

Gestão da Qualidade

Capítulo 7 - Seis Sigma

Chou Yen Cheng

Heloá Freire

João Victor Lima

Letícia Harumi Nakamiti

Guilherme Gamberini

Talles Silva do Nascimento

Thiago Peron de Marchi

Henrique Provenzzano Silva

Tópicos

- Seis Sigma
- Nível de qualidade de um processo seis sigma
- Estrutura organizacional
- Métodos DMAIC
- Variações do método DMAIC
- Aplicação do seis sigma
- Case

Seis Sigma

Programa de melhoria desenvolvido nos anos 80, pelo engenheiro da Motorola Bill Smith.

Conjunto de práticas desenvolvidos para maximizar o desempenho dos processos dentro da empresa, eliminando os seus defeitos e as não conformidades de acordo com as especificações de fábrica.

Considerado um dos principais temas de qualidade total

Seis Sigma



O termo Seis Sigma é marca registrada da Motorola, que mantém um centro de treinamento, a Motorola University que oferece cursos e certificados de capacitação em seis sigma.

Ele é um programa de melhoria com o objetivo de redução de desperdícios da não qualidade e consequentemente a redução de custos e a melhoria no atendimento do requisito do cliente.

Seis Sigma

O símbolo sigma representa o desvio padrão que em qualidade significa uma medida de variabilidade utilizada para indicar quanto dos dados apresentados se inserem nos requisitos dos clientes.

Quanto maior for este sigma, melhores serão os produtos ou serviços produzidos. Ou sob outra ótica, menores serão os defeitos apresentados por estes produtos e serviços.



Seis Sigma

Seis sigma significa a redução da variação no resultado entregue aos clientes em uma taxa de 3,4 falhas por milhão ou 99,99966% de perfeição.



Benefícios

- Redução dos custos organizacionais;
- Aumento significativo da qualidade e produtividade de produtos e serviços;
- Acréscimo e retenção de clientes;
- Eliminação de atividades que não agregam valor;
- Maior envolvimento das equipes e trabalho;
- Mudança cultural benéfica;
- Diminuição da variação dos processos.

Nível de qualidade de um processo

Nível de qualidade de um processo

O nível de qualidade de um processo refere-se à proporção de rejeição.

Um nível de qualidade de 1000 ppm(partes por milhão): estatisticamente, espera-se que a cada um milhão de peças produzidas, 1000 serão rejeitadas por estarem fora da faixa de tolerância.

O ideal é que se possa estimar a chance de ter resultados futuros (ainda não produzidos) fora da precisão.

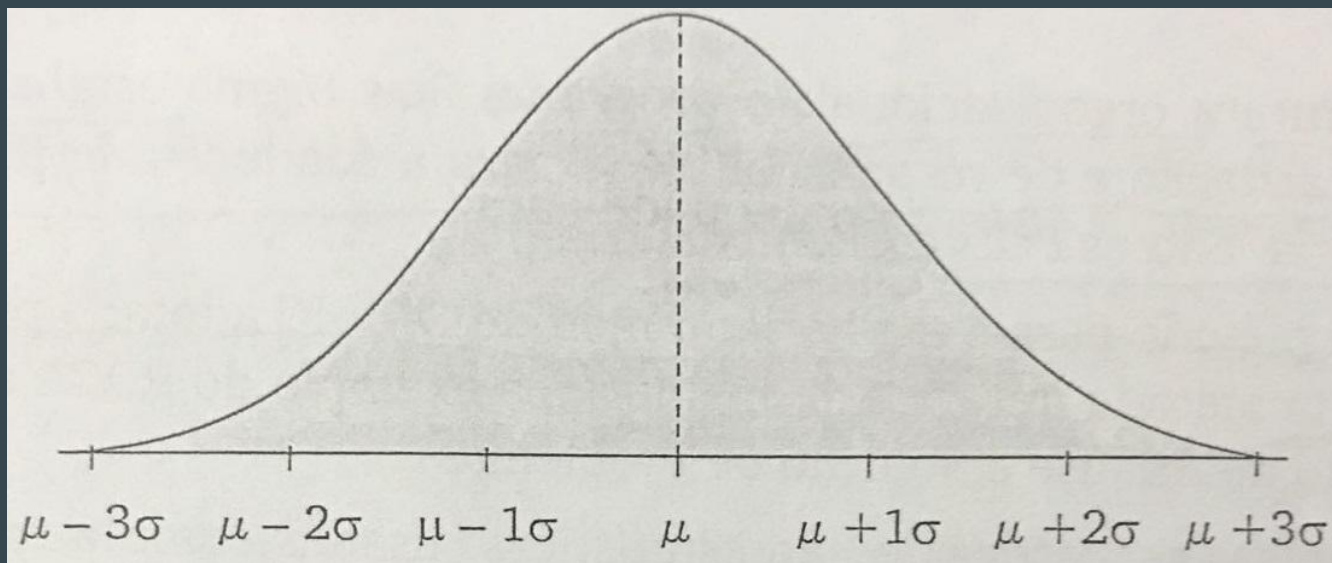
Um modelo matemático muito importante é a distribuição de probabilidade normal

