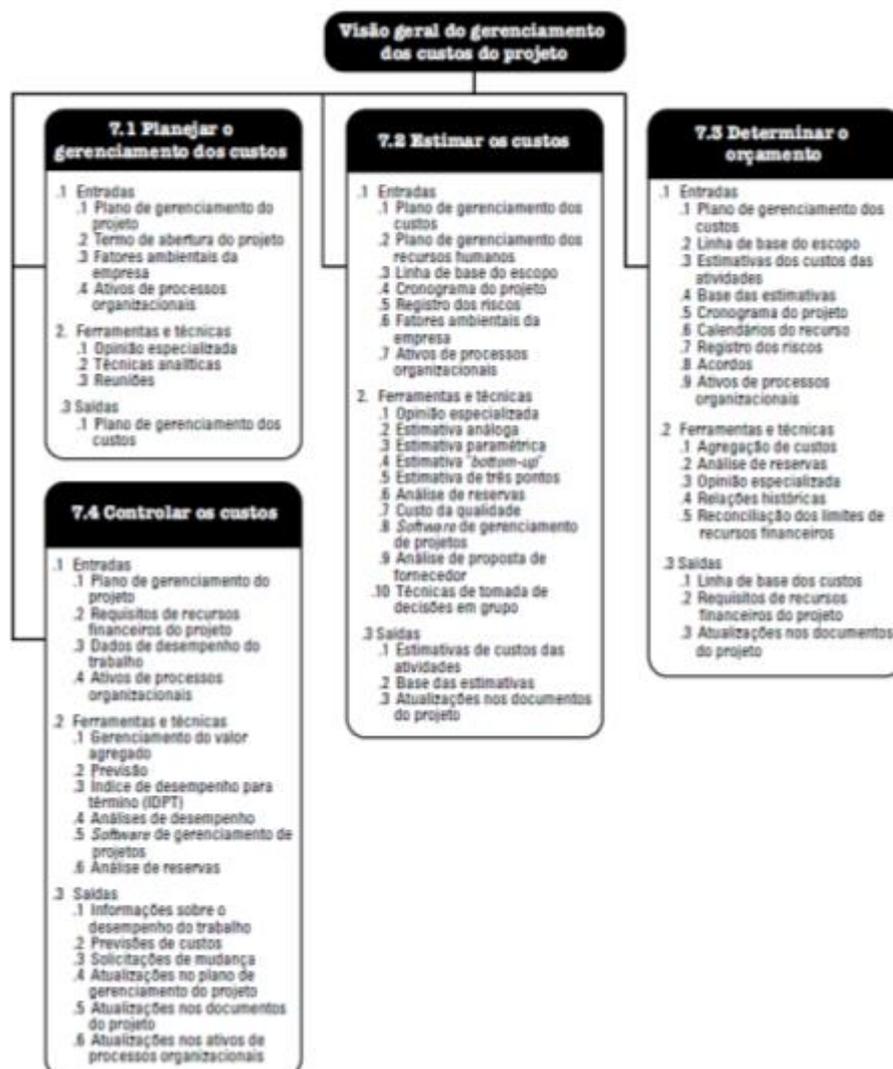


FIGURA 7 - GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DO PROJETO

Fonte: PMBOK, 2013.

### 2.1.6.5. Gerenciamento da Qualidade do Projeto

O gerenciamento da qualidade garante que o projeto satisfaça às necessidades para as quais foi empreendido (PMI, 2013).



FIGURA 8 - GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO

Fonte: PMBOK, 2013.

## 2.2. Lean – Seix Sigma

### 2.2.1. Definição de Lean Manufacturing

O *Lean Manufacturing* teve origem com o Sistema Toyota de Produção na década de 50, quando o executivo da Toyota Taiichi Ohno criou um sistema de produção cujo objetivo era identificar e eliminar qualquer atividade que não agregasse valor para o cliente, e assim, reduzir custos, aumentar a qualidade e a velocidade de entrega dos produtos aos clientes. Esse sistema foi denominado produção enxuta (WERKEMA, 2013).

Para WERKEMA (2011) “o Lean Manufacturing é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa”.

