

Gestão de Qualidade e Melhoria

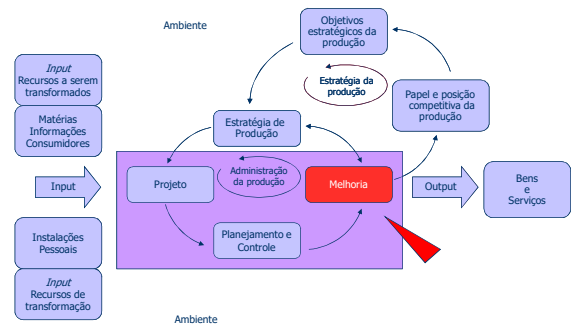
Aula 11 – parte 1

Mauro Osaki

TES/ESALQ-USP
Pesquisador do Centro de Estudos
Avançados em Economia Aplicada
Cepea/ESALQ-USP

Fone: 55 19 3429-8941
Fax: 55 19 3429-8829
E-mail: mosaki@usp.br
<http://www.cepea.esalq.usp.br>

Modelo geral da administração da produção



Fonte: Slack et. al (2002)

Cepea – Esalq – USP

Bibliografia

- Maximiano, A.C.A., **Teoria geral da Administração**, Cap 3, (2004);
- Batalha, M. **Gestão Agroindustrial**, Cap. 8: Gestão da qualidade na agroindústria, (1999);
- Slack, N.; Chambers, S.; Harland, C.; Harisson, A.; Johnston, R., **Administração da produção**, ed. Atlas, cap. 4 e 7, (1999);

Cepea – Esalq – USP

Objetivos desta apresentação

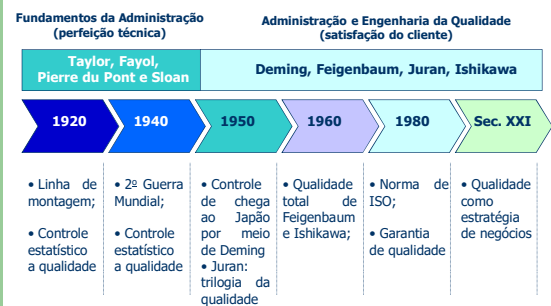
- História da gestão de qualidade
- Objetivo explicar várias definições de qualidade;
- Características de qualidade;
- Parâmetro da qualidade
- Uso do plano de amostragem para aceitação do planejamento do controle de qualidade;

Cepea – Esalq – USP

Principais autores para gestão de qualidade

Escola da QUALIDADE

Evolução da escola de qualidade



Maximiano (2004) e Toledo (2001)

1920s: Qualidade centrada no inspetor:

- Surge a produção em massa e a necessidade de peças intercambiáveis
- Surge o Inspetor ou Departamento de CQ: responsabilidade única e exclusiva
- Atuação Corretiva



Baltimore City inspector of capacity standards for milk; 1920-1930.

Anos 20: Controle estatístico da qualidade

Laboratórios Bell
SHEWHART: Controle de Processo
Início da tendência de controle preventivo

- DODGE e ROMING:
- Técnicas de Amostragem
 - Enfoque Corretivo;
 - Elimina-se a Inspeção 100;
 - Núcleo do Controle de Qualidade Atual
 - Introduziu o Controle Estatístico de Qualidade

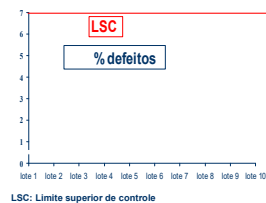


SHEWHART
1891 - 1967

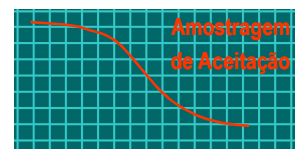
Cepea - Esalq - USP

Controle estatístico da qualidade

Controle de
Processo e
Amostragem
Estatística

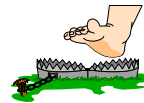


LSC: Limite superior de controle



Cepea - Esalq - USP

Causas comuns de variação



CUIDADO!

Processo sob controle **NÃO SIGNIFICA**
processo dentro das especificações!

Cepea - Esalq - USP

ANOS 40: Grande difusão do controle estatístico da qualidade



Incentivado pelo
esforço bélico na
segunda guerra
mundial

EUA: Procedimentos
Científicos de
Inspeção; Programas
de Treinamento



Cepea - Esalq - USP

Definição de qualidade

1950

Deming: Qualidade de produto como a **máxima utilidade** para o consumidor

1951

Feigenbaum: Qualidade como **perfeito contentamento do usuário**;

1954

Juran: Qualidade como **satisfação das necessidades** do cliente;

1954

Ishikawa: Qualidade efetiva é a que realmente traz **satisfação ao consumidor**

1961

Deming: Qualidade como **maximização das aspiração** do usuário

Cepea - Esalq - USP

Deming: Qualidade no Processo



William Edwards Deming

- Divulgador do **Qualidade no processo (PDCA)**
- Estruturou a filosofia de administração sobre a importância da Qualidade como fator de aumento da competitividade.

