

Six Sigma

Introdução à Qualidade - PME 3463
Turma 2
Grupo 6

Agenda

1. Introdução
2. Elementos Chave
3. Organização
4. Metodologia
 1. Define
 2. Measure
 3. Analyze
 4. Improve
 5. Control
5. Ferramentas Técnicas
6. Métricas de Defeito
7. Conclusão

Introdução

É uma metodologia:

- ❖ Estruturada
- ❖ *Business-driven*
- ❖ Baseada em dados e requer coleta acurada de informações.
- ❖ Tem papéis definidos
- ❖ Identificação dos erros
- ❖ Erros $\rightarrow 0$ (99,9997% de perfeição)

Tem o objetivo de:

- ❖ Otimizar processos
- ❖ Diminuir defeitos
- ❖ Reduzir a variabilidade dos processos
- ❖ Reduzir custos
- ❖ Aumentar a satisfação do cliente
- ❖ Aumentar lucro

- ❖ Crítico para qualidade
- ❖ Defeito
- ❖ *Process Capability*

- ❖ Variação
- ❖ Operações estáveis
- ❖ Design para Six Sigma

Elementos Chave

Consumidores

- Definem a qualidade: exigem performance, confiabilidade, preço competitivo, entrega pontual, etc.

Processos

- Definição dos processos, bem como das métricas e medidas.
- Sempre a partir da perspectiva do consumidor.

Empregados

- Da perspectiva empresarial, todos os colaboradores da empresa devem estar engajados na satisfação dos clientes.
- Definição de papéis claros e com metas mensuráveis.

Definição Organizacional

Sponsor	Cargos elevados, donos dos processos e sistemas, solução de problemas.
Executive Leader	Cargos elevados, implementação da iniciativa no negócio.
Implementation Leader	Garantem o sucesso da implementação do plano, solução de problemas.
Coach	Consultor: cronograma, define resultados, media conflitos.
Team Leader	Responsável pelo time, seus objetivos, recursos e cronograma.
Team Member	Colaborador do projeto, entregas definidas.
Process Owner	Após projeto, responsável por determinado processo.

Expertise

White
Belt

Yellow
Belt

Green
Belt

Black
Belt

Master
Black Belt

Champion

Team
Members

Team
Leaders /
Members

Team
Leaders

Coach

Sponsor /
Executive
Leader

DMAIC (Define - Measure - Analyze - Improve - Control)

- Metodologia mais utilizada pelo Six Sigma
- Estratégia de qualidade estatística utilizada para melhoria de processos

DMADV (Define - Measure - Analyze - Design - Verify)

- Estratégia de qualidade estatística utilizada para o desenvolvimento de produtos e processos
- Possibilita a criação de produtos e processos com maior previsibilidade de resultados

DFSS (Design For Six Sigma)

- Ferramenta de re-desenvolvimento de produtos e processos
- Possibilita a adequação a padrões de Six Sigma

Define

Objetivo

- ❖ Conhecer seu cliente, seus gargalos e necessidades.
- ❖ Entender objetivos e escopo do projeto

Etapas

Formação da Equipe

- ❖ Quem deve estar no time?
- ❖ Qual o papel de cada membro?

Estudo do Cliente

- ❖ Core Business
- ❖ Necessidades do Cliente
- ❖ Stakeholders envolvidos

Project Charter

- ❖ Nome
- ❖ Escopo
- ❖ Objetivos
- ❖ Etapas
- ❖ Premissas

Mapa de Processo

- ❖ Fornecedores
- ❖ Entrada
- ❖ Processo
- ❖ Saída
- ❖ Consumidor

Measure

Objetivo

- ❖ Medir a desempenho geral dos processo em estudo

Etapas

Coleta de Dados

- ❖ Planejamento de Coleta de Dados
- ❖ Principais fontes de dados: entrada, processo e saída

Avaliação dos Dados

- ❖ Definição de tipos e quantidades de defeitos
- ❖ Avaliação do nível Sigma do processo

Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos

- ❖ Probabilidade de existência do defeito
- ❖ Capacidade de detecção do defeito
- ❖ Severidade do defeito

