

Gestão da Qualidade

Lupércio França Bessegato
Dep. Estatística/UFJF

Roteiro

1. Filosofias da Qualidade e Estratégias de Gestão
2. Custos da Qualidade
3. Gestão pela Qualidade Total
4. Ciclo PDCA
5. Ferramentas de Gerenciamento
6. Seis Sigma
7. Referências

Filosofias da Qualidade e Estratégias de Gestão

Evolução da Qualidade

- Inspeção do produto:
 - √ Baseado no controle final do produto
- Controle do processo:
 - √ Segurança e zero defeito
- Garantia da qualidade:
 - √ Baseado em normas e procedimentos formais
- Gestão da Qualidade Total:
 - √ Satisfação do cliente e competitividade

Inspeção

- Interesse Principal:
 - √ Verificação
- Visão da Qualidade:
 - √ Um problema a ser resolvido
- Ênfase:
 - √ Uniformidade do produto
- Métodos:
 - √ Instrumentos de medição
- Papel dos Profissionais da Qualidade:
 - √ Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo
- Responsável pela Qualidade:
 - √ Departamento de Inspeção

Controle do Processo

- Interesse Principal:
 - √ Controle
- Visão da Qualidade:
 - √ Um problema a ser resolvido
- Ênfase:
 - √ Uniformidade do produto com menos inspeção
- Métodos:
 - √ Ferramentas e técnicas estatísticas
- Papel dos Profissionais da Qualidade:
 - √ Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos
- Responsável pela Qualidade:
 - √ Departamentos de fabricação e de engenharia (CQ)

Garantia da Qualidade

- Interesse Principal:
 - √ Coordenação
- Visão da Qualidade:
 - √ Um problema a ser resolvido, mas enfrentado proativamente
- Ênfase:
 - √ Toda a cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de qualidade
- Métodos:
 - √ Programas e sistemas

- Papel dos Profissionais da Qualidade:
 - √ Planejamento, medição da qualidade e desenvolvimento de programas
- Responsável pela Qualidade:
 - √ Todos os departamentos, com a alta administração se envolvendo superficialmente no planejamento e na execução das diretrizes da qualidade

Gestão da Qualidade Total

- Interesse Principal:
 - √ Impacto estratégico
- Visão da Qualidade:
 - √ Uma oportunidade de diferenciação da concorrência
- Ênfase:
 - √ As necessidades de mercado e do cliente
- Métodos:
 - √ Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização

• Papel dos Profissionais da Qualidade:

- √ Estabelecimento de metas, educação e treinamento, consultoria a outros departamentos e desenvolvimento de programas

• Responsável pela Qualidade:

- √ Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança

Fonte: M.M. de Carvalho e E.P. Paladini (coord.). *Gestão da Qualidade: Teoria e Casos*.

14 Pontos de Deming

- **Os 14 pontos são relacionados com mudanças**

Aspectos Gerenciais da Melhoria de Qualidade

- Gerenciamento da qualidade pode ser obtido utilizando-se três processos gerenciais (Trilogia Juran)
 - √ Planejamento da Qualidade
 - √ Controle da Qualidade
 - √ Melhoria da Qualidade

Planejamento da Qualidade

- Atividades para desenvolver os produtos e processos necessários ao atendimento das necessidades dos clientes.
 - √ identificar os clientes
 - √ determinar as necessidades dos clientes
 - √ definir as características dos produtos que respondem às necessidades dos clientes
 - √ elaborar processos capazes de reproduzir essas características
 - √ capacitar os colaboradores à implementação do plano

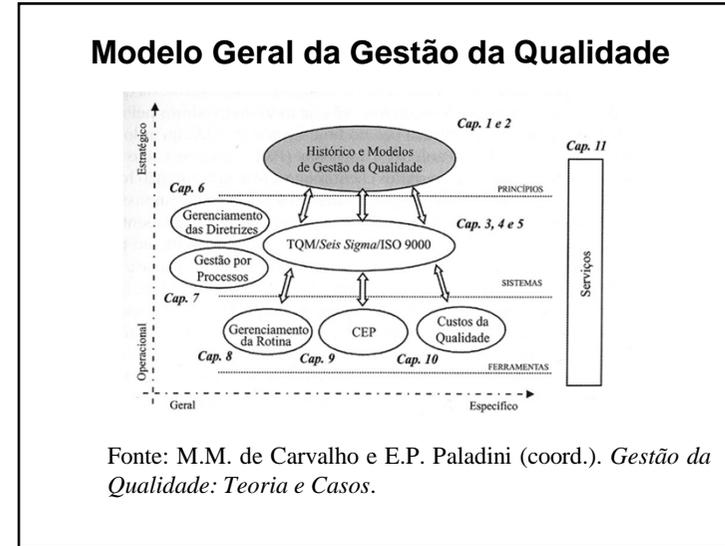
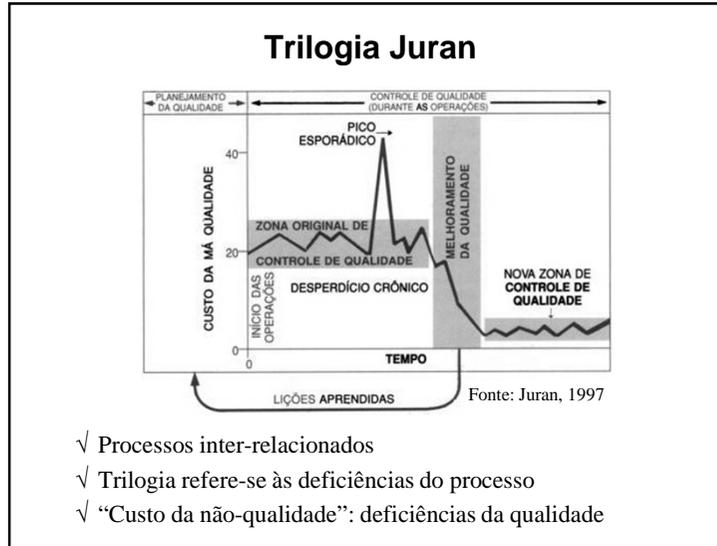
Controle da Qualidade

