



# *FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS DA QUALIDADE*

---

*Aplicação na melhoria dos processos  
e resolução de problemas*

1



*2 tipos de problemas  
2 tipos de ferramentas*

---

*OS PROBLEMAS ESTRATÉGICOS*



*OS PROBLEMAS OPERACIONAIS*

2

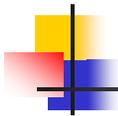


## *AS 7 FERRAMENTAS BASE*

---

- *Folha de Verificação (para registro de dados)*
- *Fluxograma (para ilustrar os processos)*
- *Histograma (para ilustrar variações)*
- *Diagrama em espinha de peixe (para identificar a origem dos problemas)*
- *Diagrama de Pareto (para hierarquizar os fatos)*
- *Diagrama de correlação (para mostrar correlações)*
- *Diagramas ou cartas de Controle (para controlar o processo)*

3



## ***Folha de Verificação*** *Registro e Análise de Dados*

4

## Folhas de Verificação ou de Registos

### Objetivo

Obter informação necessária para responder a respostas do tipo:

"quando ocorre?"

"quantas vezes ocorre?"

"quais os valores obtidos?"

5

## Folhas de Verificação ou de Registos

Exemplo de folha de registro utilizada no teste final de circuitos eletronicos para inspecionar tipos de defeito.

Tipo de circuito : <b>X22C64</b>	Data:	12 Jan 2006
Nº de Lote: 22602	Seção:	B12
Tamanho da amostra:1025	Controlador:	Pedro Reis
Tipo de defeitos		
Teste visual		8
Teste funcional		22
Defeito de solda		6
Outros		5
<b>TOTAL</b>		<b>41</b>

Risco: falsificação de dados (fabricação de resultados)

6



## Folhas de Verificação ou de Registros

• Exemplo de folha de registro utilizada para registrar a proporção de produtos não conformes

Tipo de Produto :**X22C64**

Data: 12 Jan 2006

Nº de Lote: 22602

Seção: B12

Tamanho da amostra:100

Controlador: Pedro Reis

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8
Tamanho da amostra (n)	100	100	100	100	100	100	100	100
Produtos não conformes	2	1	1	3	2	5	4	1
Proporção de não conf.	2%	1%	1%	3%	2%	5%	4%	1%

7



## Folhas de Verificação ou de Registros

• Exemplo de folha de registro utilizada para estudar a distribuição da dimensão de uma peça

Tipo de Produto :**X22C64**

Data: 12 Jan 2006

Nº de Lote: 22602

Sacco: B12

Tamanho da amostra:100

Controlador: Pedro Reis

Dimensão/amostra	1	2	3	4	5	6	7	8
Menos de 10,05	1	2	0	0	2	1	0	1
De 10,05 a 10,055	2	3	3	3	2	5	4	1
De 10,055 a 10,06	20	15	10	12	25	20	15	10
De 10,06 a 10,065	65	70	77	76	55	60	70	80
De 10,065 a 10,07	10	8	10	5	14	13	8	7
De 10,07 a 10,075	2	2	2	3	2	1	2	1
10,075 ou mais	0	0	1	1	0	0	1	0

8



## Folhas de Verificação ou de Registros

• Exemplo de folha de registro utilizada para controlar um processo de fabrico

Tipo de Produto :**X22C64**  
Nº de Lote: 22602  
Tamanho da amostra:5

Data: 12 Jan 2006  
Secção: B12  
Controlador: Pedro Reis

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8
X1	10	11	10	12	9	11	12	10
X2	12	11	12	9	10	11	10	12
X3	11	11	11	12	9	11	10	10
X4	10	12	11	11	10	10	10	9
X5	9	10	10	9	12	11	11	11
MÉDIA	10.4	10.4	10.8	10.6	10	10.8	10.6	10.4
AMPLITUDE	3	2	2	3	3	1	2	3

9



## FLUXOGRAMA DO PROCESSO

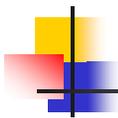
10



## FLUXOGRAMA DO PROCESSO

---

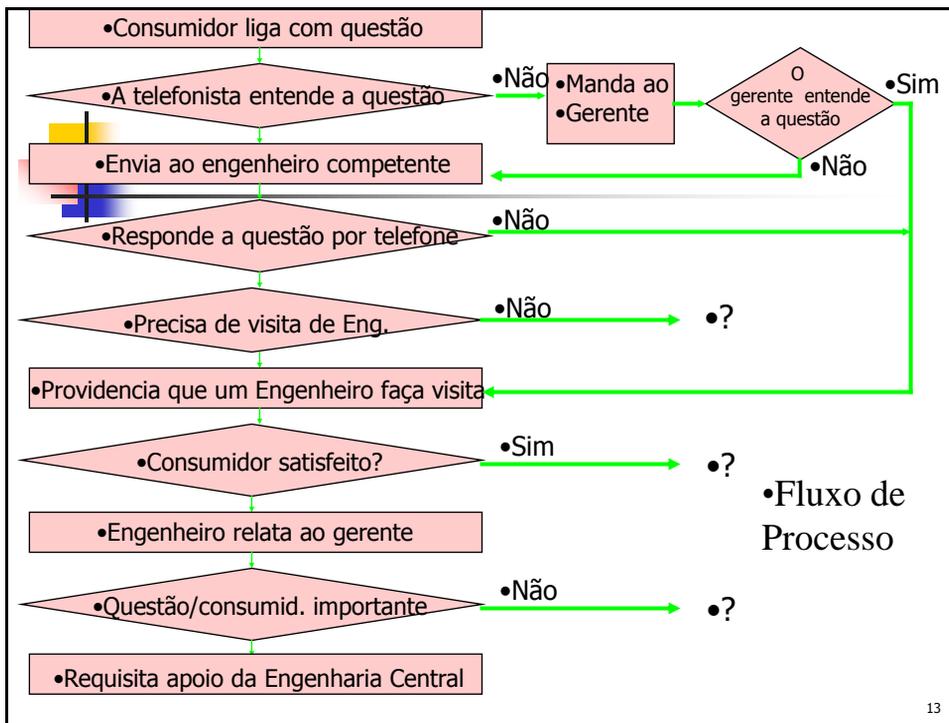
- Antes de tentar resolver um problema, defina-o
- Antes de tentar controlar um processo, entenda-o
- Antes de tentar controlar tudo, identifique o que é mais importante
- Comece pela representação gráfica do processo