A filosofia *Lean Manufacturing* identifica sete tipos de desperdícios: Defeitos (produtos), excesso de produção (estoques), processamento desnecessário, movimento de pessoas desnecessário, transporte desnecessário e tempo de espera (WERKEMA, 2011).

### 2.2.2. *Pensamento enxuto*

De acordo com WOMACK et al. (1998) o desperdício é definido como qualquer atividade que não gere valor para o cliente porém consome recursos. Contudo o pensamento enxuto (*Lean Thinking*) é uma maneira para reduzir/eliminar essas atividades que não geram valor. Portanto, segundo o autor, o pensamento enxuto é um jeito de fazer mais utilizando menos recursos, seja esse recurso humano, equipamentos, tempo, espaço e agregando mais valor para cada atividade, oferecendo ao cliente exatamente o que ele necessita.

Segundo COSTA et al. (2010) o pensamento enxuto é apresentado em 5 passos:

#### 1) Identificação do valor

É essencial primeiro entender qual é o valor do produto e/ou serviço, e este valor deve ser definido junto ao cliente final considerando suas expectativas, necessidades e desejos. Em resumo, especificar o valor com precisão é o primeiro passo para o pensamento enxuto. (WOMACK et al., 1998; COSTA et al., 2010).

#### 2) Fluxo de produção e identificação dos desperdícios

Nesta etapa deve ser avaliado o fluxo produtivo para produzir o produto e/ou serviço, e também avaliar quais dessas atividades criam valor e quais não agregam valor, porém são necessárias e quais não criam valor e são consideradas desperdícios. (WOMACK et al., 1998; COSTA et al., 2010).

Após essa análise deve ser desenhado o fluxo ideal eliminando as atividades que não agregam na perspectiva do cliente, e então com o fluxo atual e com o fluxo ideal, deve ser elaborado o fluxo possível. (COSTA et al., 2010).

#### 3) Fluxo contínuo

Após a definição do valor e do fluxo produtivo, o próximo passo do *Lean Thinking* é fazer com que as etapas que agregam valor fluam. Contudo, faz-se necessário redefinir os departamentos e funções, de modo que estes contribuam de forma positiva para a criação de

valor, passando a produzir em lotes menores em um fluxo contínuo. (WOMACK et al.,1998; COSTA et al., 2010).

#### 4) Produção puxada

Uma vez que o fluxo é contínuo, veloz e sem desperdícios, a empresa não precisa prever a demanda futura, pode disparar a produção após o pedido ser realizado pelo cliente. Segundo COSTA et al. (2010) com pequenos lotes e demanda puxada a equipe mantém mais a concentração em gerar valor para o cliente.

#### 5) Busca da perfeição

Segundo essa perspectiva, com os quatro passos acima implementados, ou seja, especificando o valor com precisão, fluxo mapeado e contínuo sem desperdícios, e o cliente é quem puxa a produção, então a redução de esforço, tempo, custo e erro é enorme, e a oferta do produto é muito mais próxima do que o cliente realmente quer. (WOMACK et al.,1998).

### 2.2.3. Ciclo PDCA

De acordo com WERKEMA (2013), o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) é utilizado para o controle do processo e é composto pelas etapas de:

- Planejamento (P): Estabelecer as metas.
- Execução (D): Executar as tarefas da etapa de planejamento.
- Verificação (C): Comparar os resultados alcançados com a meta planejada.
- Atuação Corretiva (A): Atuar em função dos resultados obtidos.

A figura a seguir apresenta o ciclo PDCA:

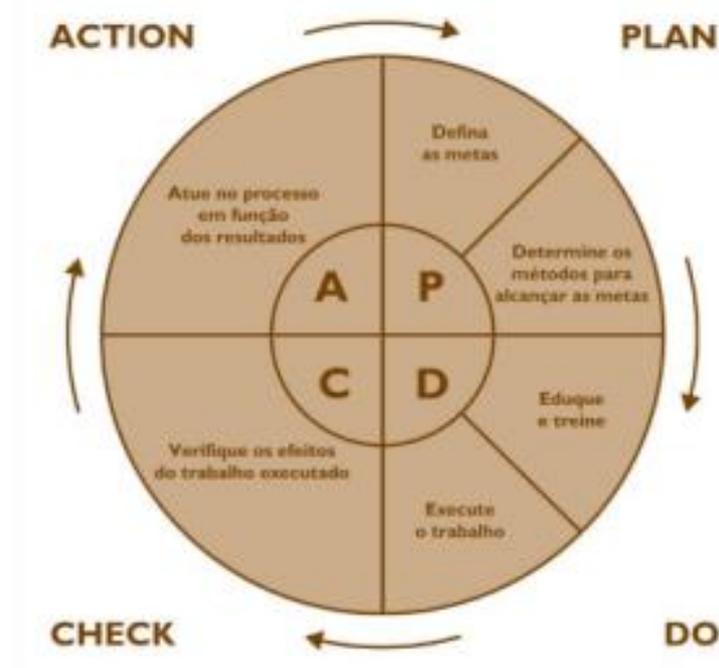


FIGURA 9 – CICLO PDCA

Fonte: WERKEMA, 2013

### 2.3. Definição Seis Sigma

O conceito Seis Sigma surgiu em meados da década de 80 com a Motorola em conjunto com uma empresa de consultoria, quando enfrentava problemas de qualidade dos produtos, e o objetivo era de se tornar a empresa mais eficaz e continuar no mercado. (Pande et al., 2000; VARGAS, 2009).

O objetivo do programa seis sigma é maximizar a lucratividade da organização através da melhoria da qualidade dos processos, serviços, produtos e satisfação dos clientes por meio de técnicas estatísticas e análises quantitativas para tomada de decisão. (MALACARNE et al., 2017; WERKEMA, 2013).

A filosofia Seis Sigma é uma estratégia que muitas organizações vêm utilizando a fim de aumentar a qualidade de seus processos através de uma metodologia para avaliar e maximizar as operações produtivas. (ANTONY et al., 2012 apud ROSS, 2017).

A metodologia também auxilia a reduzir a variabilidade do processo, bem como minimizar os custos operacionais de forma consistente e robusta (KUMAR et al., 2009 apud ROSS, 2017; VARGAS, 2009).

Existem várias metodologias estruturadas para a aplicação dos métodos estatísticos do Seis Sigma, a mais utilizadas para soluções de problemas são DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), DFSS (*Design for Six Sigma*), DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*) e DMEDI (*Define, Measure, Explore, Develop, Implement*) (MALACARNE et al., 2017).

### 2.3.1. DMAIC

O DMAIC é uma metodologia de soluções de problemas e tomadas de decisões, e constitui em um conjunto de etapas que combinadas promovem a implantação da maior parte dos projetos Seis Sigma, e esse guia se baseia no levantamento de dados e ferramentas estatísticas (PUGA et al., 2005; ANDRIETTA et al., 2007 apud RAMOS et al., 2017).

O DMAIC pode ser estruturado da seguinte forma:

#### 1) *Define (D)*: Definir as necessidades e expectativas do cliente.

O objetivo dessa etapa é definir o problema do estado atual e elaborar o *Project charter* com a definição do escopo, cronograma inicial, seleção do líder do projeto, bem como da equipe e assinatura do patrocinador (*sponsor*) aprovando a execução do projeto. (VARGAS, 2009; RAMOS, 2017).

As ferramentas que podem ser utilizadas nessa fase são SIPOC (*Supplier* - Fornecedor, *Input*- Entrada, *Process* - Processo, *Output* - Saída e *Customer* - Cliente) e RACI sigla para definição de quem é o responsável, *accountable*, consultado e informado para cada atividade.

#### 2) *Measure (M)*: Realizar as medições dos processos e o foco do problema.

Nesta etapa deve ser definida a linha de base do processo/projeto, realizado o mapeamento do fluxo do processo e da cadeia de valor e identificado atividades que agregam e as que não agregam valor para o cliente. Também o problema pode ser dividido em menores partes tornando a solução mais fácil. (WERKEMA, 2013).

As ferramentas que podem ser utilizadas nessa fase são: VSM que significa *Value stream Mapping* – Mapeamento da cadeia de valor. Pode ser utilizadas também ferramentas para coletar dados, plano para coleta de dados, Sistema de medição e inspeção (WERKEMA, 2013).