- Processo para assegurar o cumprimento dos objetivos definidos no planejamento, durante as operações.
 - √ avaliar o desempenho
 - √ comparar, com as metas, o desempenho obtido
 - √ atuar a partir das diferenças

Melhoria da Qualidade

- Processo que visa elevar os resultados a novos níveis de desempenho
 - √ incremental (melhoria contínua) ou inovador (melhoria radical)
 - √ Melhoria por projeto

- Etapas:
 - √ estabelecer infraestrutura necessária para assegurar uma constante melhoria
 - √ identificar as necessidades específicas para a criação de projetos de melhoria
 - √ criar para cada projeto uma equipe com a responsabilidade de torná-lo bem-sucedido
 - √ fornecer os recursos e treinamentos necessários às equipes para diagnosticar as causas, estimular o estabelecimento de uma solução e implementar controles para manter os resultados



Gestão pela Qualidade Total

- ### Total Quality Management
- “TQM é o sistema de atividades dirigidas para se atingir clientes satisfeitos, empregados com responsabilidade e autoridade, maior faturamento e menor custo”
Juran, Quality Analysis and Planning
 - “TQM é uma estratégia de fazer negócios que objetiva maximizar a competitividade de uma empresa através de melhoria contínua da qualidade dos seus produtos, serviços, pessoas, processos e ambiente”
Goestch, Introduction to Quality Control

Total Quality Management (TQM)

- Foca a filosofia Deming/Juran, desenvolvida a partir do início dos anos 80
 - √ ênfase em consciência da qualidade e em formação generalizada
 - √ Ênfase insuficiente em controle da qualidade e ferramentas de melhoria, acompanhamento pobre e nenhuma estratégia de implementação por projeto
 - √ De maneira geral, *TQM* não foi bem sucedido

Montgomery, 2004

Gestão pela Qualidade Total

Conjunto de princípios, técnicas e procedimentos que envolve todas as pessoas da organização na melhoria contínua dos processos, produtos e serviços, com o objetivo de satisfazer/superar as expectativas de seus clientes e acionistas

Gestão pela Qualidade Total - Princípios

- Qualidade centrada nos clientes
- Valorização das pessoas
- Constância de propósitos e comprometimento da Direção
- Aperfeiçoamento contínuo
- Gestão baseada em fatos e em processos

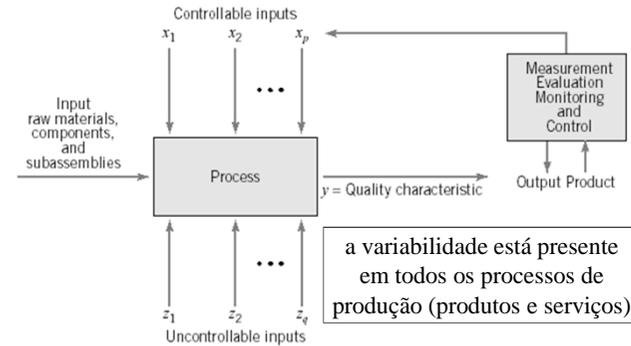
Gestão pela Qualidade Total - Princípios

- Delegação
- Disseminação de informações
- Garantia da qualidade
- Não aceitação de erros (zero defeitos)

Qualidade

- PRODUTO ou SERVIÇO de qualidade é aquele:
 - √ que atende perfeitamente → projeto perfeito
 - √ de forma confiável → sem defeitos
 - √ de forma acessível → baixo custo
 - √ de forma segura → segurança cliente
 - √ em tempo → entrega no prazo

Processo de Produção



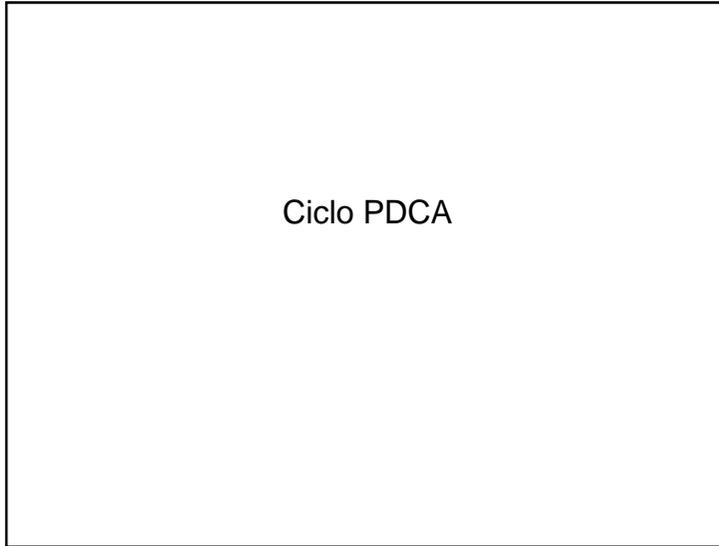
- Processo = conjunto de causas (entradas controláveis e não-controláveis) que provoca um ou mais efeitos (saídas)

Processo

- Relacionamento CAUSA/EFEITO
- Conjunto de causas → um ou mais efeitos
- Itens de controle:
 - √ Índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos no processo para medir qualidade total
 - √ Ex.: Viagem JF – SP: 5 horas
- Itens de Avaliação:
 - √ Índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas
 - √ Ex.: Velocidade: 90 km/h