## Fluxograma

---

- Identificação das entradas e de seus fornecedores
- Definições dos padrões de entrada
- Identificação das operações executadas no âmbito de cada órgão ou pessoa envolvida
- Identificação das saídas e de seus clientes
- Definição dos padrões de saída



13

## *Análise da Variação* *Histogramas*

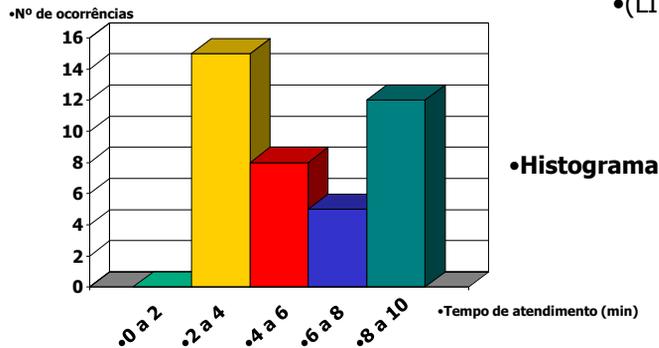
14



## Histograma

• "[...] é um gráfico de barras verticais que apresenta valores de uma certa característica agrupados por faixas. É útil para identificar o comportamento típico de uma característica."

•(LINS, 1993, p.156)



# Ferramentas da Qualidade

## Histograma

O **Histograma** é um gráfico composto por abscissas (eixo x) e ordenadas (eixo y), onde são colocadas barras ou retângulos contíguos que representam a distribuição da variação dos dados que ocorrem dentro de um processo, cujo objetivo é apresentar uma situação para fins de análise e posterior solução.

### Roteiro para elaboração

- Definir o processo a ser analisado (levantar os dados)  
Ex. reclamação de clientes *per capita* por localidade:  
São Paulo (38), Campinas (68), Santos (18), Uberaba (22), Uberlândia (68) e Goiânia (70).

# Histograma

## Roteiro para elaboração

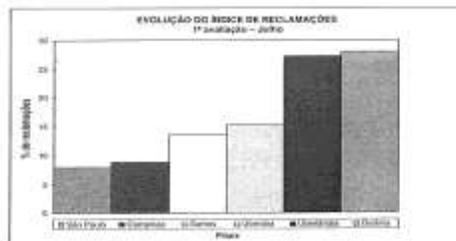
- Elaborar a tabela dos dados levantados (percentual em relação ao número de clientes de cada filial).

FILIAL		RECLAMAÇÕES	%
C	Santos	18	7,2
D	Uberaba	22	8,8
B	Campinas	34	13,6
A	São Paulo	38	15,2
E	Uberlândia	68	27,2
F	Goiânia	70	28,0
TOTAL		250	100,0

# Histograma

## Roteiro para elaboração

- Montar o histograma, onde as escalas devem crescer da esquerda para direita (eixo "x") e de baixo para cima (eixo "y").



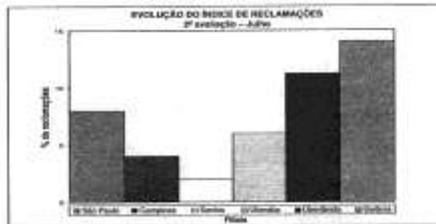
- Analisar o histograma, onde pode-se verificar que o número de reclamações está mais acentuado, nas filiais de Uberlândia e Goiânia. Providências devem ser tomadas para eliminar o grau de reclamações, especialmente, nestas duas filiais.

# Histograma

## Roteiro para elaboração

- Tomar as medidas preventivas cabíveis e elaborar novo levantamento (adotar os mesmos procedimentos descritos anteriormente) e verificar os novos resultados.

São Paulo (8), Campinas (4), Santos (2), Uberaba (6), Uber



Observa-se que os resultados foram positivos, porém podem e devem melhorar ainda mais.

## Histogramas

### Exemplo:

13	14	10	10	15	13	13	13	15	14
11	16	9	10	15	12	10	11	12	13
11	14	17	16	14	11	12	14	13	13
13	14	13	12	13	14	15	11	13	16
12	12	13	13	12	15	11	15	12	12

Dados registados relativos a 50 valores  
Especificação:  $5 < X < 15$

### Gráfico de contagem

17		1
16		3
15		6
14		7
13		13
12		9
11		6
10		4
9		1
8		
7		
6		
5		

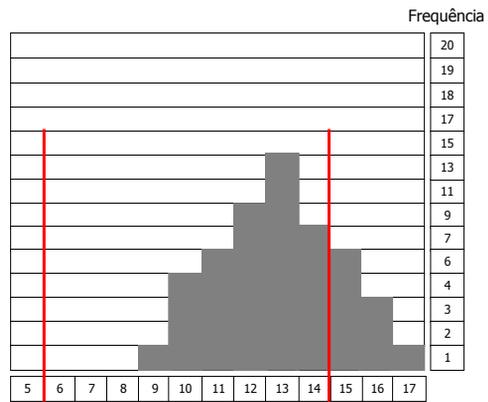
Frequência



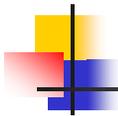
## Histogramas

Exemplo:

HISTOGRAMA



21



*Diagrama de Pareto*

*ou*

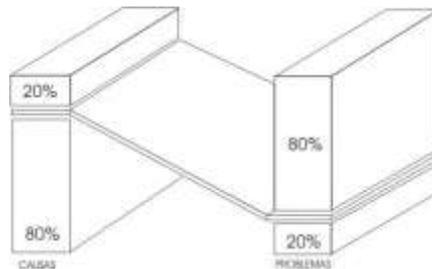
*Diagrama 80/20*

*ou*

*Diagrama ABC*

22

# PARETO



## Ferramentas Básicas da Qualidade – Gráfico de Pareto

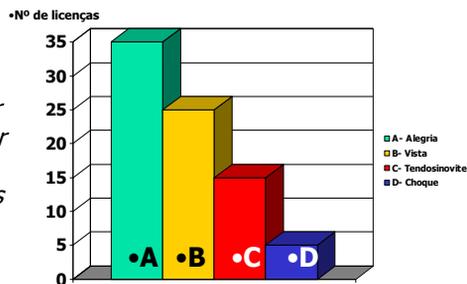
• Desenvolvido em 1897 pelo economista Vilfredo Pareto, que revelou as seguintes características nos problemas sócio-econômicos:

- poucas causas principais influíam fortemente no problema.
- havia um grande número de causas triviais – influência marginal

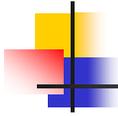
• (LINS, 1993, p.154-155)

### • Estratificação das causas:

• É o desdobramento em níveis decrescentes de detalhe. até chegar as causas primárias, que possam ser efetivamente atacadas. Serve para quantificar a importância das causas de um problema.