Analyze

Nível Sigma

- ❖ Defects per Million Oportunities
- ❖ Essencial para avaliar a qualidade do processo e apontar as possíveis causas dos defeitos

Source Analysis

Brainstorming e avaliação de possíveis causas gerais para os defeitos (**Root Cause Analysis**)

Process Analysis

Revisão do mapa de processos, procurando por possíveis gargalos e falhas

Data Analysis

Com os dados brutos e a coleta pelo método descrito anteriormente, é possível avaliar as possíveis causas de problema

Resource Analysis

Avaliação da capacitação dos funcionários e da oferta e qualidade de matéria-prima

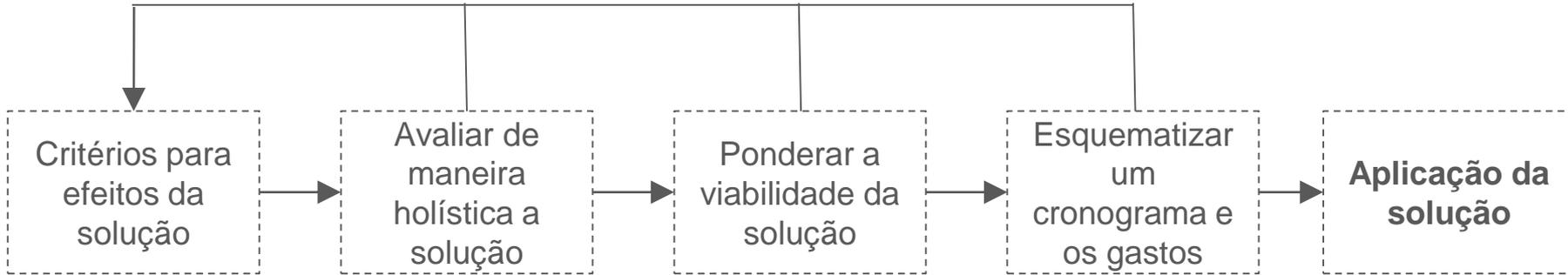
Communication Analysis

As falhas podem existir tanto dentro da empresa quanto no canal do cliente

Metodologias

- ❖ Não há um método específico, cabe o grupo avaliar as inúmeras possibilidades
- ❖ Foco nos problemas principais (**root problems**)

Essência da melhoria



Control

Objetivo

- ❖ Preservar o bom funcionamento do processo
- ❖ Garantir resultados esperados de forma contínua
- ❖ Manter níveis de qualidade

Aspectos

Padronização

- ❖ Eliminação de gargalos
- ❖ Propagação de padrões à maioria do processo

Métodos alternativos

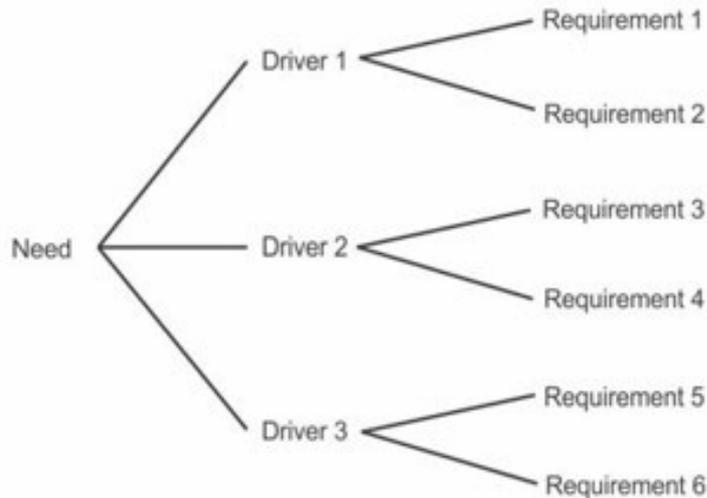
- ❖ Mudança requer adaptação de controle
- ❖ Adaptação e, se necessário, quebra de padrões

Resposta a defeitos

- ❖ Monitoramento de elos mais fracos no processo
- ❖ Prevenção: falhas não chegam a ser defeitos

CTQ (*Critical to Quality*)

- ❖ Utilizado em **Design** e **Define**
- ❖ Brainstorming e validação de requisitos ante o processo e um cliente



Mapa de processos (*Process Map*)

- ❖ Utilizado na etapa **Define**
- ❖ Elencar processos visualmente com seus envolvidos, *inputs* e *outputs* (SIPOC – *suppliers, inputs, process, outputs, customers*).
- ❖ Destacar procedimentos-alvo para melhoria.