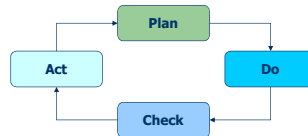
Industria americana X Industria japonesa

- **Falta de envolvimento** dos setores da **administração** com os problemas de produção;
- Qualidade era encarada como tarefa **exclusiva da produção**;
- **Treinamento** do pessoal era **totalmente inadequado** para tratar os problemas relacionados à Qualidade;
- **Dependência da inspeção** para garantir a qualidade

Cepes – Esalq – USP

Ciclo do PDCA

O método PDCA, que se baseia no controle de processos, foi desenvolvido na década de 30 pelo americano **Shewhart**.



Plan (Planejar)	Planejar o que será feito, estabelecer metas e definir os métodos que permitirão atingir as metas propostas.
DO (Executar)	Tomar iniciativa, educar, treinar, implementar, executar o planejado conforme as metas e métodos definidos.
Check (Verificar)	Verificar os resultados que se está obtendo, verificar continuamente os trabalhos para ver se estão sendo executados conforme planejados.
Action (Ação)	Fazer correções de rotas se for necessário, tomar ações corretivas ou de melhoria, caso tenha sido constatada na fase anterior a necessidade de corrigir ou melhorar processos.

Cepes – Esalq – USP

14 pontos para o programa de Qualidade

1. Criar constância de propósitos na **melhoria contínua** de produtos e serviços
2. Adoção da **nova filosofia**
3. Não depender da inspeção em massa
4. Cessar a prática de avaliar as transações apenas com base nos preços
5. Melhorar continuamente o sistema de produção e serviços
6. Instituir o **treinamento profissional** do pessoal
7. Instituir a **liderança**
8. Eliminar o medo
9. **Romper as barreiras** entre os departamentos
10. Eliminar "slogans" e exortações (advertências) para o pessoal
11. Eliminar quotas numéricas
12. Remover **barreira ao orgulho** do trabalho bem realizado
13. Instituir um vigoroso programa de **educação e reciclagens** nos novos métodos
14. Planos de ação: agir no sentido de concretizar a transformação desejada.

Cepes – Esalq – USP

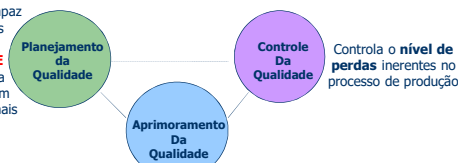
Juran: Trilogia da Qualidade



Joseph Juran

- 1950: Controle estatístico
- Criador da **Trilogia da Qualidade - Enfoque preventivo (dec. 70)**
- Qualidade é adequação do uso, interagindo três processos: Planejamento da qualidade, Controle de qualidade e Aprimoramento da Qualidade;
- Objetivo é satisfazer com quantidade certa - nem mais e menos.

Cria processo capaz de atender às **metas de QUALIDADE** demanda pela organização em condições normais de operação



Adequação do processo de produção para reduzir o nível de perda

Cepes – Esalq – USP

Processos básicos da Qualidade

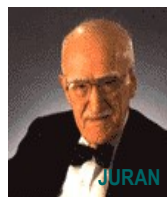
Planejamento de Qualidade	Controle de Qualidade	Aprimoramento de Qualidade
• Identifica os clientes internos e externos; • Determina as necessidades dos clientes; • Devolve o produto ou serviço, que atende a estas necessidades; • Estabelece especificação de qualidade para atender a necessidade do consumidor, obedecendo mínimo custo total; • Desenvolve processo que possa produzir produtos desejados; • Provar que o processo é capaz de atender as especificações de qualidade dentro da especificação.	• Define o que deve ser controlado; • Escolhe o padrão a ser utilizado; • Estabelece a mecânica de medição; • Estabelece padrão de desempenho; • Monitora o desempenho; • Avaliam as diferenças; • Toma ação corretiva em face a diferença	• Prova a necessidade de aprimoramento; • Identifique projetos específicos; • Estabeleça os objetivos do projeto; • Estabeleça organização necessária para executar diagnóstico; • Execute a mecânica necessária para construir os diagnósticos; • Estabeleça rumos de ação com base nos diagnósticos. • Utilizar ações eficazes para aprimorar a qualidade;