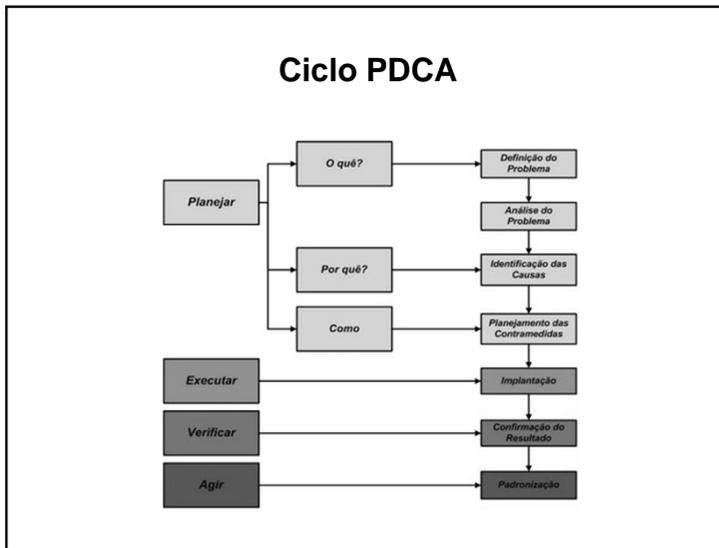
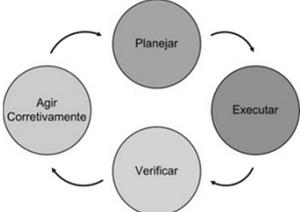
Problema

- Resultado indesejável de um processo → Item de controle com o qual não estamos satisfeitos



Controle do Processo

- Ciclo de Shewhart/Deming
- Ciclo PDCA
 - √ Método utilizado para a prática do controle do processo
 - √ Plan – Do – Check - Action



Ciclo PDCA – Manutenção

- PLAN:
 - √ Definição de itens de controle e sua faixa padrão
 - √ Definição dos procedimentos – padrão
- DO:
 - √ Treinamento para executantes
 - √ Treinamento em coleta de dados
 - √ Execução das tarefas conforme procedimento – padrão

Ciclo PDCA – Manutenção

- **CHECK:**
 - √ Verificação dos resultados – itens de controle
- **ACTION:**
 - √ Manter procedimentos atuais, caso esteja normal
 - √ Agir corretivamente, caso ocorra anomalia

Ciclo PDCA para Manter Meta Padrão

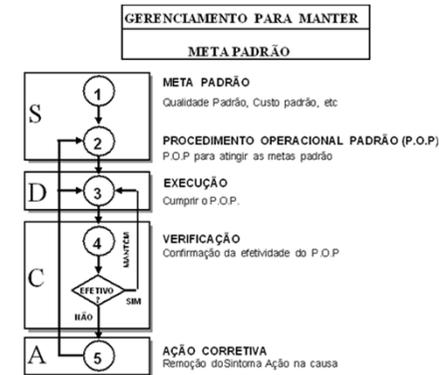
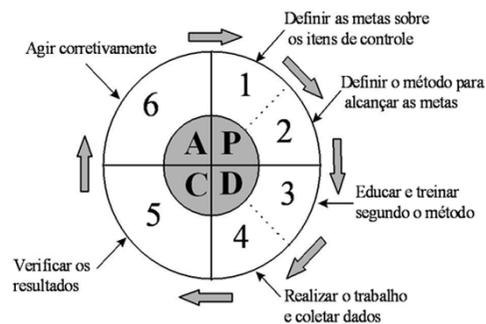


Figura 2 - Detalhamento do PDCA para Manter Resultados (Campos, 1996, p. 268)

PDCA – Meta Padrão



Ciclo PDCA – Melhoria

- **PLAN:**
 - √ Identificação do problema e estabelecimento de metas
 - √ Análise do processo
 - √ Plano de ação
- **DO:**
 - √ Treinamento para executantes
 - √ Treinamento em coleta de dados
 - √ Execução das tarefas conforme plano de ação

Ciclo PDCA – Melhoria

- **CHECK:**
 - √ Verificação dos resultados – itens de controle
- **ACTION:**
 - √ Eliminação das causas
 - √ Padronização das ações que “deram certo”

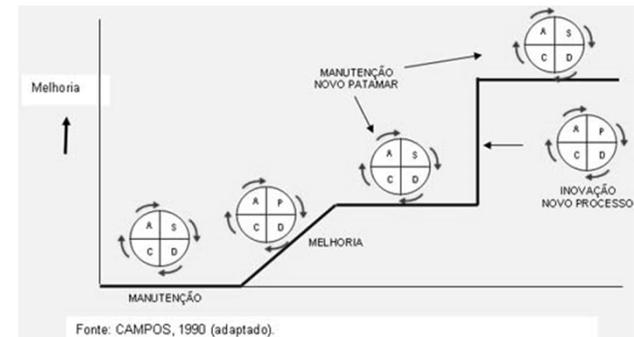
Ciclo PDCA para Melhorar



Melhoramento Contínuo



Melhoramento Contínuo – PDCA de Manutenção e Melhorias



Ferramentas de Gerenciamento

Ferramentas de Gerenciamento

- Objetivos:
 - √ Identificação de Problemas
 - √ Identificação de Causas
 - √ Geração de Soluções
 - √ Priorização de Soluções

MASP / MASPO

- Metodologia de Análise e Solução de Problemas (e Oportunidades)
 - √ Identificação e seleção do problema/oportunidade
 - √ Análise problema/oportunidade – identificação das causas
 - √ Geração de possíveis soluções
 - √ Seleção de alternativas
 - √ Planejamento da solução
 - √ Implementação da solução
 - √ Avaliação da solução (dos resultados)
 - √ Padronização