• Gráfico de Pareto

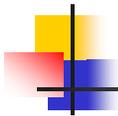


## Diagrama de Pareto

### Objetivo

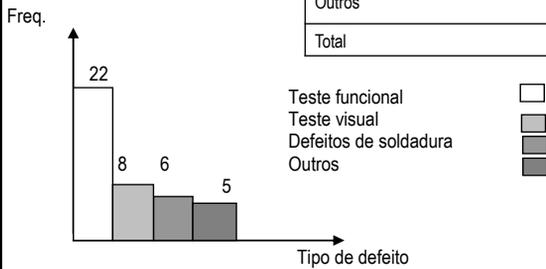
*Determinar a importância relativa das informações para fixar as prioridades de estudo.*

25

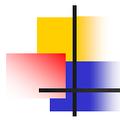


## Diagrama de Pareto

Tipo de circuito: X22C64	Data: 12 Jan 1999
Numero de lote: 22602	Secção: B12
Tamanho da amostra: 1025	Controlador: Pedro Reis
Tipo de Defeitos	Numero de não conformidades
Teste visual	8
Teste funcional	22
Defeito de soldadura	6
Outros	5
Total	41

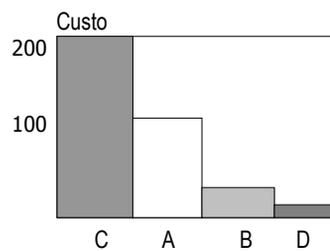
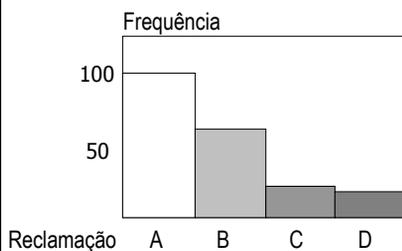


26



## Diagrama de Pareto

Reclamação	Frequência	Custo
A	100	100
B	60	30
C	20	200
D	15	10



27

## • Gráfico de Pareto



### METODOLOGIA

- ◆ Selecionar e registrar os problemas a serem comparados
- ◆ Selecionar um padrão de comparação
- ◆ Comparar frequência ou custo das demais variáveis com o padrão
- ◆ Plotar as categorias da esquerda para a direita, no eixo horizontal

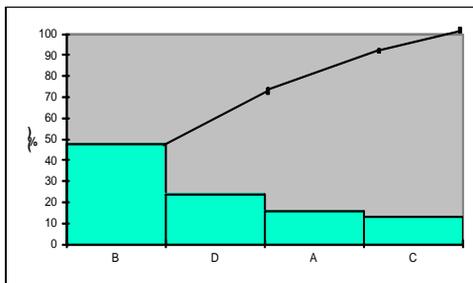
### EXEMPLOS PRÁTICOS

- ◆ Ressaltar a importância relativa de vários problemas ou condições, para identificar-se o ponto de partida para a devida solução, avaliação do progresso ou identificação da causa básica de um problema



# •Gráfico de Pareto

TIPO DE DEFEITO	FREQUÊNCIA	%	ORDEM
A - FORA DE MEDIDA	30	15,8	3
B - ANEL AMASSADO	90	47,4	1
C - COM REBARBAS	25	13,1	4
D - OXIDADOS	45	23,7	2
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>100</b>	

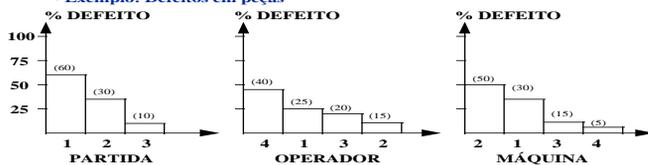


# •Gráfico de Pareto

## OUTRAS APLICAÇÕES

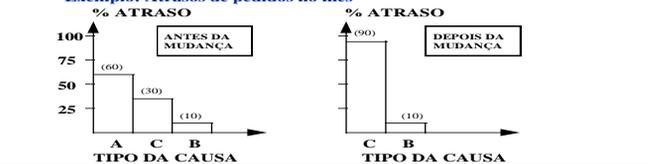
⇒ Analisar diferentes formas de agrupar os dados: por partida, por operador, por máquina e outras.

• Exemplo: Defeitos em peças



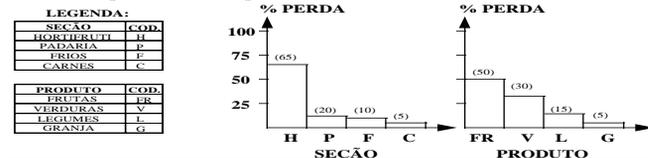
⇒ Medir o impacto de mudanças no processo.

• Exemplo: Atrasos de pedidos no mês



⇒ Quebrar causas genéricas em causas específicas

• Exemplo: Perdas no supermercado



LEGENDA:

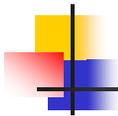
SEÇÃO	COD.
HORTIFRUTS	H
PADARIA	P
FRIOS	F
CARNES	C

PRODUTO	COD.
FRUTAS	FR
VERDURAS	V
LEGUMES	L
GRANJA	G



## *Diagrama de Causa-Efeito, de Ishikawa ou de Espinha de Peixe*

31



## *Diagrama de Causa-Efeito, de Ishikawa ou de Espinha de Peixe*

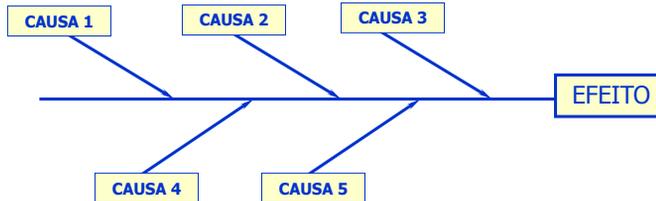
O **diagrama Causa-Efeito**, é também chamado de diagrama Ishikawa, por ter sido inventado por um Japonês com este nome.

Também é conhecido como diagrama de **Espinha de Peixe**, devido à sua forma depois de construído.

Este diagrama é representado por uma figura formada por diferentes linhas e retângulos que servem para representar de uma forma organizada as relações entre um efeito observado e as suas possíveis causas.