Cepes – Esalq – USP

Introdução da gestão de qualidade no Japão



DEMING



JURAN

1954: levaram CEP ao Japão

Controle Estatístico do Processo

Iniciou um grande movimento da qualidade no Japão



ISHIKAWA

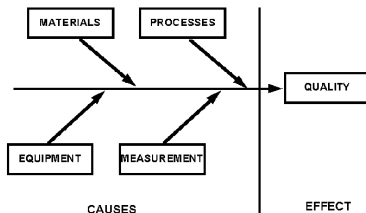
Cepes – Esalq – USP

Ishikawa: Sistema Japonês de gestão de qualidade



Kaoru Ishikawa

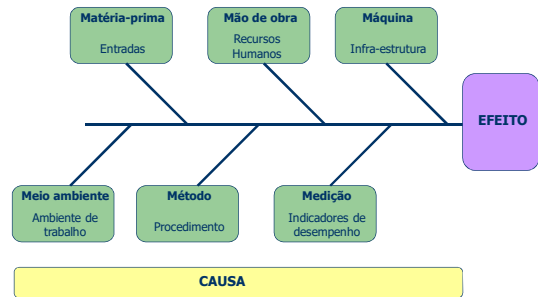
- Teoria do Ishikawa foi baseada em Taylor e Fayol, mas adaptada à realidade japonesa.
- Engenheiro que introduziu gestão de qualidade no Japão;
- Criador do diagrama **Causa e Efeito**;
- Criador da 7 ferramentas do controle de qualidade e círculo do controle de qualidade;



Fonte: Ishikawa, citado por Pecht & Boulton (1995)

Cepes - Esalq - USP

Diagrama "Espinha de Peixe"



Cepes - Esalq - USP

Fatores críticos de sucesso - modelo Ishikawa

1. Participação de todos os envolvidos.
2. Não criticar nenhuma ideia.
3. Visibilidade favorece a participação.
4. Agrupar as causas conjuntamente.
5. Não sobrecarregar demais o diagrama.
6. Construir um diagrama separado para cada problema/defeito.
7. Imaginar as causas mais favoráveis.
8. Criar ambiente de solução ambientada.
9. Entender claramente cada causa

Cepes - Esalq - USP

Outros fatos que marcaram a história da qualidade no pós-guerra

- Disseminação do conceito de que a qualidade deveria **estender-se a todas as áreas da empresa**, incluindo marketing, vendas e administração (Japão, início da década de 60);
- Desenvolvimento dos **Círculos de Controle da Qualidade**, fortemente incentivado por Ishikawa (Japão, a partir de 1962);
- As inovações introduzidas pela **Toyota**, indústria automobilística japonesa, entre elas:
 - a participação dos empregados nos lucros;
 - a atribuição de maior responsabilidade;
 - poder de decisão aos operários; e
 - o estímulo ao trabalho em equipe;
- A criação, pelos japoneses, de técnicas de manufatura como o **kanban**, o **kaizen** e o **just-in-time**, e o uso de técnicas que já existiam há anos e foram sendo resgatadas do esquecimento, como o controle estatístico de processos e o brainstorming.

Cepes - Esalq - USP

Crosby: Perda zero



Philip Crosby

- Criador do **Perda Zero**;
- Define QUALIDADE como conformidade com os requisitos. A definição está voltada para o cliente, enfatizando que a QUALIDADE é tangível, gerenciável e pode ser medida;

4 Princípios universais para Gestão da Qualidade

Definição da Qualidade:

Conformidade a **especificação** => base de entendimento (qualidade está ou não presente)

Sistema da Qualidade;

Sistema **controladora** de qualidade antes do erro acontecer: **Sistema Preventivo**

Padrão de Desempenho;

Defeito Zero: **atingir especificação na primeira vez**. (faça certo desde a primeira vez)

Medidas de Qualidade

Cálculo do **custo do erro** e suas consequências (reparo, revisão, espera, tempo e serviços)

Cepes - Esalq - USP

Feigenbaum: Controle Total de Qualidade



Armand Feigenbaum

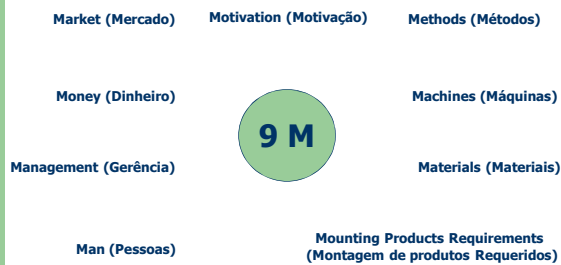
- Criador do **Controle Total de Qualidade (TQC)** em 1960;
- Define como conjunto de característica do produto ou serviço em uso, as quais satisfazem as expectativas dos clientes.
- Pioneiro no estudo do custo da qualidade

4 tarefas básicas associadas ao controle da qualidade

- Controle de novos projetos
- Controle no recebimentos de materiais;
- Controle do Produto;
- Estudos especiais do processo de fabricação