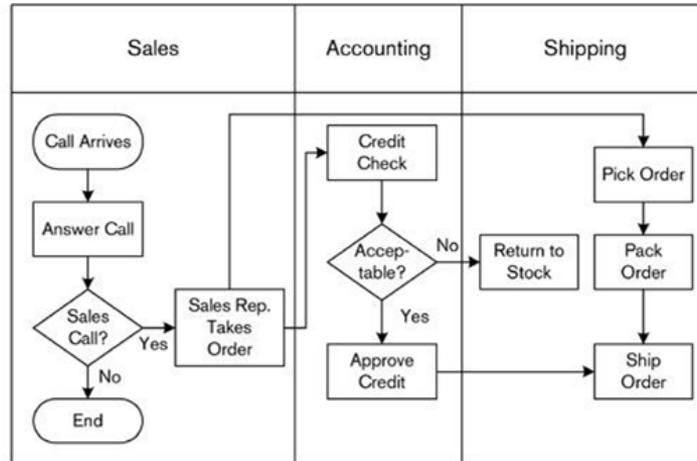
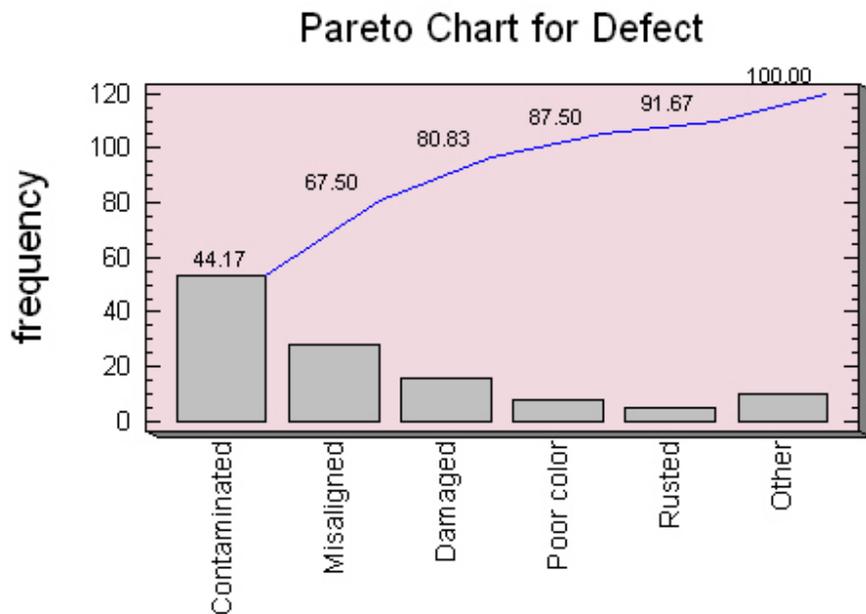


Diagrama de pareto

- ❖ Utilizado em **Measure** e **Analysis**.
- ❖ Maior aplicação na avaliação de dados discretos.



Histograma

- ❖ Utilizado em **Measure** e **Analysis**.
- ❖ Utilizado na análise de dados booleanos e contínuos.