32

## Diagrama de Causa-Efeito, de Ishikawa ou de Espinha de Peixe



### CAUSAS

São variáveis ou factores que contribuem para o problema em estudo (efeito) e podem ser, entre outras, mão de obra, máquinas, métodos, materiais, meio ambiente.

### EFEITO

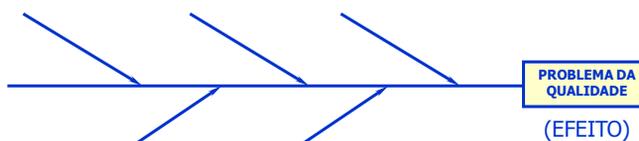
É o problema em estudo. Este efeito ou problema pode ser, por exemplo: a frequência de acidentes; a poluição ambiental; defeitos; etc.

33

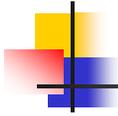
## Construção do Diagrama Causa-Efeito

A sua aplicação requer a constituição de um grupo de pessoas diretamente relacionadas com o problema a solucionar, que deverão participar ativamente, e que seja seguida uma determinada metodologia:

1. Identificar bem o problema a estudar e registar no retângulo do lado direito do diagrama reservado para o **Efeito**.



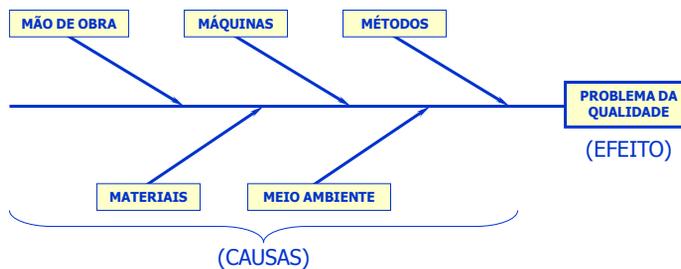
34



## Construção do Diagrama Causa-Efeito

2. Nos restantes retângulos anotar as **causas principais** do problema em estudo. Na maior parte dos casos as causas principais devem-se a:

- Mão de obra
- Máquinas
- Métodos
- Materiais
- Meio ambiente

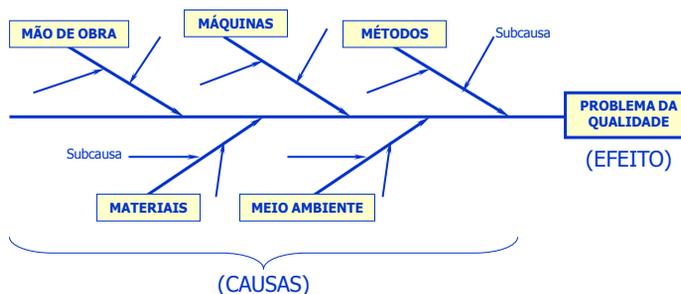


35

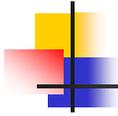


## Construção do Diagrama Causa-Efeito

3. Para cada uma das causas principais identificar as subcausas, isto é, as causas que dão origem às causas principais:



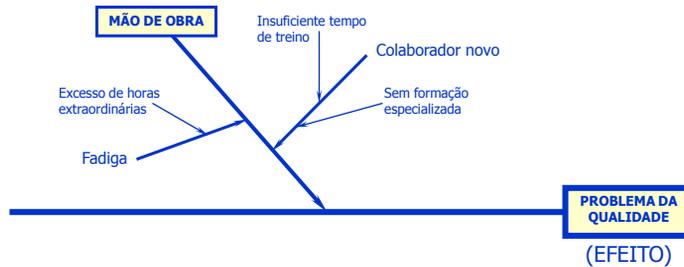
36



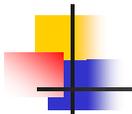
## Construção do Diagrama Causa-Efeito

Exemplo:

Num caso em estudo, a causa principal - Mão de Obra - tem por subcausas do problema, o fato de haver um colaborador novo e a fadiga. Por outro lado, foi também identificado, que o fato de o colaborador ser novo tem influência na qualidade, por ter sido sujeito a um reduzido tempo de treinamento e por não ter formação especializada.



