

---

# Seis Sigma



*O DMAIC é um método sistemático, baseado em dados e no uso de ferramentas estatísticas, para o desenvolvimento dos projetos Lean Seis Sigma.*

# O Método DMAIC do Lean Seis Sigma

Por Cristina Werkema

**C**omo sabemos, o Lean Seis Sigma é uma ESTRATÉGIA GERENCIAL disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo aumentar a lucratividade das empresas, por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e consumidores.

O Lean Seis Sigma pode e deve ser usado por qualquer tipo de empresa, já que o programa é uma estratégia gerencial para a melhoria da performance do negócio, o que representa uma necessidade de toda organização. Vale destacar que o Lean Seis Sigma terá maior impacto na redução da variação presente em processos internos repetitivos e no projeto de novos produtos e processos.

As principais vantagens do Lean Seis Sigma são algumas características únicas e muito poderosas de sua abordagem e forma de implantação:

**A** Orientação para a obtenção de resultados para o negócio (o Lean Seis Sigma é uma estratégia de

negócio e não somente uma iniciativa de qualidade).

**B** Liderança exercida pela alta administração.

**C** Existência de uma infraestrutura de suporte para a sua implantação, com papéis bem definidos para os patrocinadores e especialistas do Lean Seis Sigma (Sponsors, Champions, Master Black Belts, Black Belts, Green Belts, Yellow Belts e White Belts).

**D** Projetos Lean Seis Sigma associados às metas prioritárias da empresa.

**E** Resultados dos projetos traduzidos para a linguagem financeira.

**F** Elevada dedicação dos especialistas do Lean Seis Sigma ao desenvolvimento dos projetos.

**G** Mensuração do retorno sobre o investimento dos treinamentos realizados.

**H** Existência de um roteiro [métodos DMAIC (para a melhoria do desempenho de

produtos e processos) e DMADV (para o desenvolvimento de novos produtos e processos)] que mostra como integrar as ferramentas analíticas (principalmente, técnicas estatísticas) a uma abordagem global para o alcance de metas.

No que diz respeito aos benefícios, vale destacar que, por meio do Lean Seis Sigma, as empresas podem:

- 1 Reduzir o percentual de fabricação de produtos defeituosos.
  - 2 Aumentar o nível de satisfação de clientes.
  - 3 Reduzir o tempo exigido no desenvolvimento de novos produtos.
  - 4 Reduzir estoques, percentual de entregas com atraso e custos.
  - 5 Aumentar o rendimento dos processos e o volume de vendas.
- Um dos elementos da infraestrutura do Lean Seis Sigma é a constituição de equipes para executar projetos que contribuam

# Seis Sigma

fortemente para o alcance das metas estratégicas da empresa. O desenvolvimento dos projetos focados na melhoria do desempenho de produtos e processos é realizado com base em um método denominado DMAIC, que é apresentado, de modo resumido, na figura a seguir.

Diversas ferramentas são utilizadas de maneira integrada






às etapas do DMAIC, que se transforma, então em um método sistemático baseado em dados e no uso de ferramentas estatísticas para se atingir os resultados estratégicos desejados pelas empresas.

O esquema detalhado da integração das ferramentas do Lean Seis Sigma ao método DMAIC utilizado para a melhoria do desempenho de produtos e

processos é um tópico extenso, que é apresentado e discutido em vários dos livros de minha autoria, sendo dois deles as referências (1) e (2) da presente matéria.

Como exemplo, mostro a seguir o detalhamento da etapa Analyze, para que o leitor possa visualizar como ocorre a integração das ferramentas às atividades do Analyze.

DMAIC	Nº da etapa	Etapa	Objetivo	Atividades
<b>D</b>	<b>1</b>	<b>Define</b>	Definir com precisão o escopo do projeto.	I – Validar a importância do projeto. II – Constituir a equipe responsável pelo projeto. III – Elaborar o Project Charter. IV – Identificar as principais necessidades dos clientes e consumidores.
<b>M</b>	<b>2</b>	<b>Measure</b>	Determinar a localização ou o foco do problema.	I – Avaliar se os dados existentes são confiáveis. Em caso afirmativo, utiliza-los. Em caso negativo, coletar novos dados. II – Identificar os problemas prioritários. III – Estabelecer a meta de cada problema prioritário
<b>A</b>	<b>3</b>	<b>Analyze</b>	Determinar as causas de cada problema prioritário.	I – Analisar o processo gerador do problema prioritário. II – Identificar e priorizar as causas potenciais do problema prioritário. III – Quantificar a importância das causas potenciais priorizadas.
<b>I</b>	<b>4</b>	<b>Improve</b>	Propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário.	I – Identificar soluções prioritárias. II – Testar em pequena escala as soluções prioritárias. III – Avaliar se a meta foi alcançada. Em caso afirmativo, elaborar e executar um plano para implementar as soluções em larga escala. Em caso negativo, retornar à etapa M ou aplicar o Design for Lean Six Sigma.
<b>C</b>	<b>5</b>	<b>Control</b>	Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo.	I – Avaliar o alcance da meta em larga escala. II – Se a meta foi alcançada, padronizar as alterações, transmitir os novos padrões e implementar um plano para monitoramento da performance e tomada de ações corretivas caso surjam anomalias. III – Se a meta não foi alcançada, retornar à etapa M ou aplicar o Design for Lean Six Sigma. IV – Sumarizar o trabalho e fazer recomendações.