<https://www.youtube.com/watch?v=gojlwhrZTww>

Nível de qualidade de um processo

- Exemplo:

Distribuição normal.



Nível de qualidade de um processo

Os parâmetros da média (μ) e variância (σ^2) completamente definem uma distribuição normal.

O cálculo com boas precisões na média e no desvio padrão do processo (supondo distribuição normal), podem-se usar esses parâmetros para estimar a chance de ocorrência de resultados futuros em uma faixa em torno do resultado médio.

Nível de qualidade de um processo

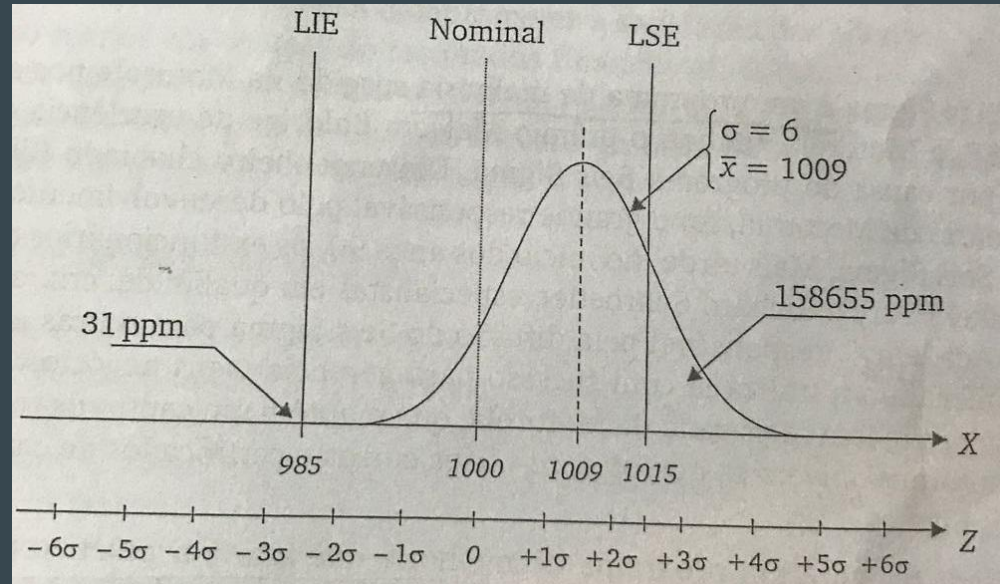
- Exemplo:

Empacotamento do sabão em pó (100g é o ideal): se após a coleta de amostras de resultados do processo conclui-se que o resultado médio do processo é de 1009 g e o desvio padrão é de 6g, a ocorrência de resultados estatisticamente esperados fora da especificação [985;1015] será de 158.700 resultados em cada milhão de resultados.

Nível de qualidade de um processo

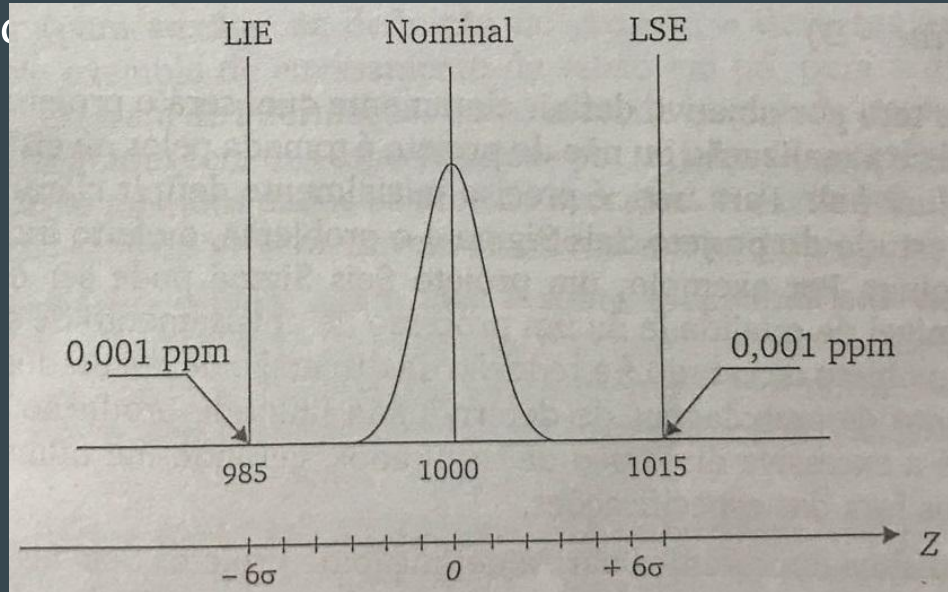
- Exemplo:

Dispersão dos resultados do processo com desvio padrão de 6g em relação à especificação de projeto.



Nível de qualidade de um processo

Um projeto seis sigmas para melhoria do processo, teria como objetivo reduzir a dispersão dos resultados e ajustar a média do processo para mais próximo do valor nominal.



Estrutura organizacional do Seis Sigma

Figuras organizacionais

- > Champions: Alta gerência da empresa
- > Master Black Belt: Média gerência da empresa
- > Green Belt: Nível médio para baixo
- > White Belts: Funcionários de nível operacional

Estrutura organizacional do Seis Sigma

Estrutura Organizacional Seis Sigma e suas Responsabilidades !



Método DMAIC

- Método de desenvolvimento de projetos Seis Sigma
- Define, Measure, Analyse, Improve e Control
- Similar ao método PDCA

Definir: objeto e o problema

- Identificar características críticas para a qualidade do produto;
- Mapeamento dos processos de realização de produto
- Ferramentas: estratificação de dados, gráfico de tendência, gráfico de Pareto, e folha de verificação

Decisão final:

- Potencial benefício que essa melhoria trará em termos de redução de desperdício e redução de custos da não qualidade. O ganho estimado
- Planejamento e definição da abrangência do projeto, incluindo pessoas envolvidas, cronograma de atividades e recursos necessários.

Medir

- Coleta de dados que auxiliam na investigação das características específicas do problema, fornecendo informações para o processo de análise
- Análise do sistema de produção

Análise

- Identificar as causas fundamentais do problema
- Análise, conclusão e novas coletas
- Relacionamentos entre o efeito indesejável e suas causas
- Ferramentas estatísticas: testes de hipótese, análise de variância, análise de regressão
- FMEA: identificar causas fundamentais, chance de ocorrência e meios de detecção
- Espera-se: explicação para o problema, identificação de oportunidade de melhoria e possível solução

Melhorar

- Planejar e executar ações de melhoria
- Pode requerer experimentos para validação das melhorias propostas e análise de capacidade

Controlar

- Garantir que as melhorias obtidas não se percam
- Rever procedimentos: controles sobre o processo, como instruções de trabalho, registros e outros meios.
- Adotar gráfico de controle ou de tendência

Variações do método DMAIC

DFSS (Design For Six Sigma)

- O desenvolvimento de produto e processo deve incorporar os objetivos de redução de variabilidade e de custos da não qualidade da estratégia Seis Sigma.

DMADV (Define, Measure, Analyse, Design and Verify)

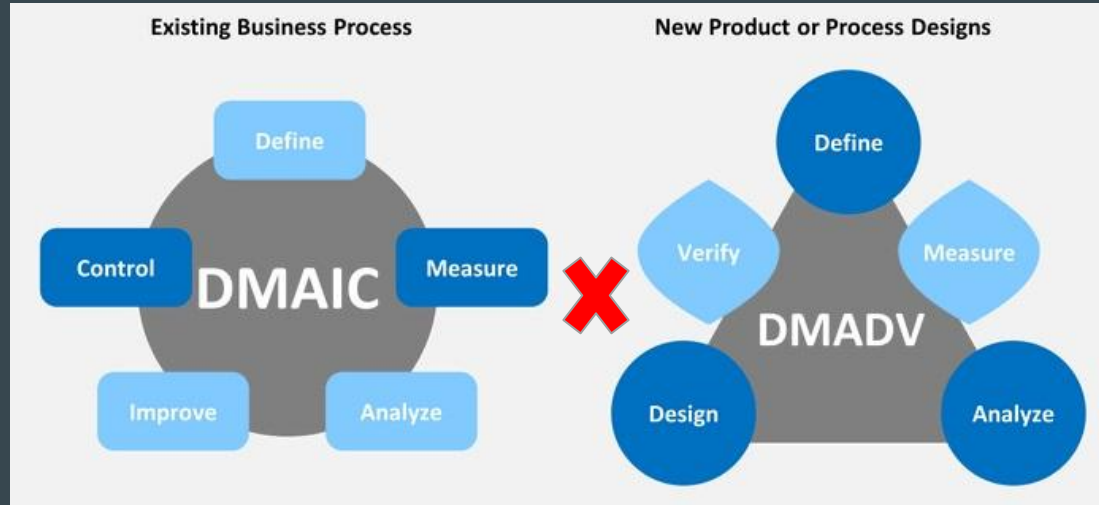
- Definir (Define): definir os objetivos de projeto e requisitos dos clientes (internos ou externos);
- Medir (Measure): medir e determinar necessidades e expectativas dos consumidores, e usar melhores práticas dos concorrentes e do setor em que atua a organização;
- Analisar (Analyse): analisar as opções de processo para atender as expectativas do consumidor;
- Planejar (Design): planejar detalhadamente o processo para atendimento das necessidades do consumidor;
- Verificar (Verify): verificar o desempenho do projeto e a habilidade de atender tais necessidades.