Técnicas de Condução de Grupos

- Brainstorming
- Brainwriting
- Administração de conflitos
- Consenso
- Condução de reuniões

Exemplo

- Indústria de Massas

- √Produtos: Massas e macarrão
- √Unidades: 2 Fábricas em JF e 15 filiais no país
- √Colaboradores: 1500 funcionários (40% indireto)
- √Problema: Perda gradual dos negócios

Principais Problemas Identificados

- Não há pesquisa de satisfação
- Aumento nos custos da produção
- Falta de incentivo ao pessoal
- Não há planejamento da produção
- Irregularidade no atendimento de distribuidores (atacadistas)

- 1º passo: Priorização de Problemas

- √ Matriz GUT: Gravidade – Urgência – Tendência

Matriz GUT de Prioridade

Pontos	G	U	T
	Gravidade	Urgência	Tendência
	Conseqüência se nada for feito	Prazo para tomada de decisão	Proporção futura do problema
5	Prejuízos ou dificuldades extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Agravamento imediato da situação se nada for feito
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco Graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar

Exemplo

- Problemas priorizados:

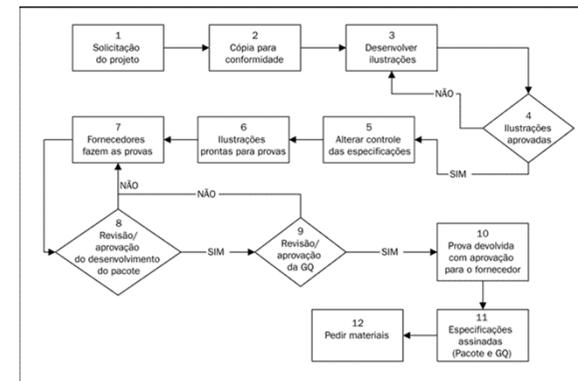
Problema	G	U	T	Total	Prioridade
Inexistência pesquisa satisfação	3	5	3	45	4
Irregularidade atendimento distribuidor	5	5	5	125	1
Falta de incentivo ao pessoal	3	3	3	27	5
Não há planejamento da produção	4	5	4	80	3
Aumento custos da produção	5	5	5	125	2

- 2º Passo: Busca das causas
√ Ferramenta 5W1H / 5W2H

Ferramenta 5W1H / 5W2H

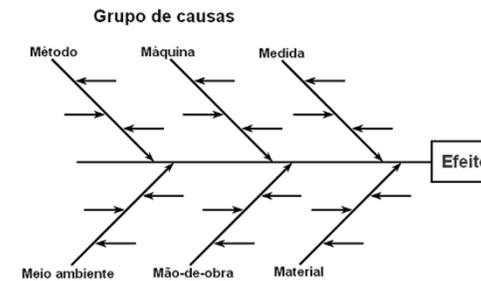
- What → O que
- Who → Quem
- Where → Onde
- When → Quando
- Why → Porque
- How → Como
- How much → Quanto

Fluxograma



- 3º Passo: Identificação das Causas
√ Diagrama de Causa e Efeito

Diagrama de Causa-e-Efeito – Diagrama



- 4º passo: Priorização das Causas
√ Técnica de Votação Múltipla
– 50%, 30%, ...
– Eliminação duplicidades
√ TGN – Técnica de Grupo Nominal

Exemplo

- Vendedores mal treinados
- Ineficácia da gestão sobre fornecedores
- Incapacidade gerencial
- Falta padronização nos processos de apoio
- Falta de planejamento da produção
- Crescimento do mercado
- Central de atendimento desorganizada
- Falta de inspeção na distribuição
- Falta de negociação com fornecedores

- 5º Passo: Identificação e Priorização de Soluções
 - √ Matriz BASICA
 - √ Usada para priorizar problemas e soluções

Matriz de Priorização

Soluções	Critérios						Total
	B	A	S	I	C	O	

B: Básico
 A: Abrangência
 S: Satisfação (Interno)

I: Investimento
 C: Cliente Externo Satisfeito
 O: Facilidade Operação

Exemplo

- Problema: Irregularidade no atendimento
- Causa: Crescimento do mercado

Soluções	Critérios						Total
	B	A	S	I	C	O	
Terceirizar Distribuição	5	5	5	1	4	5	25
Implementar política MKT	3	4	5	2	5	5	24
Reestruturação gerencial	4	4	4	4	4	2	22
Normalização de procedimento	2	4	4	5	3	4	22
Plano de Qualificação de Pessoal	1	3	5	3	5	3	20

- 6º Passo: Desenvolver Soluções
 - √ Planejamento de implantação

Planejamento Solução

- O que deverá ser feito? (W)
- Quem deverá fazer? (W)
- Onde deverá ser feito? (W)
- Quando deverá ser feito? (W)
- Por que deverá ser feito? (W)
- Como deverá ser feito? (H)
- Quanto deverá custar? (H)

Exemplo

- Solução: Terceirizar a distribuição
 - √ O QUE → Contratar empresas transportadoras
 - √ QUEM → Assessoria de Marketing/ Dep. Compras
 - √ ONDE → Central de Atendimento a Clientes
 - √ QUANDO → Até 30/04/11
 - √ QUANTO → US\$ 30,000/mês
- Podem ser incluídos outros tópicos, assim como a justificativa (PORQUE)

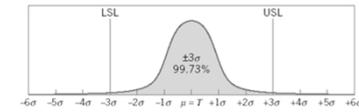
Aplicação

Programa 6 Sigma

Programa Seis Sigma

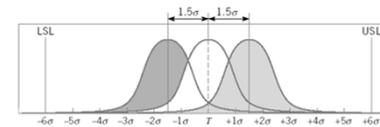
- Estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa
- Objetivo:
 - √ Aumentar drasticamente lucratividade das empresas por meio de:
 - melhoria da qualidade de produtos e processos
 - aumento da satisfação de clientes e consumidores
- Foco:
 - √ melhoria do processo com ênfase na obtenção de impacto significativo no negócio