3) *Analyse (A)*: Determinar as causas de cada problema

Na etapa de análise é preciso analisar e identificar as causas raízes dos problemas, para isso utiliza-se ferramentas de qualidade e estatística, como por exemplo, FMEA (*Failure Mode Effect Analysis* - Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos), Sistema de medições, diagrama causa/efeito, diagrama de dispersões, matriz de priorizações, entre outros. (Carvalho e Paladini et al., 2012; WERKEMA, 2011).

4) *Improve (I)*: Propor e implementar melhorias.

Para Pande et al. (2001, apud RAMOS et al., 2017), esta etapa é onde é proposta a melhoria para cada problema, e é realizada a execução das atividades.

De acordo com WERKEMA (2011) é nessa etapa também que é elaborado e executado o plano de soluções em larga escala.

5) *Control (C)*: Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo (WERKEMA, 2013).

Segundo RAMOS et al. (2017) é nessa etapa que é possível controlar e monitorar o processo para manter os resultados obtidos. E também é possível fazer os ajustes caso necessário.

Nesta etapa também é padronizada as alterações realizadas e comunicada a todos envolvidos, bem como arquivar as lições aprendidas e recomendações para trabalhos futuros. (WERKEMA, 2011).

A figura abaixo apresenta de forma resumida e simplificada cada etapa do DMAIC.

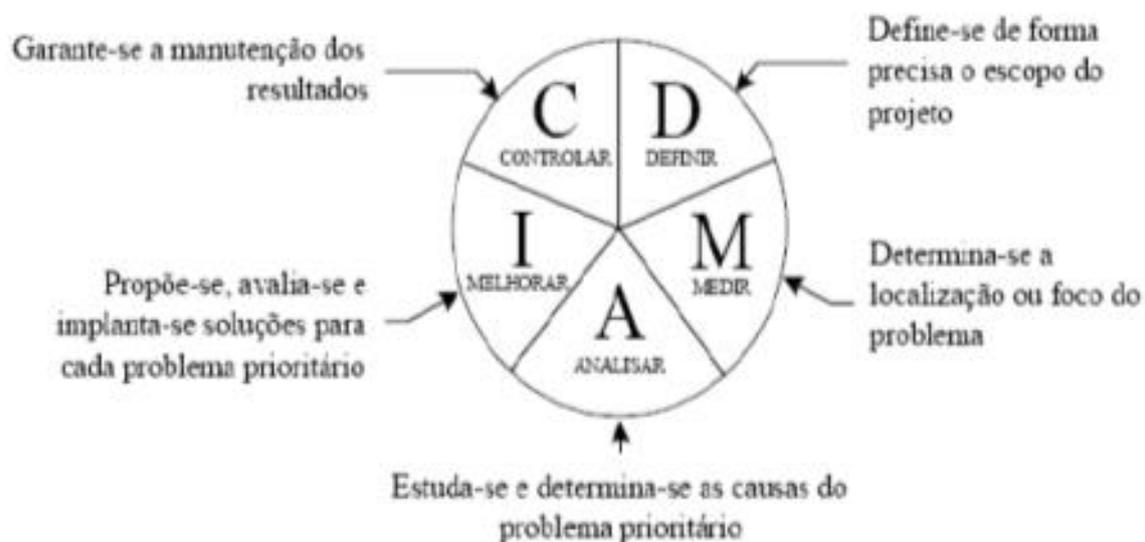


FIGURA 10 – ETAPAS DO DMAIC

Fonte: Pande (2001); Werkema (2001), apud RAMOS et al. (2017)

De acordo com PYZDERK (2003) pode-se comparar a metodologia do DMAIC ao método de Total Quality Management (TQM), definido como PDCA: Planejar-Executar-Controlar-Agir.

Na opinião de RAMOS et al. (2017) a diferenciação do DMAIC em relação ao PDCA é que no DMAIC é muito importante a fase de definição do projeto antes de qualquer execução das ações.

A figura a seguir mostra um quadro comparativo e relaciona entre as etapas do DMAIC e PDCA de acordo com RAMOS et al. (2017).