37

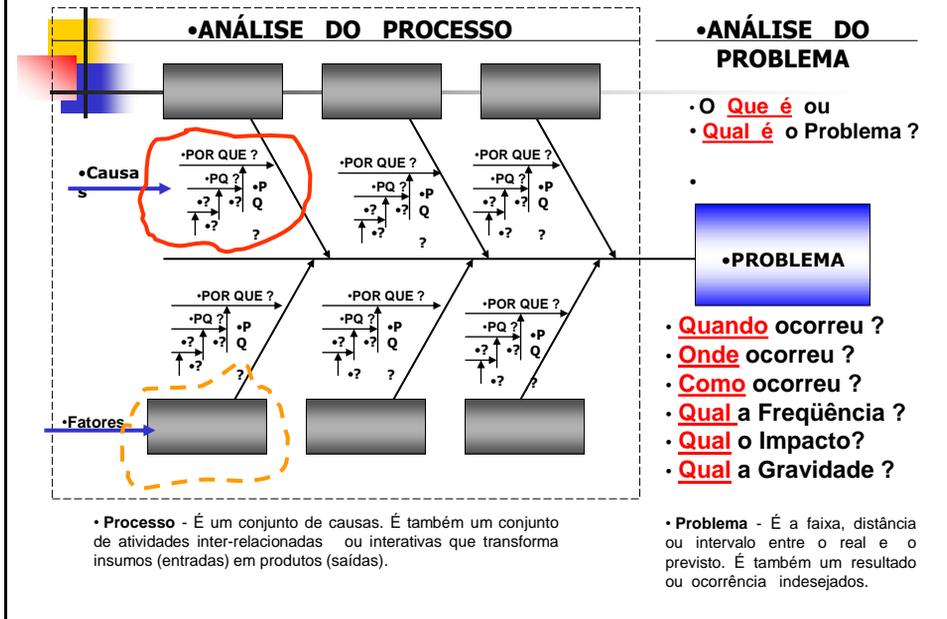


## •Diagrama de Ishikawa

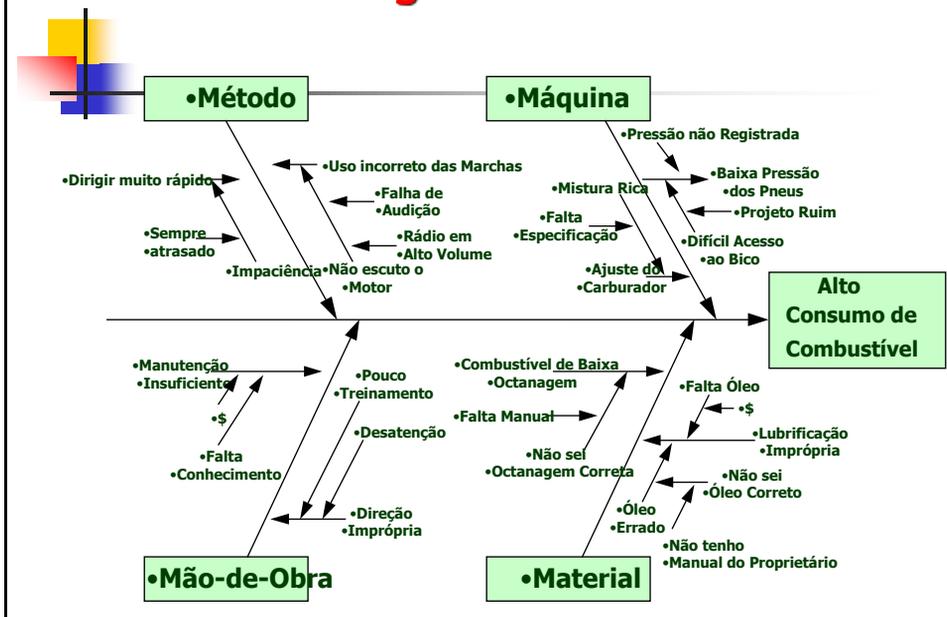
### •CATEGORIAS x CAUSAS POTENCIAIS

MÃO DE OBRA	treinamento, qualificação, formação, experiência, motivação, atenção, disciplina, dedicação, relacionamento
MÁQUINA	equipamentos, dispositivos, ferramentas, pressão, precisão, lubrificação, vazamentos, manutenção, ajuste, instrumentação, fixação, velocidade, limpeza
MATERIAL	dimensão, composição, propriedades mecânicas, estocagem, embalagem, transporte
MÉTODO	especificação, procedimentos, instruções, desenhos, esquemas
MEDIDAS	Padrão de avaliação, acompanhamento que será utilizado (tempo, espaço, peso, km/h, etc)
MEIO AMBIENTE	espaço, temperatura, iluminação, vibração, umidade, poeiras

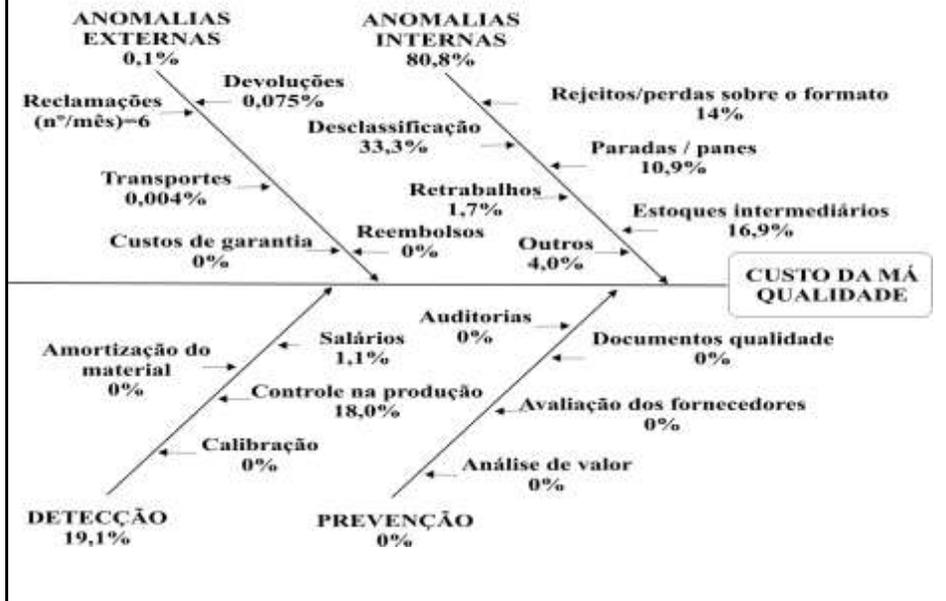
# •Diagrama de Ishikawa



# •Diagrama na Prática



## Diagrama causa-efeito do custo da má qualidade



*Diagrama de Dispersão  
ou de Correlação*

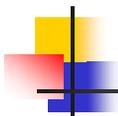


## Diagrama de Dispersão ou de Correlação

### Objetivo

*Determinar a existência de uma relação entre 2 grupos de dados*

43

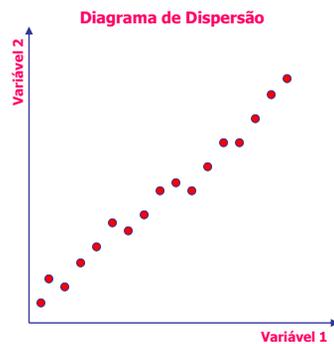


## Diagrama de Dispersão ou de Correlação

*O Diagrama de Dispersão é um gráfico entre duas variáveis que serve para verificar se existe alguma relação entre elas.*

*Normalmente a relação a estudar é do tipo causa-efeito, embora o diagrama não permita identificar qual das variáveis é a causa e qual é o efeito.*

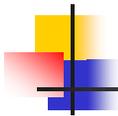
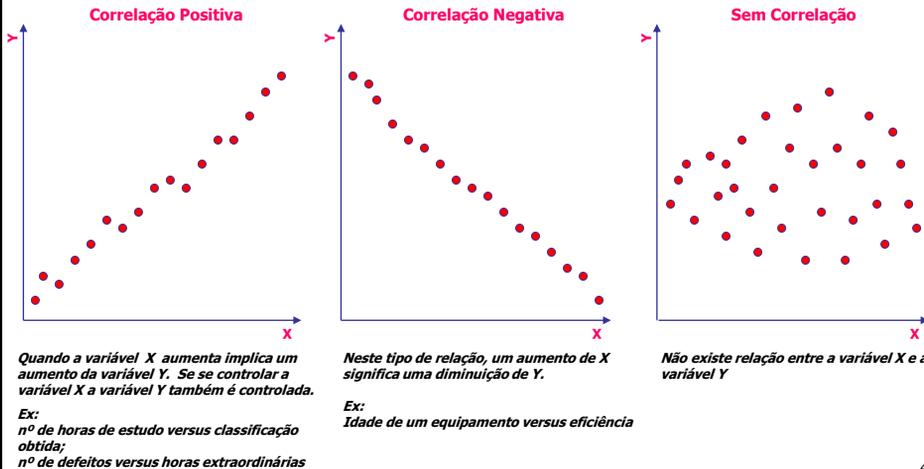
*Observando o padrão de disposição dos pontos, é possível concluir sobre a eventual relação entre as duas variáveis.*