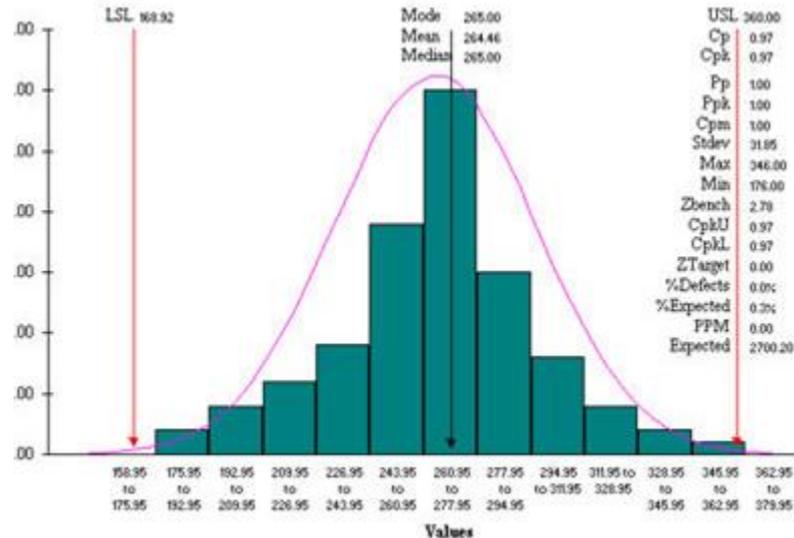


Diagrama temporal (*Run chart*)

- ❖ Utilizado em **Analyze**
- ❖ Exposição do comportamento de dados ao longo do tempo.

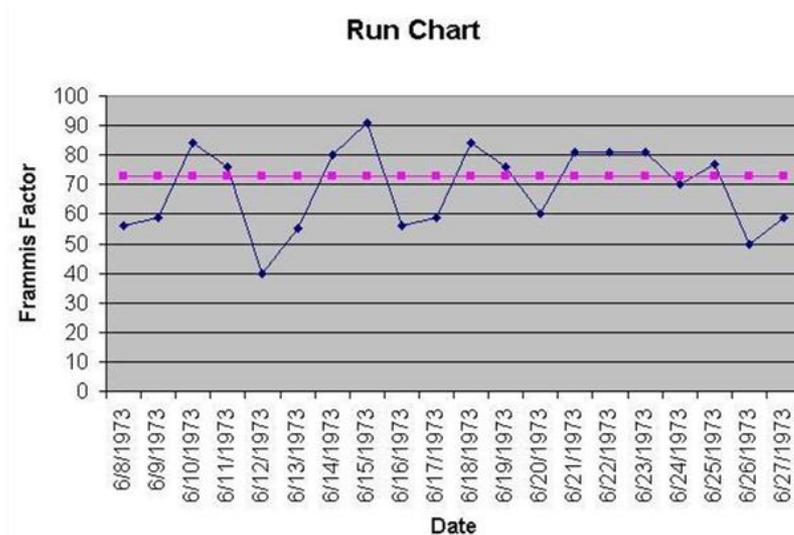


Diagrama de controle (*Control chart*)

- ❖ Conhecido como “Process-behavior chart”
- ❖ Limites de controle usando dados estatísticos (média e variância)



Number of groups = 16
Center = 100.0356
StdDev = 0.9725694

LCL = 98.35107
UCL = 101.7202

Number beyond limits = 2
Number violating runs = 5

Diagrama de *Ishikawa* (Causa e efeito)

- ❖ Utilizado em **Design, Define e Analyze**
- ❖ Identificação de causas para a propagação de defeitos no processo