PDCA	DMAIC	Descrição
<b>Planejar</b>	<b>Definir, Medir e Analisar</b>	Identificação e observação dos problemas que analisam o fenômeno e o processo.
<b>Executar</b>	<b>Melhorar</b>	Permeia as três etapas do PDCA, porém o DMAIC utiliza ferramentas estatísticas e da qualidade com o objetivo do melhoramento contínuo.
<b>Controlar</b>		
<b>Agir</b>	<b>Controlar</b>	Assemelha-se no que se refere a avaliação de desempenho, eficácia e melhoria contínua. No entanto, o DMAIC retoma às falhas de execução, já o PDCA revisa todas as etapas.

FIGURA 11 – PDCA x DMAIC

Fonte: RAMOS et al. (2017).

Na opinião de RAMOS et al. (2017) o DMAIC tem foco maior na investigação das causas raízes das variações do processo. É uma metodologia com alto poder analítico das ferramentas estatísticas e proporciona às empresas a desenvolver projetos para melhorar a satisfação dos clientes e reduzir custos. Os autores consideram que o DMAIC é uma evolução do PDCA.

### 2.3.2. Integração Lean Seis Sigma

As duas metodologias podem e devem ser utilizadas em conjunto. Enquanto o *Lean* está focado em identificar e reduzir os desperdícios do processo, reduzindo assim o *Lead time* e melhorando a velocidade do processo, já o Seis Sigma está focado em analisar as fontes de variação do processo e melhorando a aceitação do cliente. Sendo assim, utilizando as duas ferramentas combinadas é possível reduzir os desperdícios (custos) e aumentar a satisfação do cliente. O programa resultante dessa integração é chamado do *Lean Seis Sigma* (LSS) (WERKEMA, 2011).

### 3. ANÁLISE COMPARATIVA E RESULTADOS

Nesse capítulo será abordada uma análise comparativa entre os grupos de processos descritos nas boas práticas de gerenciamento de projetos do PMBOK e as etapas da metodologia *Lean* Seis Sigma do DMAIC. Em sequência, será proposto um modelo que pode ser aplicado em projetos de melhoria contínua, integrando a metodologia LSS e suas ferramentas com as boas práticas de gerenciamento de projetos seguindo o Guia PMBOK.

#### 3.1. Análise Comparativa

Como visto, é possível aplicar as boas práticas descritas no guia PMBOK em projetos de qualquer natureza, enquanto o DMAIC é mais direcionado para projetos melhorias de processos, para soluções problemas e com foco no cliente.

Os cinco grupos de processos definidos no PMBOK podem ser relacionados às etapas dos projetos LSS, sendo a etapa de iniciação correspondente à fase de definir. Planejamento engloba as etapas de medição, análise e uma parte da melhoria. A execução se relaciona com a melhoria (*improve*) e controle e monitoramento e encerramento corresponde a fase de controlar do DMAIC. A figura a seguir representa essa análise comparativa:



FIGURA 12 – GRUPO DE PROCESSOS X DMAIC

Fonte: PUGA et al. (2005)

### *3.1.1. Iniciação x Define (D)*

Como abordado anteriormente, é nessa etapa em que o projeto é definido e aprovado. Tanto as boas práticas do PMBOK quanto a metodologia LSS possuem um documento assinado aprovando o início do projeto: TAP (Termo de abertura do projeto) / *Project Charter*. Os dois documentos possuem similaridades e são utilizados para mesma finalidade.

### *3.1.2. Planejamento x Measure, Analyse e Improve (M, D e I)*

De acordo com o referencial teórico, é no grupo de processos de planejamento em que são desenvolvidos o plano de gerenciamento de projeto e são elaborados os planejamentos e os documentos necessários para cada área de conhecimento envolvida no projeto.

Já para os projetos LSS nessa etapa é realizada a medição e a análise das causas raiz dos problemas e também é elaborada a proposta de melhoria. O foco principal nessa etapa é a definição da melhor solução para o problema através de dados e análises estatísticas, porém a etapa de planejamento não é muito abordada.

### *3.1.3. Execução x Improve (I)*

Nessa etapa são executadas as atividades de acordo com o que foi definido no plano de gerenciamento de projeto. Para projetos LSS o foco principal é o que de dever feito, porém como há pouca orientação para o planejamento, então não existe uma boa orientação em como executar as atividades.