Cepes - Esalq - USP

Fatores que afetam a Qualidade



Cepea - Esalq - USP

14 Etapas de melhoria da QUALIDADE

1. **Comprometimento** da gerência;
2. Formação de uma **equipe de melhoria**;
3. Criação e cálculo de **índices de avaliação da qualidade**;
4. Avaliação dos **custos da qualidade**;
5. **Conscientização** dos empregados;
6. Identificação e **solução das causas** das não conformidades;
7. Formação de comitê para **buscar zero defeitos**;
8. **Treinamento** de gerentes e supervisores;
9. Lançamento em solenidade do dia do "defeito zero";
10. Estabelecimento das metas a serem atingidas;
11. Eliminação das causas dos problemas;
12. **Reconhecimento** oficial das pessoas que obtiveram sucesso;
13. Formação de conselhos da **qualidade** para compartilhar problemas e trocar ideias com outros gerentes;
14. Começar tudo de novo

Cepea - Esalq - USP

Sistema de Controle Total da Qualidade

- Avaliação da qualidade na pré-produção;
- **Planejamento da qualidade** do produto e processo;
- Avaliação e controle da qualidade dos **materiais comprados**;
- Avaliação e controle da qualidade dos **produtos e processos**;
- **Sistema de informação** da Qualidade;
- Mecânica da informação da Qualidade;
- Desenvolvimento do pessoal, motivação, treinamento para a qualidade;
- Qualidade pós-venda;
- Administração da função controle da qualidade;
- Estudos especiais da qualidade

Sucesso do TQC

- Estrutura organizacional bem definida;
- Procedimentos operacional fielmente seguido pelo grupo;
- Divisão de responsabilidade em nível formal;
- Manuais, Indicativos, normas e procedimentos devem dirigir as atividades dentro da empresa.

Cepea - Esalq - USP

ANOS 80: Gestão da Qualidade

ENFOQUE OCIDENTAL

- Tecnologia
- Sistemas
- Especialistas
- Demonstração

ENFOQUE JAPONÊS

- Gestão e motivação
- Melhoramento Contínuo
- Participação de Todos
- Satisfação do Cliente



Cepea - Esalq - USP

ANOS 80: Rumo às normas ISO 9000

INGLATERRA

- País mais desenvolvido em relação à normalização da qualidade: BS-5750



As normas série ISO 9000 geradas

- por necessidade de normas internacionais da qualidade
- Com base na BS-5750

Cepea - Esalq - USP

ISO

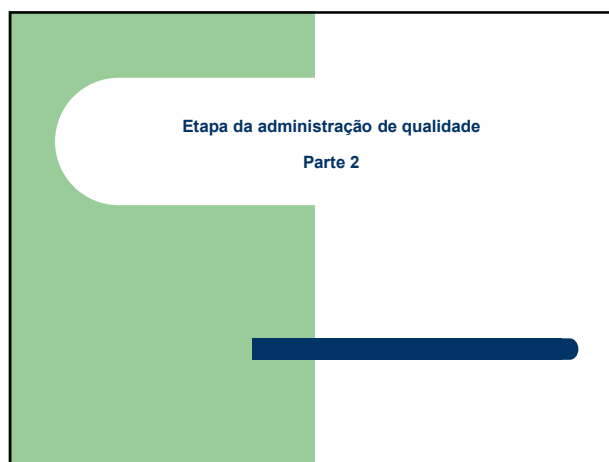


INTERNATIONAL
ORGANIZATION FOR
STANDARDIZATION

FUNDADA EM 1947 EM GENEVRA - SUÍÇA

- 1979: Criado o comitê técnico tc -176 qualidade
- Mais de 100 países integram a ISO
- BRASIL: Representado pelo CB-25 da ABNT

Cepea - Esalq - USP

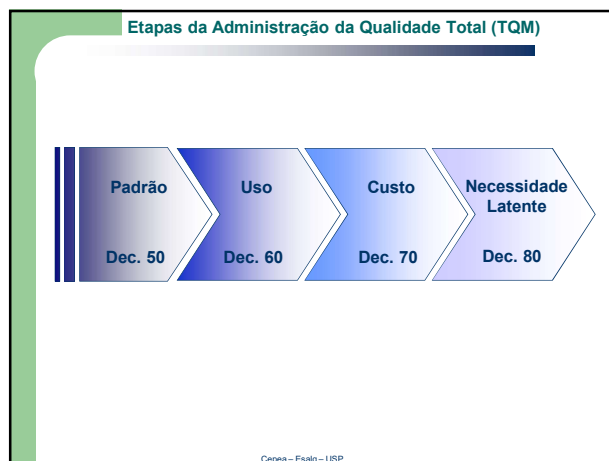


Bibliografia

- Maximiano, A.C.A, **Teoria geral da Administração**, Cap 3, (2004);
- Batalha, M. **Gestão Agroindustrial**, Cap. 8: Gestão da qualidade na agroindústria, (1999);
- Slack, N.; Chambers, S.; Harland, C.; Harisson, A.; Johnston, R., **Administração da produção**, ed. Atlas, cap. 4 e 7, (1999);