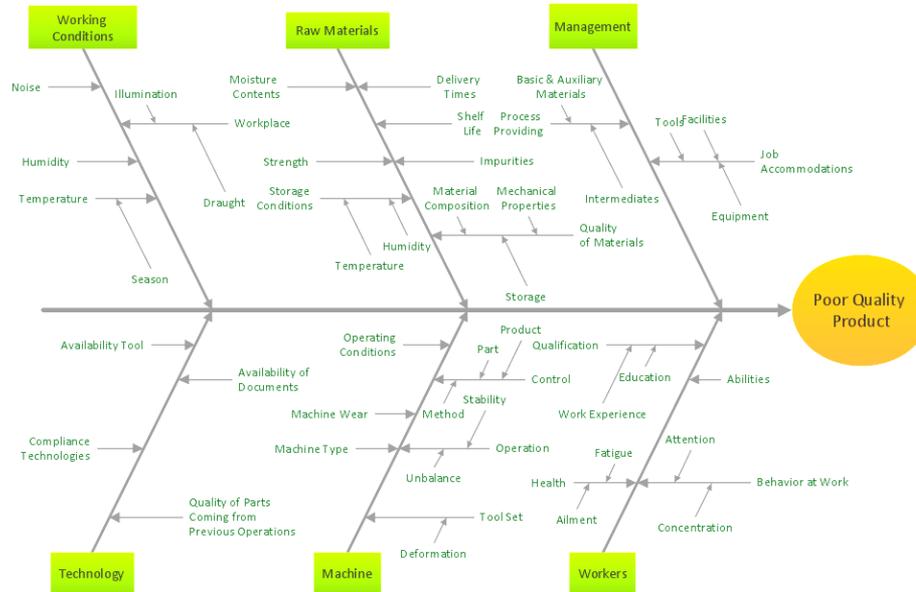
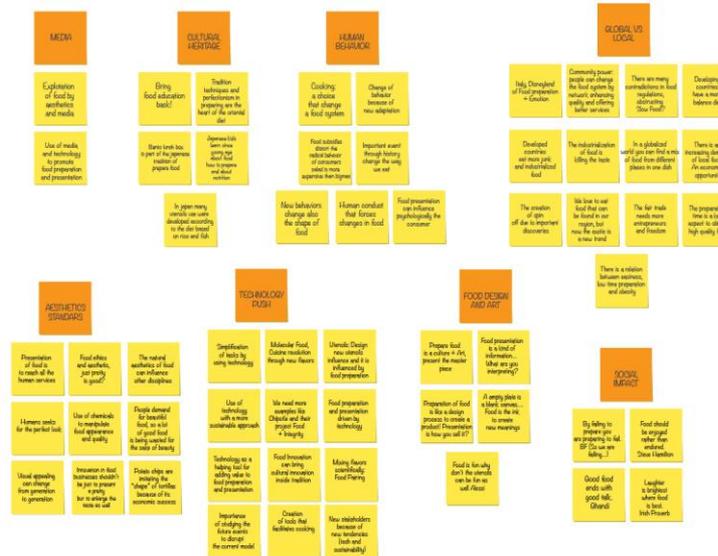


Diagrama de afinidades

- ❖ Utilizado em **Improve**
- ❖ Ideação em equipe com categorização de ideias



Métricas de defeito

Definições:

- ❖ Defeito: característica fora de expectativa (do cliente)
- ❖ Oportunidade: quantidade de chances de ocorrência de um defeito

$$DPU = \frac{N^{\circ} \text{ Defeitos}}{N^{\circ} \text{ Unidades de produto}}$$

$$TO = N^{\circ} \text{ Unidades de produto} \times \text{Oportunidades}$$

$$DPO = \frac{N^{\circ} \text{ Defeitos}}{TO} \quad DPMO = DPO \times 10^6$$

Definição de um “Nível Sigma”

1. Definir requisitos do processo (e do cliente)
2. Verificar quantidade de defeitos e sua relação percentual
3. Fazer uso dos dados fornecidos abaixo.

If your yield is:	Your DPMO is:	Your Sigma is:
30.9%	690,000	1.0
62.9%	308,000	2.0
93.3	66,800	3.0
99.4	6,210	4.0
99.98	320	5.0
99.9997	3.4	6.0

Bibliografia

Tutorial Point. SIX SIGMA Process Improvement Approach.

ENDEAVOR. Seis Sigma. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/seis-sigma/>>

Qual a estrutura hierarquica do Six Sigma. Disponível em: <<http://nortegubisian.com.br/qual-a-estrutura-hierarquica-do-six-sigma/>>

Six Sigma Roles and Responsibilities. Disponível em: <<https://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/roles-responsibilities/six-sigma-roles-and-responsibilities/>>

Team Members roles. Disponível em: <http://www.co.mille-lacs.mn.us/vertical/Sites/%7BC9C389E6-53AB-4A89-94CA-D3EE1F5EB922%7D/uploads/Team_Member_Roles.pdf>

Grupo

Fábio Sirota	8991561	fabio.sirota@gmail.com
Letícia Reame	4453517	leticiareame@gmail.com
Leonardo Souza	8991773	leonardomoraidesouza@gmail.com
Vinícius Pacheco	9016928	vfp.pacheco@gmail.com