### *3.1.4. Monitoramento e Controle e Encerramento x Control (C)*

Tanto no gerenciamento de projeto quanto nos projetos LSS nessa etapa é monitorado e controlado os resultados obtidos. Ambos fazem o arquivamento das lições aprendidas e o encerramento do projeto. Para o gerenciamento de projetos é feita alterações no plano caso necessário. Para projetos LSS essa etapa é fundamental para manter os resultados obtidos a longo prazo.

## **3.2. Método Proposto**

Na análise acima, foi possível notar que o gerenciamento de projetos e a metodologia LSS têm tanto similaridades quanto diferenças, comprovando que é possível trabalhar com os dois em conjunto. Visto que, a fase de planejamento e a forma de como executar as atividades na metodologia LSS é um pouco falha.

O modelo proposto neste trabalho pode ser aplicado em projetos de melhorias de processos, soluções de problemas e projetos de baixa complexidade, e consiste em associar a etapa de planejamento e execução na metodologia do DMAIC.

Na primeira etapa de DEFINIR o *Project charter* atende às necessidades dessa etapa. A tabela abaixo mostra as principais atividades e as ferramentas que podem ser utilizadas.

TABELA 1 – DEFINIR

<b>LSS</b>	<b>Atividade</b>	<b>Ferramentas</b>
Define	1) Definição inicial do escopo, cronograma, líder e equipe do projeto. Identificação das ameaças e oportunidades e premissas do projeto;	1) <i>Project Charter / TAP</i>
	2) Aprovação para início do projeto;	2) <i>Project Charter / TAP</i>
	3) Identificação inicial dos <i>stakeholders</i> .	3) <i>RACI Chart e SIPOC</i>

Fonte: A Autora, 2018.

Em sequência, deve ser realizar as etapas de MEDIÇÃO e ANÁLISE conforme a metodologia Seis Sigma para coletas os dados e análise da causa raiz do problema e a identificação da solução do problema, utilizando as devidas ferramentas para essas etapas, como por exemplo: VSM (*Value Stream Mapping*), Sistema de Medição, Diagrama de Pareto, FMEA, Diagrama de causa/efeito, entre outras ferramentas da qualidade e estatística.

Após definido quais as soluções ou melhorias que devem ser implementadas, então inicia a etapa de planejamento. Esta etapa deve ser realizada a fase de planejamento conforme o guia PMBOK, envolvendo somente as áreas de conhecimento e as ferramentas que serão necessárias para o projeto.

Como por exemplo:

- Integração: Elaborar o plano de gerenciamento de projetos.
- Escopo: Definir o escopo e Elaboração da EAP e o do dicionário da EAP.
- Cronograma: Definir as atividades e suas respectivas durações e elaborar o cronograma do projeto.
- Custo: Estimar os custos e definir o orçamento do projeto.

- Qualidade: Planejar o gerenciamento da qualidade e garantia da qualidade dos resultados obtidos.

Com o planejamento realizado, é possível então seguir para a execução / implementação das melhorias.

E por consequência inicia a etapa de controle e monitoramento. Nessa etapa deve ser acompanhado o desempenho através dos indicadores e avaliar se há necessidade de alteração no projeto.

Com os resultados de desempenho satisfatórios, faz-se então necessário garantir que esses resultados permaneçam ao longo do tempo, utilizando as ferramentas LSS como, por exemplo: auditorias, gerenciamento visual, e controle do processo.

E por fim, a fase de encerramento onde é arquivada a documentação do projeto e compartilhada as lições aprendidas e as recomendações para projetos futuros.

#### **4. CONCLUSÕES**

Através dos estudos das boas práticas de gerenciamento de projetos e da metodologia dos projetos *Lean Seis Sigma* foi observada a possibilidade de sinergia entre as áreas, e essa aplicação em conjunto pode trazer ganhos de eficiência e agilidade na conclusão de projeto para as organizações.