Cepes - Esalq - USP

- Objetivos desta apresentação**
- Etapa da administração de qualidade
 - Padrão
 - Uso
 - Custo
 - Necessidade latente
 - Gestão de qualidade na agroindústria
 - Enfoque da qualidade
 - Visão sistêmica da qualidade
- Cepes - Esalq - USP



Padrão

Conceito

O produto é avaliado se o bem produzido está adequado ao padrão estabelecido.

Metodologia de avaliação

- Padronização
- Controle Estatístico da Qualidade (SQC);
- Inspeção

Ponto Fraco

- Noção que a qualidade pode ser atingida a partir da inspeção
- Desconsidera a necessidade do mercado.

Cepea - Esalq - USP

Uso

Conceito

O produto deve garantir e satisfazer a necessidade do mercado.

Metodologia de avaliação

- Padronização
- Controle Estatístico da Qualidade (SQC);
- Inspeção
- Pesquisa de mercado
- Envolvimento interfuncional

Ponto Fraco

- Conflito entre inspetores e trabalhadores;
- Aumenta o número de produtos rejeitados em relação à adequação padrão, encarecendo o processo de produção;
- Vantagem competitiva baseada no uso

Cepea - Esalq - USP

Custo

Conceito

O produto produzido deve apresentar alta qualidade e baixo custo

Metodologia de avaliação

- Controle Estatístico da Qualidade (SQC);
- Monitorar o processo
- Incluir o trabalhador no processo de melhoria na produção;
- Melhoria contínua com uso de 7 etapas e ferramentas no controle de qualidade (CQ)
- Uso da ferramenta de 5 dimensões de melhoria (Qualidade, Custo, Entrega, Segurança e Moral)

Ponto Fraco

- Os competidores podem criar produtos similares confiáveis e com menor custo
- Os competidores de países emergentes podem COPIAR sua qualidade de adequação ao padrão e ao uso

Cepea - Esalq - USP

Necessidade latente

Conceito

O produto satisfaz a necessidade antes que os clientes estejam conscientes delas

Metodologia de avaliação

- Desdobramento da Função Qualidade;
- 7 ferramentas do planejamento da qualidade
 - Diagrama de afinidade pelo método KJ (Kawakita Jiro) ou Técnica do papel;
 - Diagrama de relações;
 - Matriz de relações;
 - Diagrama de árvore;
 - Diagrama de seta
 - PDCA;
 - Análise matricial dos dados

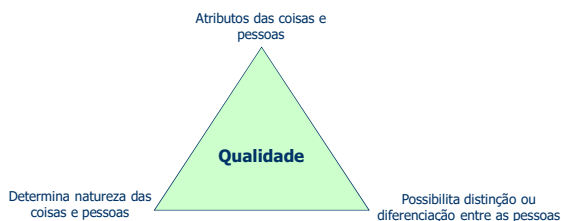
Ponto Fraco

- Velocidade de mudança do mercado e do produto
- Pode gerar demanda artificial

Cepea - Esalq - USP

Conceitos

“Propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-lá das outras e de lhes determinar a natureza (Ferreira, 1980)”.



Cepea - Esalq - USP

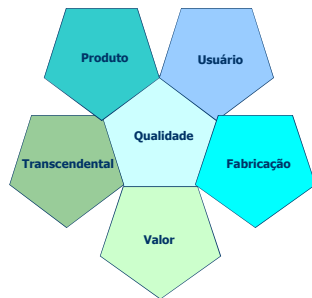
Desvantagens da caracterização da qualidade

- Definir as características que representam qualidade;
- Definir a intensidade de associação da qualidade;
- Forma de interpretação e mensuração das características;
- A própria característica do produto

Qualidade é Subjetiva

Cepea - Esalq - USP

Enfoque para Qualidade



Cepea – Esalq – USP

Enfoque Transcendental

Qualidade é sinônimo de “excelência nata”.

Características

- A qualidade de um bem pode ser conhecida após uma extensiva aplicação do mesmo;
- Leva tempo para caracterizar a qualidade para o consumidor;

Ex: Marca de produtos tradicionais reconhecida por maioria do usuário.

Cepea – Esalq – USP

Enfoque no produto

Qualidade é definida como variável precisa, mensurável e dependente do conteúdo de 1 ou mais itens.