Comparação de Desempenhos



Spec. Limit	Percent Inside Specs	ppm Defective
±1 Sigma	68.27	317,300
±2 Sigma	95.45	45,500
±3 Sigma	99.73	2,700
±4 Sigma	99.9937	63
±5 Sigma	99.999943	0.57
±6 Sigma	99.9999998	0.002

(a) Normal distribution centered at the target (T)



Spec. Limit	Percent inside specs	ppm Defective
±1 Sigma	30.23	69,700
±2 Sigma	69.13	68,700
±3 Sigma	93.32	6,810
±4 Sigma	99.3790	6210
±5 Sigma	99.97670	233
±6 Sigma	99.999660	3.4

(b) Normal distribution with the mean shifted by ±1.5σ from the target

Nível da Qualidade em Linguagem Financeira

Nível da qualidade	Defeitos por milhão (ppm)	Custo da não-qualidade (% faturamento empresa)
Dois Sigma	308.537	Não se aplica
Três Sigma	66.807	25% a 40%
Quatro Sigma	6.210	15 a 25%
Cinco Sigma	233	5 a 15%
Seis Sigma	3,4	< 1%

Processo

- Sequência organizada de atividades que produz uma saída que agrega valor à empresa
 - √ Todo trabalho é produzido em processos (inter-relacionados)
 - Há processos fáceis de serem percebidos (manufaturas)
 - Há situações em que são difíceis de serem vistos
 - √ Qualquer processo pode ser aprimorado
 - √ É necessária uma abordagem organizada para a melhoria
 - √ Foco no processo é essencial ao Seis Sigma

Mudanças Cultura Empresa

- Atuação voltada principalmente ao atendimento necessidade clientes
- Toda meta ou projeto a ser desenvolvido deve trazer retorno monetário mínimo
- Todos funcionários devem procurar aperfeiçoar-se ao longo do tempo
- Objetivo é produzir sem retrabalho e não-conformidade zero

- Os problemas da empresa são problemas de todo o seu staff
- A forma de conduzir soluções (alcance de meta) é padronizada

Dimensões do Programa

- A escala:
 - √ Usada para medir nível de qualidade associado a um processo
 - Transforma quantidade de defeitos por milhões na Escala Sigma
- A meta:
 - Chegar próximo a zero defeito – 3,4 defeitos para cada milhão de operações realizadas
- O benchmark:
 - Utilizado para comparar nível de qualidade de produtos, operações e processos

- A estatística:
 - √ Calculada para avaliação do desempenho das características críticas para a qualidade em relação às especificações
- A filosofia:
 - √ Defende a melhoria contínua dos processos e da redução da variabilidade, na busca de zero defeito
- A estratégia:
 - √ Baseada no relacionamento existente entre projeto, fabricação, qualidade final e entrega de um produto e a satisfação dos consumidores

- A visão:
 - √ Programa visa levar a empresa a ser a melhor em seu ramo

Porque Aprimoramento da Qualidade é Importante?

- Visita a fast-food:
 - √ Hamburger (pão, carne, molho especial, queijo, picles, cebola, alface, tomate), fritas e bebida
 - √ Este produto tem 10 componentes
 - 99% de conformidade está okay?

$P\{\text{Lanche cfe}\} = (0,99)^{10} = 0,9044$
Família de 4, uma vez p/ mês: $P\{\text{Todos lanches cfe.}\} = (0,9044)^4 = 0,6690$
 $P\{\text{Todos lanches cfes. em 1 ano}\} = (0,6690)^{12} = 0,0080$

$P\{\text{Lanche cfe}\} = (0,999)^{10} = 0,9900$
Família de 4, uma vez p/ mês: $P\{\text{Todos lanches cfe.}\} = (0,99)^4 = 0,9607$
 $P\{\text{Todos lanches cfes. em 1 ano}\} = (0,9607)^{12} = 0,6186$

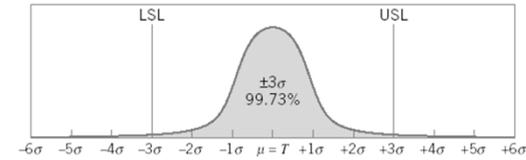
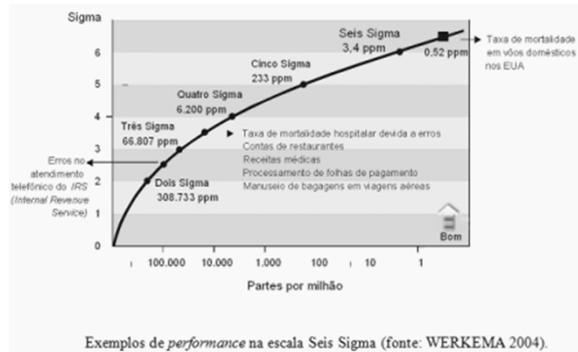
Comparação Quadro Atual e Desempenho 6 Sigma

- | | |
|--|---|
| • 4 Sigma (99,38% conforme) | • 6 Sigma (99,99966% cfe) |
| • 7 horas de falta de energia elétrica por mês | • Uma hora de falta de energia elétrica a cada 34 anos |
| • 5.000 operações cirúrgicas incorretas por semana | • 1,7 operação cirúrgica incorreta por semana |
| • 3.000 cartas extraviadas para 300.000 postadas | • Uma carta extraviada para 300.000 postadas |
| • 15 minutos de fornecimento de água não potável por dia | • 1 minuto de fornecimento de água não potável a cada 7 meses |

