

# 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

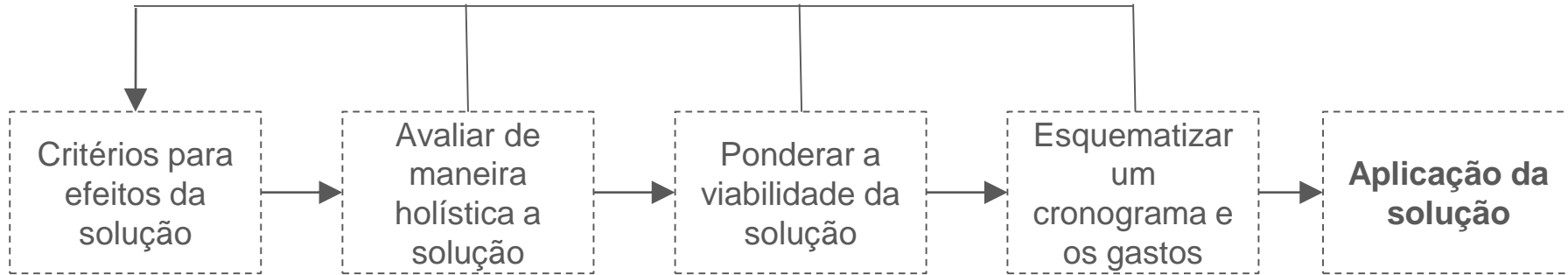
### Communication Analysis

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

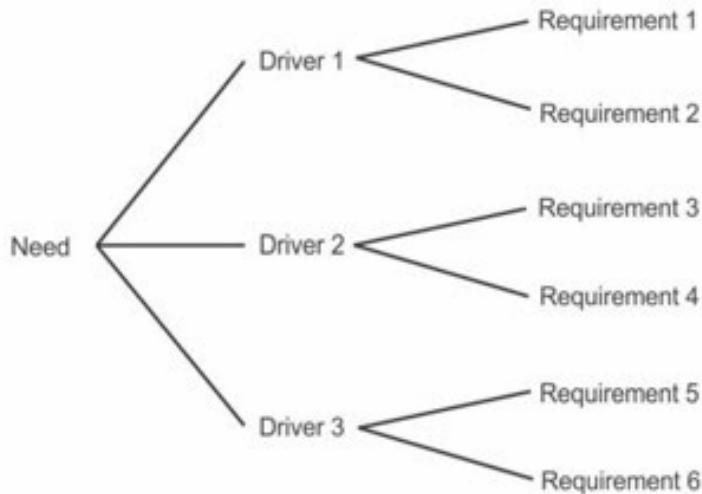
- ❖ Mudança requer adaptação de controle
- ❖ Adaptação e, se necessário, quebra de padrões

### Resposta a defeitos

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

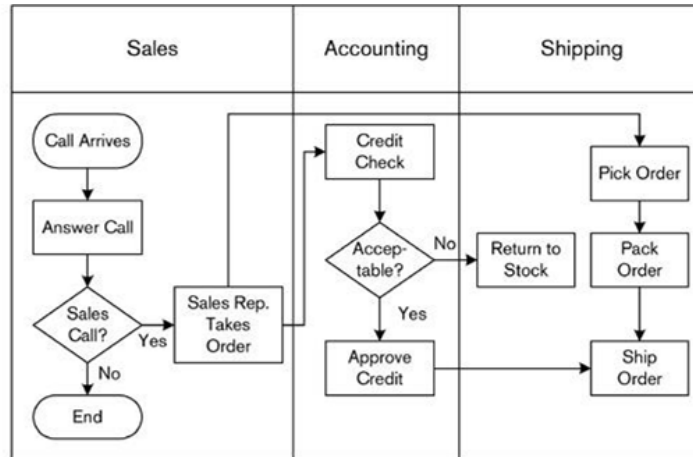
## CTQ (*Critical to Quality*)

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



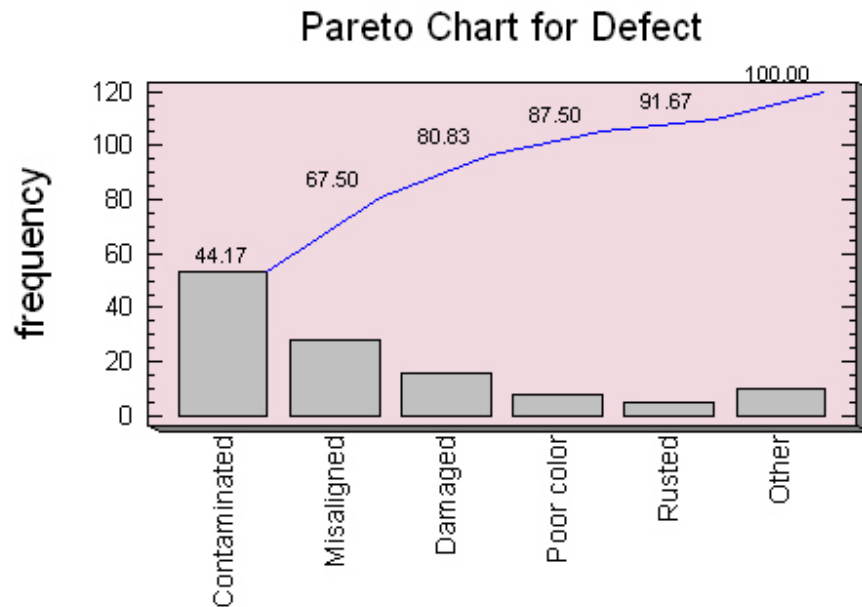
## Mapa de processos (*Process Map*)