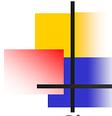
44



## Diagrama de Dispersão ou de Correlação

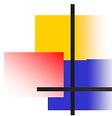


## Análise da Variação Cartas de Controle



## Ferramentas Básicas da Qualidade – Carta de Controle

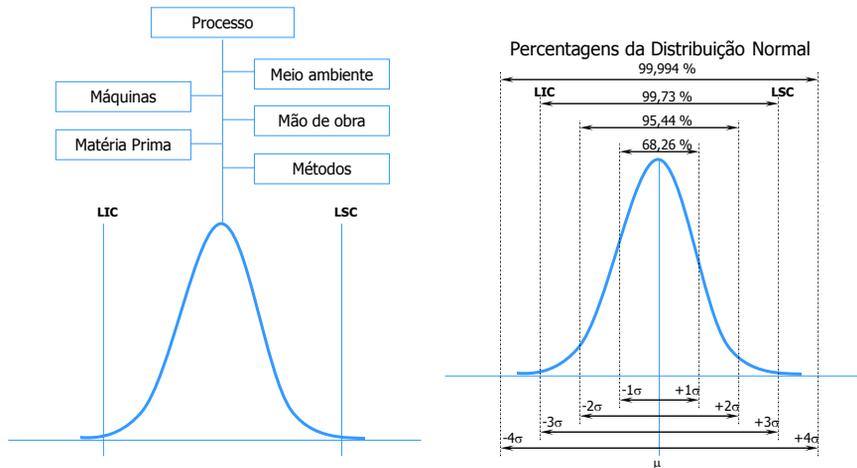
- Chamada também de Carta de Shewhart (1920) é utilizada para o acompanhamento de processos.
- "Para colocar um processo sob controle, é necessário analisar todos os desvios significativos de comportamento que venhama a ocorrer ao mesmo tempo, identificar suas causas e resolvê-las sempre que possível."
- "Com a Carta de Controle é possível acompanhar o comportamento do pprocesso e documentar a sua variabilidade. Saberemos o instante em que um certo desvio foi identificado e poderemos utilizar as demais ferramentas para estudar as suas causas e corrigí-las."
- Utiliza o Controle Estatístico de Processos (CEP)
  - (LINS, 1993, p.156-157)



## Controle Estatístico do Processo

### DISPERSÃO DO PROCESSO SEGUNDO A DISTRIBUIÇÃO NORMAL

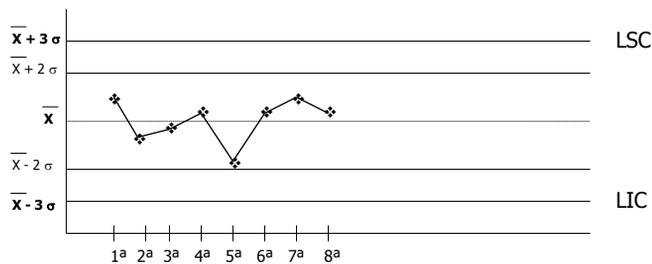
Curva de Gauss



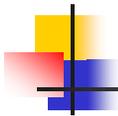


## Cartas de Controle

- Instrumento que permite identificar as causas de variação **não natural** do processo;
- Utiliza limites de Controle, superior, inferior e, por vezes, auxiliares.



49



## Cartas de Controle

- Se numa distribuição normal o processo estiver sob Controle, isto é normalmente entre  $(X + 3 \sigma)$  e  $(X - 3 \sigma)$ , a probabilidade de um item estar fora dos limites de Controle é de **0,27%** - aproximadamente 0,3%. Quer isto dizer que a **quantidade de peças defeituosas** que será gerada pelo processo será 0,3%, isto é, apenas **três peças em mil**.

50



## *Cartas de Controle*

### **BENEFÍCIOS DAS CARTAS DE Controle**

1. São instrumentos fáceis e simples de aplicar pelos executantes, no sentido de se obter o Controle contínuo do processo.

(podem ser traçadas no local de trabalho, dando informações preciosas sobre os momentos em que são necessárias acções correctivas)

2. Desde que o processo esteja sob Controle estatístico elas permitem:

- Prever de forma adequada o comportamento do processo ajudando a garantir que o processo tenha consistência em termos de custo e qualidade;
- Melhorar, com base na informação disponível nas cartas, os processos no sentido de reduzir a variabilidade, fornecendo um instrumento para verificação da eficácia das acções de melhoria.

(aumentar a satisfação do cliente, reduzir nº de rejeições ou de reciclagens, aumento do rendimento do processo e da capacidade efectiva de produção)

51



## *Cartas de Controle*

### **BENEFÍCIOS DAS CARTAS DE Controle**

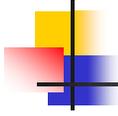
3. Permitem a utilização de uma linguagem comum:

- no estudo das melhorias do processo, entre operários, os supervisores, e as restantes atividades ligadas à produção (métodos, materiais, projecto, etc.);
- estabelecem uma linguagem comum entre a empresa e os seus clientes.

4. Ao distinguirem entre as causas comuns e as causas especiais que afetam os processos, os gráficos de Controle facilitam:

- indicações precisas sobre a oportunidade e possibilidade de acções correctivas:
  - > no próprio local de trabalho;
  - > ou através de decisões da direcção da empresa.

52



## ***AS FERRAMENTAS DA GESTÃO DA QUALIDADE***

53

### **• Brainstorming (tempestade de idéias)**



• consiste em reunir um grupo de funcionários com o propósito de "gerar" idéias e emitir opiniões sobre o que está em análise.