Estrutura de Implementação e Condução

- Metodologia de solução de problemas e de desenvolvimento de novos produtos/serviços e/ou processos
- Estrutura de responsabilidade e funções
- Estrutura de treinamentos
- Política de Pessoal

Performances na Escala Sigma – Exemplos



Spec. Limit	Percent Inside Specs	ppm Defective
± 1 Sigma	68.27	317300
± 2 Sigma	95.45	45500
± 3 Sigma	99.73	2700
± 4 Sigma	99.9937	63
± 5 Sigma	99.999943	0.57
± 6 Sigma	99.9999998	0.002

(a) Normal distribution centered at the target (T)

Aspectos Fundamentais

- Foco na satisfação do cliente
 - √ A partir das “características críticas para a qualidade” – *Critical to Quality* ou CTQs)
- Infra-estrutura criada na empresa, com papéis bem definidos para os patrocinadores e especialistas do 6 Sigma
 - √ Sponsors, Champions, Master Black Belts, Black Belts e Green Belts)
- Busca contínua da redução da variabilidade

- Extensão para o projeto de produtos e processos
 - √ Design for Six Sigma
- Aplicação efetiva a processos administrativos, de serviços ou de transações e não somente a procedimentos técnicos

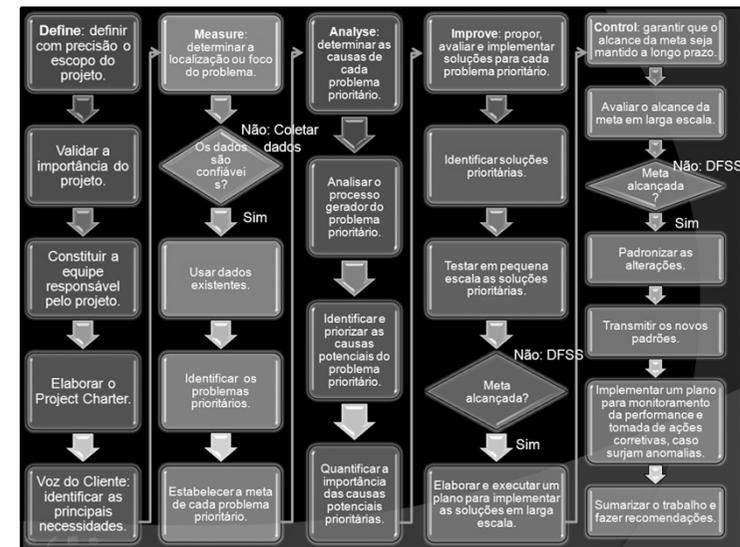
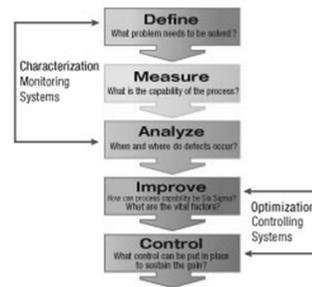
Times de Projeto

- Um dos elementos da infra-estrutura do 6 Sigma
 - √ Constituição de equipes para executar projetos que contribuam fortemente para o alcance das metas estratégicas da empresa
- Método DMAIC é base para desenvolvimento desses projetos

Método DMAIC

- D – Define (Definir)
 - √ Definir com precisão o escopo do projeto
- M – Measure (Medir)
 - √ Determinar a localização ou foco do problema
- A – Analyse (Analisar)
 - √ Determinar as causas de cada problema prioritário
- I – Improve (Melhorar)
 - √ Propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário
- C – Control (Controlar)
 - √ Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo

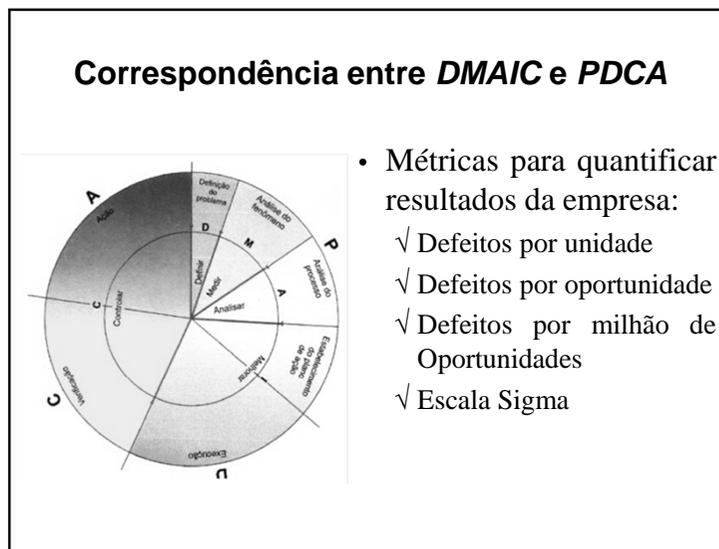
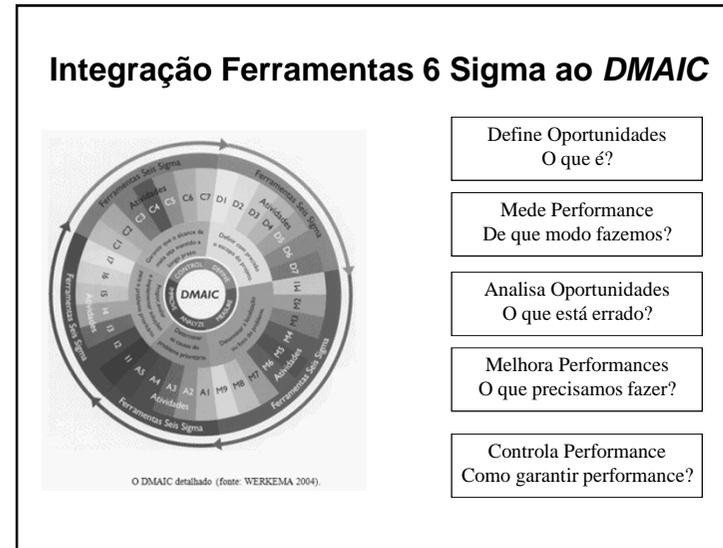
Método DMAIC



Integração Ferramentas 6 Sigma ao DMAIC

Integrando ao

Legenda:
 [Cinza escuro] Dez técnicas e ferramentas mais utilizadas nas etapas do método DMAIC.
 [Cinza claro] Dez técnicas e ferramentas menos utilizadas nas etapas do método DMAIC.