A	Atividades	Ferramentas
<b>Analyze : determinar as causas do problema prioritário</b>	Analisar o processo gerador do problema prioritário (Process Door)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxograma</li> <li>• Mapa de Processo</li> <li>• Mapa de Produto</li> <li>• Análise do Tempo de Ciclo</li> <li>• FEMEA</li> <li>• FTA</li> <li>• Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)</li> <li>• Métricas Lean</li> </ul>
	 Analisar dados do problema prioritário e de seu processo gerador ( Data Door)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do Sistema de Medição / Inspeção (MSE)</li> <li>• Histograma</li> <li>• Boxplot</li> <li>• Estratificação</li> <li>• Diagrama de Dispersão</li> <li>• Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)</li> <li>• Métricas Lean</li> </ul>
	 Identificar e organizar as causas potenciais do problema prioritário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brainstorming</li> <li>• Diagrama de Causa e Efeito</li> <li>• Diagrama de Afinidades</li> <li>• Diagrama de Relações</li> </ul>
	 Priorizar as causas potenciais do problema prioritário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Matriz</li> <li>• Matriz de Priorização</li> </ul>
	 Qualificar a importância das causas potenciais prioritárias (determinar as causas fundamentais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação de Sistemas de Medição / Inspeção (MSE)</li> <li>• Carta de Controle</li> <li>• Diagrama de Dispersão</li> <li>• Análise de Regressão</li> <li>• Testes de Hipóteses</li> <li>• Análise de Variância</li> <li>• Planejamento de Experimentos</li> <li>• Análise de Tempos de Falhas</li> <li>• Testes de Vida Acelerados</li> <li>• Métricas Lean</li> </ul>
		

---

---

# Seis Sigma

Finalizando, como pontos fortes do DMAIC, é possível registrar os seguintes atributos:

**1** Ênfase dada ao planejamento (D, M, A e maior parte da etapa I), antes que ações sejam executadas.

**2** Existência de um roteiro detalhado para realização das atividades do método, o que gera análises com profundidade adequada, conclusões sólidas e manutenção dos resultados ao longo do tempo.

**3** Integração das ferramentas ao roteiro do DMAIC.

**4** Ênfase explícita dada aos seguintes elementos:  
a) Voz do Cliente (por meio das Características Críticas para a Qualidade – CTQs).

b) Validação dos sistemas de medição (confiabilidade dos dados).

c) Validação do retorno econômico do projeto pela controladoria da empresa.

**5** Algumas atividades exigem a participação direta dos gestores (por exemplo, assinatura do Project Charter e entrega do projeto aos donos do processo).

**6** Project reviews realizadas ao final das etapas do DMAIC (tollgates), para avaliação do desenvolvimento do projeto.

## Referências

1. WERKEMA, Cristina. Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, pp. 90-91.
2. WERKEMA, Cristina. Criando

a Cultura Lean Seis Sigma – 3ª. Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, 259 p.

*Cristina Werkema é proprietária e diretora do Grupo Werkema e autora das obras da Série Seis Sigma Criando a Cultura Lean Seis Sigma, Design for Lean Six Sigma: Ferramentas Básicas Usadas nas Etapas D e M do DMADV, Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing, Avaliação de Sistemas de Medição, Perguntas e Respostas Sobre o Lean Seis Sigma, Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas, Inferência Estatística: Como Estabelecer Conclusões com Confiança no Giro do PDCA e DMAIC e Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC, além de oito livros sobre estatística aplicada à gestão empresarial, área na qual atua há mais de vinte anos. [cristina@werkemaconsultores.com.br](mailto:cristina@werkemaconsultores.com.br).*