DMADOV (Define, Measure, Analyse, Design, Optimaze and Verify)

DMAIC x DMADV

DMAIC	DMADV
DMAIC é corretivo	DMADV é preventivo
DMAIC utiliza mais ferramentas quantitativas para suas análises	DMADV utiliza ferramentas qualitativas para suas análises (Ex: QFD)
É realizado e implementado no curto prazo	Necessita de um tempo mais longo para ser executado e implementado

DMAIC x DMADV



A principal diferença entre os métodos é que o DMAIC é utilizado para corrigir produtos, processos ou serviços existentes. Já o DMADV é utilizado para projetar novos produtos, processos ou serviços.

Aplicação do Seis Sigma

Redução dos custos da não qualidade:

Produção em série: indústria automobilística

Produção *job shop*: produção sob encomenda

Utilização de técnicas estatísticas:

Análises multivariadas

Case

Em 1946, a 3M se instala no Brasil com uma pequena fábrica na cidade de Campinas, começava a produção brasileira da Durex, Lixas e Fitas Adesivas Ltda.

Estratégias agressivas e enérgicas, levando a uma rapidez na realização do lançamento do projeto, assim buscando perceber os benefícios mais cedo.



Case

Objetivo: reduzir o percentual de perdas de uma família de fitas elétricas, buscando sempre melhorar a qualidade e consistência da mesma.

Participantes: Um Green Belt da área desenvolveu um projeto Seis Sigma para esta necessidade. O projeto foi lançado em setembro de 2002 com prazo de finalização em março de 2003. Um Black Belt, dois Champions, um Process Owner (Funcionário que irá dar manutenção no processo após a conclusão o projeto) e oito Teams Members (Membros do Time).

Metas: Redução de 17,9% de perdas e um ganho com a redução 30% no valor unitário.

Metodologia: DMAIC como base de seu desenvolvimento, que divide o projeto em cinco fases.

Case

1º Definir: foram identificados os problemas e os objetivos do projeto.

2º Mensurar: Identificado 239 variáveis de entrada. Através de ferramentas estatísticas foram selecionadas 58 variáveis críticas do processo. As ferramentas estatísticas utilizadas foram as matrizes de causa e efeito e os mapas de processo. Ainda na segunda fase são realizadas auditorias para comprovar a veracidade das 58 variáveis críticas, onde todas receberam conformidade.

3º Analisar: Foram estudadas as 58 variáveis críticas do processo através da ferramenta Multi Vari onde foram selecionadas apenas 14 variáveis críticas. Nesta fase também foi feita uma nova seleção das variáveis críticas utilizando o FMEA, que identificou 8 variáveis críticas. Dentre essas 8 (oito) foram destacadas 3 variáveis chaves.

Case

4º Melhorar: Foram desenvolvidos projetos de experimentos (DOE) nas 8 variáveis críticas, que auxiliaram no melhoramento das mesmas.

5º Controlar: Foi desenvolvido um sistema de monitoramento e acompanhamento do processo aplicado.

Resultados: Redução de perda de 17,9% foi alcançada e a redução do preço unitário foi acima do planejado, alcançando 31% de ganho.



Case

Link para outros cases:

APLICAÇÃO DO SEIS SIGMA EM RECURSOS HUMANOS: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA EMPRESA ELETRO-ELETRÔNICA

disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/536/696>>

Dinâmica

Bibliografias

MORANDO, G.H.F. *Gestão da Qualidade : seis sigma na 3m do brasil*. 2004