- Definir**
- Definir o Efeito indesejável de um processo que deve ser eliminado.
 - Atividades
 - ✓ Montar equipe para aplicar as ferramentas 6 Sigma;
 - ✓ Definir os requisitos do cliente, traduzindo-os em Características Críticas para a Qualidade
 - ✓ Desenhar os processos críticos procurando identificar os que tem relação com os CPQs do cliente e os que estão gerando resultados ruins
 - ✓ Realizar uma análise custo-benefício

√ Desenvolver o Project Charter

- Objetivos do negócio
- Relato do problema
- Escopo do projeto
- Metas e Objetivos
- Milestones
- Regras e responsabilidades do time do projeto
- Planejamento do Projeto

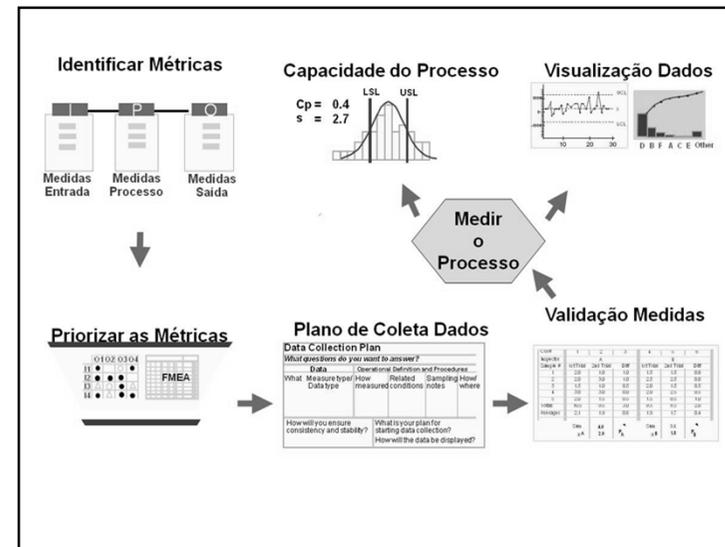
Medir

- O processo é desenhado, medindo-se as variáveis principais
- Atividades
 - √ Desenhar o processo e sub-processos envolvidos com o projeto, definindo as entradas e saídas. Estabelecer as relações $y = f(x)$



• Atividades:

- √ Criação do Plano de Coletas de dados
- √ Descrição dos critérios específicos usados para as medidas (o que?), a método de coleta dos dados (como?), tamanho amostra (quanto?) e responsável pela coleta (quem?)
- √ Assegurar que:
 - Os dados coletados são significantes;
 - Os dados coletados são válidos;
 - Todos os dados relevantes são coletados ao mesmo tempo
- √ Coletar dos dados
- √ Definir a capacidade Seis Sigma do processo atual e estabelecer os objetivos de melhoria do projeto

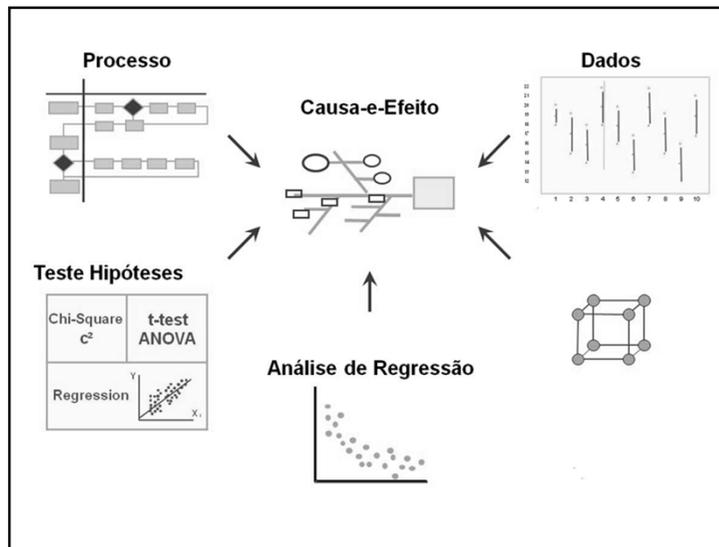


- Ferramentas:

- √ Diagrama de Pareto
- √ Histograma
- √ Gráfico Sequencial
- √ Carta de Controle
- √ Análise de Séries Temporais
- √ Índices de Capacidade
- √ Análise Multivariada
- √ etc.