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



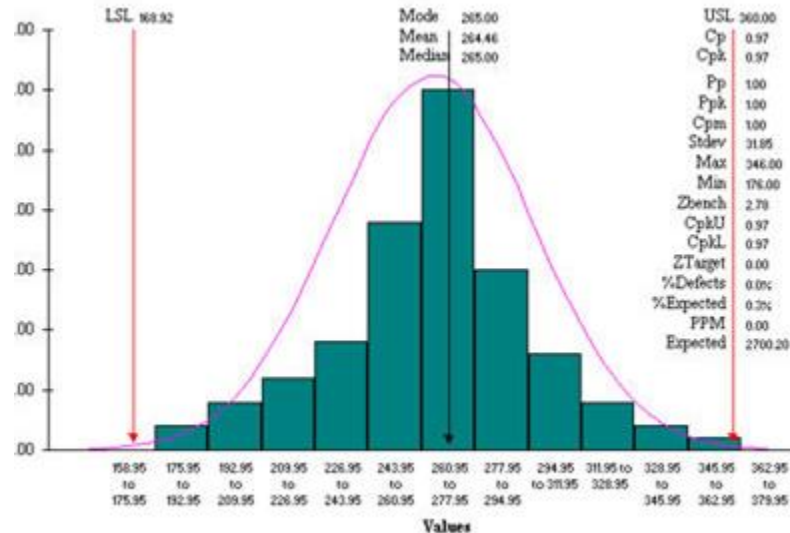
## Diagrama de pareto

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



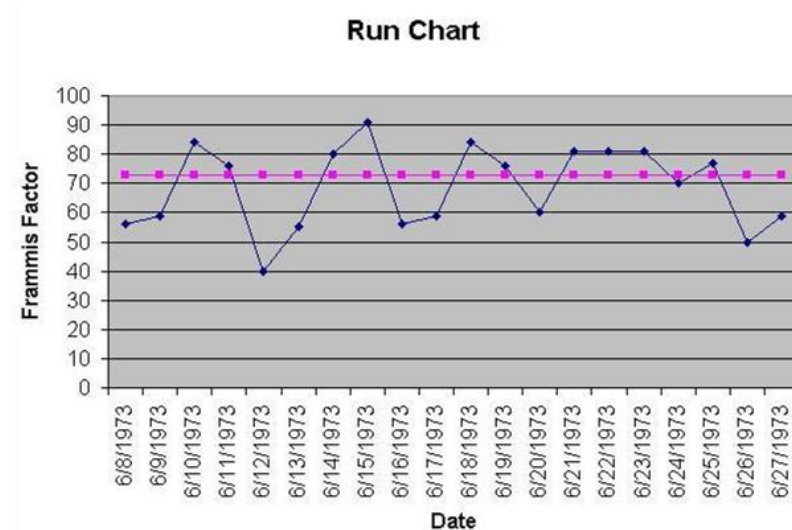
## Histograma

- ❖ 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)



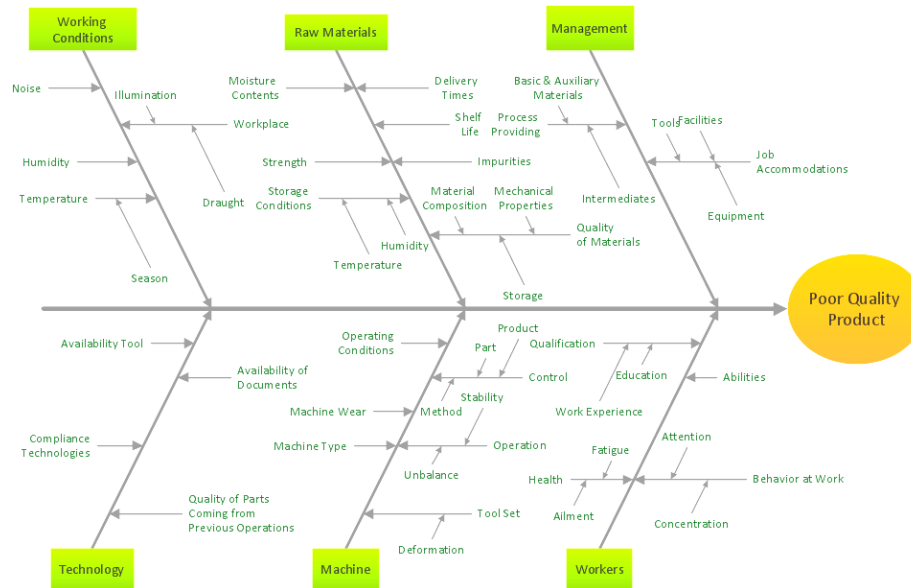
Number of groups = 16  
Center = 100.0356  
StdDev = 0.9725694

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](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	leonardomoraisdesouza@gmail.com
Vinícius Pacheco	9016928	vfp.pacheco@gmail.com