Enquanto a metodologia DMAIC conta com uma estrutura robusta para medição e análise da causa raiz do problema e identificação da real necessidade do cliente para definir quais as melhores soluções e melhorias para o processo através de ferramentas e dados estatísticos, as boas práticas de gerenciamento de projetos do guia PMBOK são bem estruturadas nas etapas de planejamento e execução. Sendo assim, ao incluir na metodologia LSS os processos de planejamento e execução após as etapas de medição e análise, facilitaria a implementação das soluções propostas, e por consequência, o projeto irá atender aos requisitos de acordo com o escopo, prazo, custo e com a qualidade requerida conforme as necessidades do cliente.

## **5. POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS**

O estudo demonstrou que é possível trabalhar com as duas áreas em conjunto, entretanto, para uma análise mais aprofundada é necessário realizar um estudos de casos aplicando a metodologia proposta e as devidas ferramentas para projetos de melhoria contínua. E a aplicação em projetos de outra natureza.

Outra possibilidade de estudo futuro é verificar se é possível fazer a sinergia entre outros métodos de gerenciamento de projetos como metodologia ágil com a metodologia do DMAIC.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIETTA, J.M.; MIGUEL, P.A.C. **Aplicação do programa seis sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo survey exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras.** Gestão da Produção. São Carlos, 2007.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco (coordenadores) et al. **Gestão da Qualidade: Teorias e Casos**, 2ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier: ABEPRO,2012.

COSTA, Hélio R. **A Tríade Perfeita.** *Revista Mundo PM*, Abr/Mai 2017.

COSTA, R.S. e JARDIM, E.G.M. – **Os cinco passos do pensamento enxuto.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.trilhaprojetos.com.br>. Acesso em 20/02/2018.

DARLY, Andrade – **Seis Sigma Coletânea de Artigos, Volume 1**, 1ªEdição. Belo Horizonte: Poisson, 2017.

GIDO, Jack; CLEMENTS, James P. **Gestão de projetos** São Paulo: Cengage Learning, 2014.

MALACARNE, R. ; TAQUETTI, L. B. ; MACHADO, L. ; CLETO, M. G. ; SELEME, R. . **Seis Sigma no Brasil: Uma Revisão Bibliométrica da Literatura.** Disponível em: Darly Fernando Andrade. (Org.). Seis Sigma Coletânea de Artigos. 1ªed. Belo Horizonte: Poisson, 2017, v. 1, p. 5-14.

PANDE, Peter S.; NEUMAN, Robert P; CAVANAGH, Roland R. **The Six Sigma Way – How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing their performance**, McGraw-Hill, 2000.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)** 6ª edição. Newton Square, PA, 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)** 5ª edição. Newton Square, PA, 2013.

PUGA, Ricardo C.; SOLER, Alonso M.; MAXIMIANO, Antonio C. A.; WAGNER, Jorger A. **Gerenciamento de projetos Seis Sigma.** ARTIGO APRESENTADO NO V SEMINÁRIO

INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS PMI SÃO PAULO, BRASIL CHAPTER. 2005.

PYZDEK, T. **Uma ferramenta em busca do defeito zero**. HSM Management, n.38, 2003. Disponível em: <http://docplayer.com.br/4687196-Uma-ferramenta-em-busca-do-defeito-zero.html> . Acesso em 07/04/2018.

RAMOS, F.; LOPES, C. B.; SILVA, N. F.; PEREIRA, T. G. **Gestão de Projetos através do DMAIC**. Disponível em: Darly Fernando Andrade. (Org.). Seis Sigma Coletânea de Artigos. 1ªed. Belo Horizonte: Poisson, 2017.

ROSS, Cristiano. **Uma pesquisa survey piloto para ampliar o entendimento sobre seleção de projetos Seis Sigma**. Disponível em: Darly Fernando Andrade. (Org.). Seis Sigma Coletânea de Artigos. 1ªed.Belo Horizonte: Poisson, 2017.

TORRES, Luis Fernando. **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

VARGAS, Rodrigo. GestaoIndustrial.com: **Seis Sigma**. 2009-2018. Disponível em: <<https://gestaoindustrial.com/six-sigma/>> . Acesso em: 22/04/2018.

WERKEMA, Maria Cristina C. **Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing (Série Seis Sigma, v.4)**. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2011.

WERKEMA, Maria Cristina C. **Método PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2013.