– Princípios

» Suspensão de julgamento

» Reação em cadeia

– Visa

» Liberdade de expressão

» Sem receio de críticas

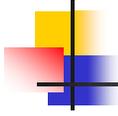
– Formato

» Pessoas interagindo verbalmente

» Quando houver idéias suficientes ou o fluxo de idéias se esgotar, são agrupadas em categorias para então serem avaliadas



## •Brainstorming

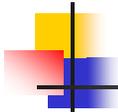


### ESTRUTURADO

*Nesta forma, todas as pessoas do grupo devem dar uma idéia a cada rodada, ou “passar” até que chegue sua próxima vez.*

*Isto geralmente obriga até mesmo os mais “tímidos” a participarem mas pode criar certa pressão sobre a pessoa.*

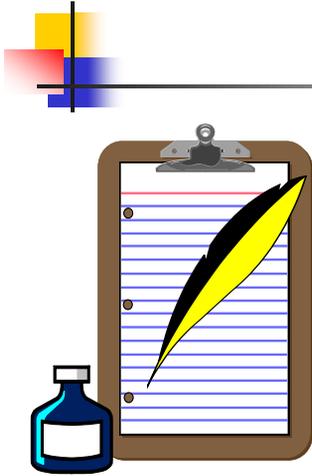
## •Brainstorming



### NÃO ESTRUTURADO

*Nesta forma, os membros do grupo simplesmente dão idéias conforme elas surgem em suas mentes. Isto tende a criar uma atmosfera mais relaxada, mas também há riscos de dominação pelos mais extrovertidos.*

## •Brainstorming



### EM AMBOS OS MÉTODOS:

- Nunca criticar idéias;
- Escrever num flip-chart ou quadro negro todas as idéias. A exposição das idéias a todos, ao mesmo tempo, evita mal-entendidos e serve de estímulo para novas idéias.
- Todos devem concordar com a questão ou então esta deve ser repensada. Reescrever a nova redação.

## *Brainstorming - Fases para condução de uma*

*sessão*

### **1º Escolha do Coordenador**

Poderá ser uma pessoa (interna ou externa) indicada pela direção da empresa ou escolhido pelos membros do grupo entre seus próprios componentes.

#### **Funções do Coordenador:**

- Esclarecer sobre o tema e os objetivos da sessão;
- Conduzir as atividades, fazendo que o grupo se sinta à vontade;
- Estimular a imaginação e a criatividade dos participantes a exporem os problemas e as possíveis soluções;
- Orientar os participantes no sentido de que não poderá haver críticas das idéias apresentadas durante a sessão;
- Ser o moderador e controlar o tempo de exposição de cada indivíduo.

## **Brainstorming - Fases para condução de uma sessão**

### **2º Anotar as idéias apresentadas**

Escrever todos os problemas de acordo com o ponto de vista de cada participante, colocar as idéias em um local visível para todos, de forma que na segunda etapa eles possam selecioná-las e priorizá-las.

### **3º Priorização dos Problemas**

O que devemos fazer primeiro? Por onde devemos começar?

## **Brainstorming - Fases para condução de uma sessão**

### **continuando...**

### **4º Sessão de Sugestões**

Deverá ser promovido uma nova sessão, com o objetivo de oferecer sugestões para os problemas priorizados.

### **5º Relatório de Resultados**

Emitir relatório descrevendo os problemas identificados e a proposta de solução para cada um deles à direção da empresa.



- Fazer um brainstorming rápido: 5 a 15 minutos são suficientes.

## • Brainwriting (tempestade de idéias escritas)

### • Princípios

- » Cada participante anota suas idéias em uma folha de papel
- » As folhas de papel são trocadas aleatoriamente entre os participantes, para que sejam lidas e completadas através de associação de idéias
- » A troca de folhas prossegue até que as idéias se esgotem
- » A partir deste ponto são sintetizadas e agrupadas as diversas idéias



## • 5W2H

### • UTILIDADE

- Permite a pesquisa de informações sobre um determinado problema e também para definir as alternativas para colocar em prática o plano de ação para a sua resolução.

		POR QUÊ? WHY?
QUE? WHAT?	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?
QUEM? WHO?	QUEM FARÁ?	POR QUE ESTA PESSOA?
ONDE? WHERE?	ONDE FARÁ?	POR QUE ESTE LOCAL?
QUANDO? WHEN?	QUANDO FARÁ?	POR QUE NESTE MOMENTO?
COMO? HOW?	COMO FARÁ?	POR QUE DESTE MODO?
QUANTO? HOW MUCH?	QUANTO CUSTA?	PORQUE TEM ESSE CUSTO?



## • 5W2H

### • Pesquisa de informações sobre o problema:

O QUE?	Qual é o problema, sua natureza? Quais são as consequências do problema, as quantidades e os custos envolvidos?
QUEM?	Quem está envolvido no problema?
ONDE?	Em que lugar? Em que máquina ou local de trabalho ele foi detectado? Quais suas origens?
QUANDO?	Em que momento foi detectado? Qual a frequência do problema?
COMO?	De que forma aparece o problema? Qual o material, assunto ou procedimento que tem relação com o problema?
QUANTO?	Qual o custo envolvido para implementar esta melhoria?
POR QUÊ?	É a pergunta que se deve fazer após qualquer uma das anteriores. Ela permite a confirmação de qualquer resposta.

## • 5W2H

### • Para a definição de um plano de ação:

QUE?	O que faremos?
QUEM?	Quem será responsável pela colocação em prática da solução adotada? Quem fará cada uma das tarefas ao longo do projeto?
ONDE?	Em que local, em que máquina ou setor a ação se realizará?
QUANDO?	Em que momento o plano será executado? Após que autorização pode-se dar início à ação?
COMO?	De que forma procedemos para que possamos ser o mais eficiente possível?
POR QUÊ?	Novamente, é a pergunta indispensável para verificar todas as hipóteses e constatar que o plano a ser posto em prática é realista.



## 5 Por Quês (Análise de falhas)

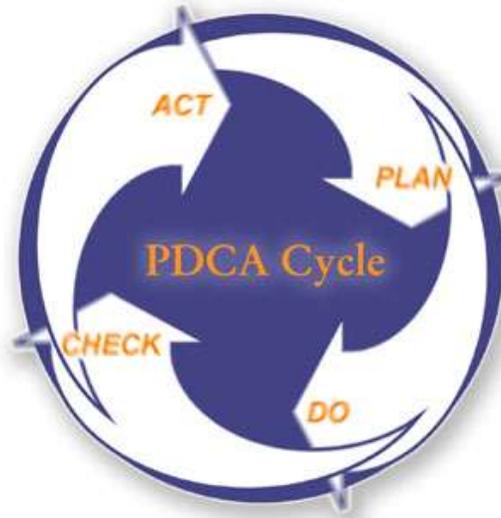
- Tem por objetivo analisar uma atividade, descrever uma situação adotando uma atitude interrogativa sistemática.
- Consiste em questionar uma atividade perguntando o porquê desta atividade. Da resposta deverá ser originada uma nova pergunta usando o porquê.