Características

- Permite a definição de uma dimensão vertical (hierarquizada) da qualidade;
- O **item qualidade diferencia o produto** de uma empresa da concorrente, principalmente para os mercados de *commodities*.
 - Qualidade de nutriente;
 - Quantidade do nutriente;

Cepea – Esalq – USP

Exemplo de qualidade de produto

Informação Nutricional	
Quantidade por porção	%VD*
Valor calórico	120kcal
Carboidratos	2g
Proteínas	2g
Gorduras totais	2g
Gorduras saturadas	1g
Monossaturadas	2g
Polissaturadas	2g
Colágeno	2g
Proteína animal	2g
Sódio	100mg
Cálcio	100mg



Maior qualidade

Maior quantidade de nutriente
Melhor qualidade de nutriente

\$\$\$

Menor qualidade

Menor quantidade de nutriente
Algumas qualidades de nutriente

\$

Cepea – Esalq – USP

Enfoque no usuário

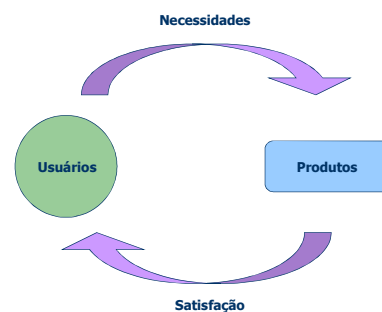
Qualidade é definida pela preferência do consumidor

Características

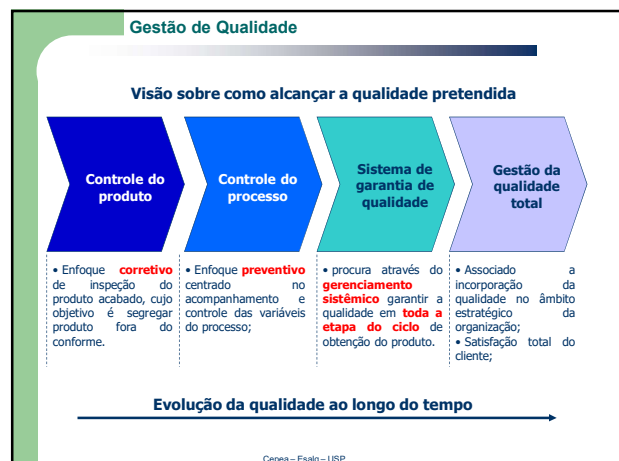
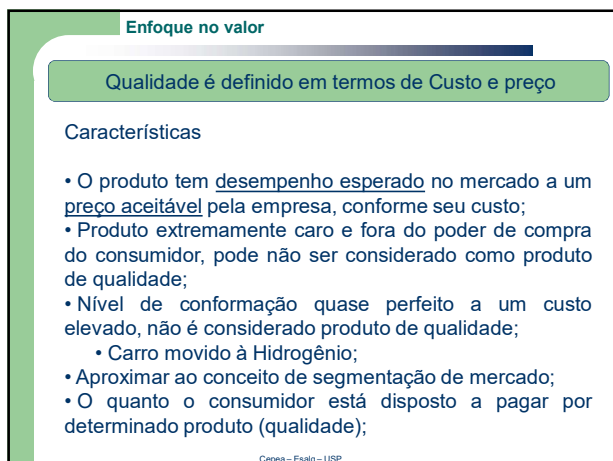
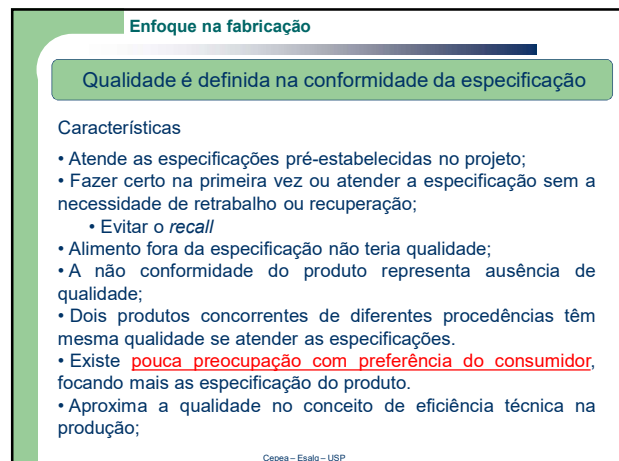
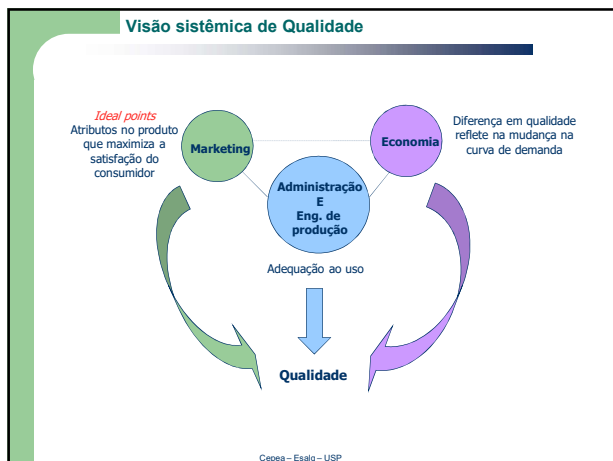
- A qualidade está associada a **visão do consumidor**;
- Os bens e serviços satisfazem o consumidor pela sua **preferência**;
- Mesmo com características objetivas (definidas) são sujeitos às diferentes interpretações.