Analisar

- A análise dos dados por meio de ferramentas estatísticas e da qualidade:
- Atividades
 - √ Análise de dados de modo a identificar as causas óbvias e não óbvias
 - √ Identificação e priorização das causas raízes
 - √ Validação estatística das causas raízes
 - √ Identificação de possíveis soluções



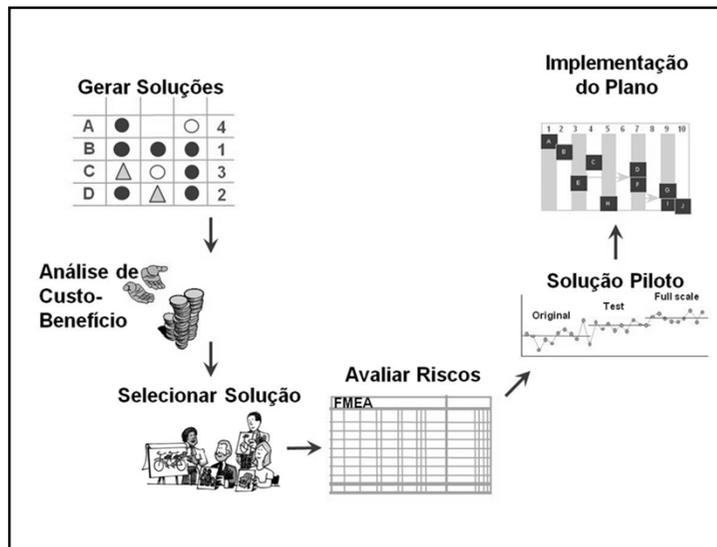
- Ferramentas:

- √ Diagrama de Causa-e-efeito
- √ FMEA

Melhorar

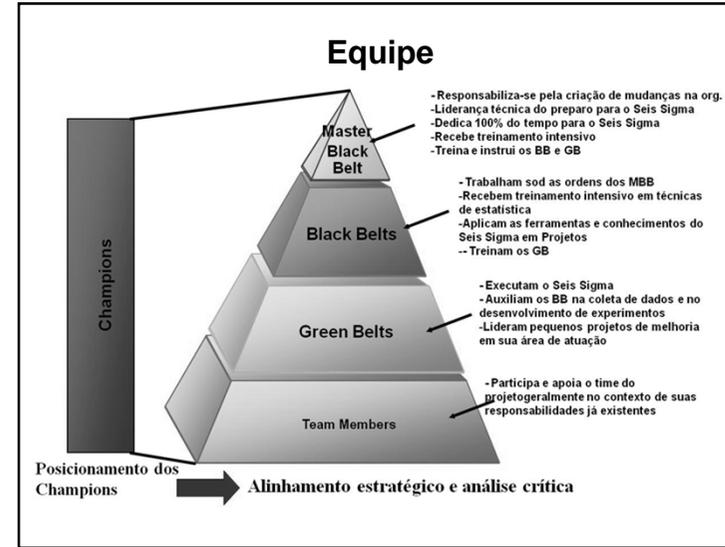
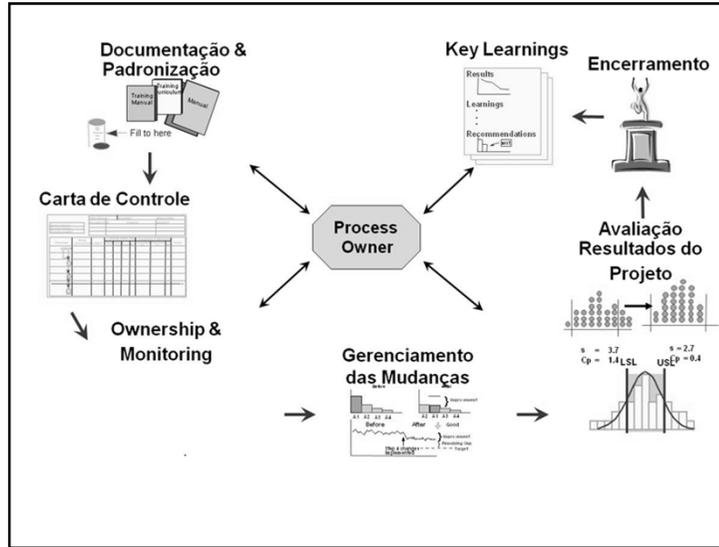
- Promovem-se melhorias no processo existente.
- Dados estatísticos devem ser traduzidos em dados do processo.
- Estabelecimento de Plano de Ação.
- Atividades
 - √ Desenvolver soluções potenciais
 - √ Avaliar, selecionar e priorizar melhores soluções
 - √ Implantar soluções pilotos
 - √ Confirmar realização dos objetivos do projeto

- √ Elaborar e implementar plano para a implementação de soluções em larga escala.
- √ Cálculo da nova capacidade do processo



Controlar

- Estabelecimento e validação de sistema de medição e controle
 - √ Objetivo: medir continuamente o processo, para manutenção da capacidade do processo.
- Atividades
 - √ Elaboração de novos procedimentos de medição e controle
 - √ Validação do desempenho e do retorno financeiro
 - √ Controle Estatístico do Processo



Custos de Qualidade

Table 1-4 Quality Costs

Prevention Costs	Internal Failure Costs
Quality planning and engineering	Scrap
New products review	Rework
Product/process design	Retest
Process control	Failure analysis
Burn-in	Downtime
Training	Yield losses
Quality data acquisition and analysis	Downgrading (off-specing)
Appraisal Costs	External Failure Costs
Inspection and test of incoming material	Complaint adjustment
Product inspection and test	Returned product/material
Materials and services consumed	Warranty charges
Maintaining accuracy of test equipment	Liability costs
	Indirect costs

Referências

Bibliografia Recomendada

- CARVALHO, M.M. E PALADINI, E.P. *Gestão da Qualidade: Teoria e Casos*. Campus, 2006.
- Werkema, C. (Werkema Ed.)
Criando a Cultura Seis Sigma
- Aguiar, S. (INDG)
Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma
- Rotondaro, G. G., coord. (Atlas)
Seis Sigma: Estratégia gerencial para melhoria

- Marshall, I. et al. *Gestão da Qualidade*. FGV, 2010
- Abrantes, J. (Interciência) *Gestão da Qualidade*
- Moreira, R.T. (notas de aula) *Seis Sigma*