Cepea – Esalq – USP

Relação entre produto e usuário



Cepea – Esalq – USP



10 Princípios da gestão da qualidade total

1. Satisfação total do cliente;
2. Gerência participativa;
3. Desenvolvimento do ser humano;
4. Constância de propósitos;
5. Melhoria contínua;
6. Gerência de processos;
7. Delegação;
8. Comunicação e disseminação de informações;
9. Garantia de qualidade;
10. Busca da perfeição;

Cepea - Esalq - USP

Exemplo de ferramentas estatísticas

Erros	Março			Total
	1	2	3	
Tabulação				8
Palavras Erradas				23
Pontuação				40
Omissão de Palavras				4
Números Errados				10
Numeração de Páginas				4
Tabelas Erradas				13
Total	34	35	33	102

Folha de verificação: Utilizado para saber com que frequência certos eventos acontecem. Não há modelo padronizado, mas em todos os casos deve-se ter atenção na coleta dos dados.

Cepea - Esalq - USP

Exemplo de ferramentas estatísticas

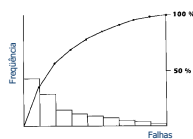
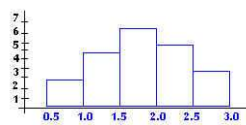


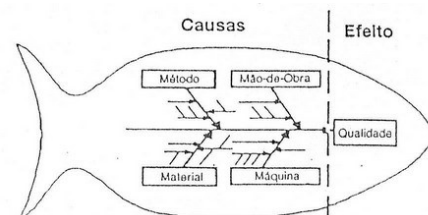
Diagrama de Pareto: Gráfico de barras que ordena as ocorrências do maior para o menor



Histograma: Gráfico de barras de distribuição de frequência

Cepea - Esalq - USP

Diagrama de Ishikawa



Cepea - Esalq - USP

Melhoria no processo - Organizacional

MASP - Metodologia de análise e Solução do problema

- Sequência lógica de procedimentos baseado em fatos e dados;
- Identifica a causa do problema no processo
- Desenvolve e implanta ações corretivas;

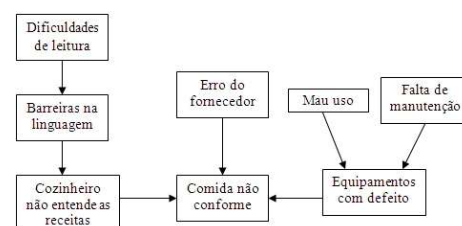
7 ferramentas de administração para Qualidade

- Diagrama de relações;
- Diagrama de afinidades;
- Diagrama em árvore;
- Matriz de priorização;
- Diagrama PDCA;
- Diagrama de atividades;

Cepea - Esalq - USP

Diagrama de relações

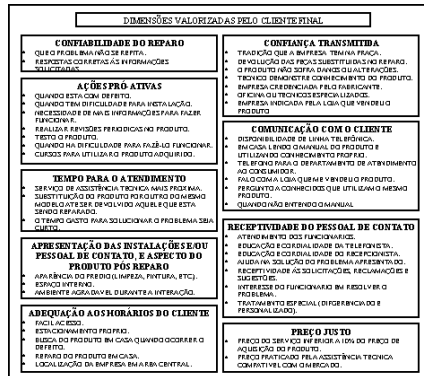
Um restaurante tem recebido constantes reclamações as quais se referiam à não conformidade dos pratos em relação ao cardápio. Foi feito um estudo que resultou na criação do diagrama de relações abaixo:



Cepea - Esalq - USP

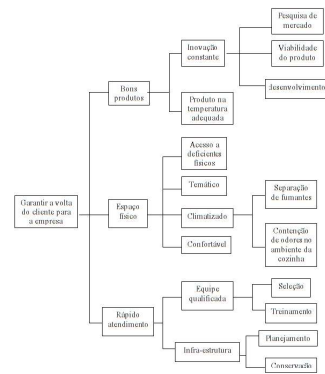
Diagrama de afinidades

Características valorizadas pelo cliente



Cepes - Esalq - USP

Diagrama de Árvore



Cepes - Esalq - USP

Matriz de priorização

As reclamações dos clientes de um restaurante

	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Soma (Σ)	Prioridade
Demora na entrega da refeição	5	5	5	15	3º
Validade do produto	5	5	5	15	1º
Atendente bilíngue	2	2	1	5	9º
Ambiente desconfortável	2	3	3	8	6º
Não ter área para fumantes	3	3	3	9	5º
Falta de acesso para deficientes	2	1	3	6	8º
Cardápio em braille	1	1	1	3	10º
Opções light ou diet	1	2	2	5	9º
Inovação constante do cardápio	2	3	2	7	7º
Segurança	2	5	5	12	4º
Estacionamento	4	5	5	14	2º

Onde: G= 1 para ocorrências de baixa gravidade e G=5 para ocorrências grave; U= 1 para baixa urgência e U= 5 para alta urgência de solução; T= 1 a situação não irá piorar se nada for feito e T=5 a situação irá ficar muito pior se nada for feito.

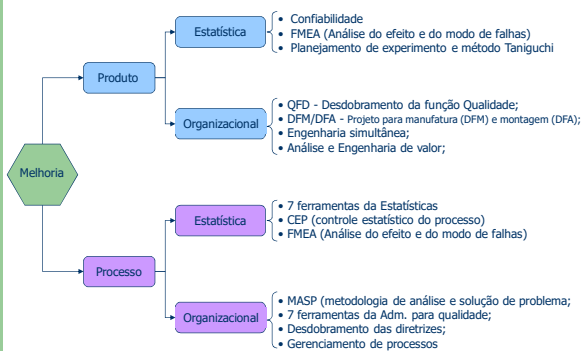
Cepes - Esalq - USP

O Ciclo do PDCA



Cepes - Esalq - USP

Metodologia para melhoria



DFM: Design for Manufacturing e DFA: Design for Assembly
FMEA: Failure Modes and Effects Analysis

Melhoria no processo - Estatística

7 ferramentas estatísticas para qualidade:

- Folha de verificação;
- Estratificação;
- Diagrama de pareto;
- Histograma;
- Diagrama de causa e efeito;
- Gráfico de controle e diagrama de correlação

CEP - Controle Estatístico do Processo

- Estatística da Eng. da produção, que visa garantir estabilidade e a melhoria contínua no processo;

FMEA - Análise do Efeito e do Modo de falha

- Analisa falhas dos processos em uso ou na fase de projeto;
- Prevê os problemas associados ao processo;
- Permite medidas preventivas;
- Muito adaptado para indústria de alimentos;
- Ferramenta preventiva

Cepes - Esalq - USP

Melhoria no processo - Organizacional (cont.)

Desdobramento das diretrizes

- Permite identificar e desdobrar as diretrizes da organização ao longo do processo e níveis hierárquicos;
- Diretriz
 - => metas a serem atingidas;
 - => métodos para atingi-las
 - => métricas para acompanhar o grau de "atingimento";

Gerenciamento de processo

- Mudança na forma de entender e estruturar uma organização;
- Elementos chaves: Cliente do processo; proprietário do processo, medição e estrutura do processo;
- **Satisfação** do cliente internos e externos

Cepes - Esalq - USP

Melhoria no PRODUTO - Estatística

Confiabilidade

- Quantificar, Avaliar e propor melhoria no produto no grau de confiança especificado, durante um determinado tempo e sob condição de uso;

FMEA - Análise do Efeito e do Modo de falha

- Analisam falhas em processos em uso ou na fase de projeto;
- Preveem problemas associados ao processo;
- Permitem medidas preventivas;
- Muito adaptado para indústria de alimentos;

Planejamento de Experimento e Método Taguchi

- Auxilia no planejamento;
- Identifica a configuração mais adequada para o produto com melhor desempenho

Cepes - Esalq - USP

Melhoria no PRODUTO - Organizacional

QFD (Desdobramento da função Qualidade)

- Método integrado para identificar a necessidade do cliente e traduzi-la em parâmetros de produtos;
 - => Componentes;
 - => Processo e método de controle da produção e da qualidade;

DFM/DFA (Projeto para manufatura e montagem)

DFM: Design for Manufacturing e DFA: Design for Assembly

- Conjunto estruturado de regras de projeto do produto;
 - => Assegura desde a concepção até a manufatura a qualidade do produto;

Cepes - Esalq - USP

Melhoria no PRODUTO - Organizacional (cont.)

Engenharia Simultânea

- Desenvolve simultaneamente o projeto e processo através de equipe multifuncionais;

Análise de Engenharia de Valor

- Abordagem para reduzir custo de bens e serviços;
- Identifica a função de determinado produto;
- Avalia e propõe alternativa com menor custo;

Cepes - Esalq - USP