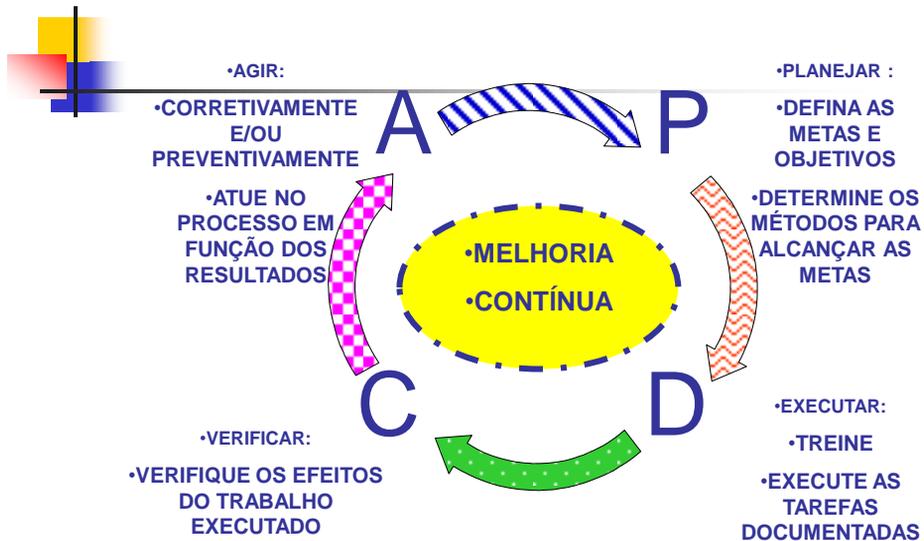
## EXEMPLO

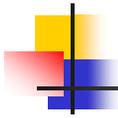
- P: Por que a madeira trincou?
- R: Porque foi usada uma temperatura muito alta na secagem.
- P: Por que foi usada uma temperatura muito alta na secagem?
- *As estatísticas demonstram que na quinta ou sexta pergunta chega-se a causa fundamental*

# O Ciclo PDCA



# ciclo PDCA





## Módulo Plan

---

- Planejar
- O mais importante

*"É estipular objetivos e determinar programas e procedimentos para o alcance desses objetivos"*



## Questões que devem ser respondidas

---

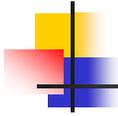
Qual é o objetivo?

Quem será envolvido no processo?

Qual será o prazo para efetivação do plano?

Quais serão os recursos a serem gastos?

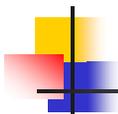
Quais serão os dados a serem coletados?



## Módulo Do

---

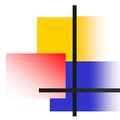
- Executar
- Os objetivos do plano de ação são postos em prática
- Enquanto planejamento é voltado para eficácia a etapa execução é voltada para eficiência



## Módulo Do

---

- Duas etapas:
  - Etapa de treinamento
  - Etapa de Execução da ação



## **Etapa de treinamento**

---

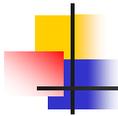
- Divulgação do plano a todos os funcionários
- Realização de reuniões participativas
- Apresentação das tarefas, a razão delas e os responsáveis por elas.



## **Etapa de Execução do plano**

---

- Realizações de treinamento
- Verificações periódica no local onde esta sendo aplicado e controle do processo
- Todas as ações devem ser registrados, para alimentar a etapa seguinte (CHECK)



## Módulo check

---

- Verificar
- Uma das fases mais importante
- Deve examinar quais ações obtiveram os melhores resultados e quais não alcançaram a eficácia desejada



## Questões que devem ser levantadas

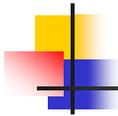
---

Qual a eficácia das ações frente aos objetivos iniciais?

Qual o grau de desvio das ações estipuladas inicialmente?

Os problemas detectados podem ser superados?

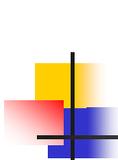
As ações foram eficazes o suficiente para se estabelecer um padrão?



## Módulo ACT

---

- Atuar, padronizar
- As ações devem ser baseada na fase anterior
- O processo consiste em elaborar um novo padrão ou alterar o já existente.



## Questões fundamentais para a padronização

---

- O que fazer?
- Quem devera executar?
- Quando, Onde e Como deve ser executada?
- POR QUE essa tarefa deve ser executada?



## **Formatos dos padrões**

---

- Descritivo
  - Elaborado com formato textual
  - Contém os itens citados
  
- Esquemático
  - Apresentado em forma de fluxograma e figuras
  - Demonstração clara dos resultados



## **Procedimentos finais**

---

- Divulgação ampla dos novos padrões na empresa
  
- Reeducação e treinamento dos funcionários
  
- Comunicação deve ser clara, expondo as razões das mudanças

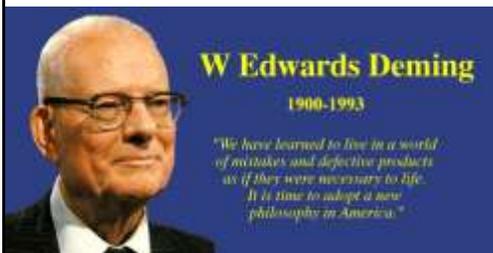
## Como Manter?

- Aplicação do processo de Melhoria continua utilizando o método e melhorias PDCA
- Iniciando o ciclo do PDCA, para manutenção do objetivos alcançados

## MASP

•Metodologia de Análise Solução de Problemas

•O Ciclo PDCA desenvolvido por Deming foi adaptado por Falconi para o MASP



## •MASP – Análise e Solução de Problemas

FASE	FLUXO	ETAPA	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer a sua importância
	2	observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sobre vários pontos de vista.
	3	análise das causas	Descobrir as causas fundamentais
	4	plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	execução	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(bloqueio foi efetivo ?)	
A	7	padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

## •Etapa 1- Identificação do Problema

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Escolha do problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diretrizes gerais da área de trabalho (Qualidade, custo, atendimento, moral, segurança)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição de problema</li> <li>Importância</li> <li>Exemplos: rotatividade mão de obra % serviços defeituosos</li> </ul>
2	Histórico do problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gráficos</li> <li>Fotografias</li> </ul> <p>Utilize sempre dados históricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qual a frequência do problema?</li> <li>Como ocorre?</li> </ul>
3	Mostrar perdas atuais e ganhos viáveis		<ul style="list-style-type: none"> <li>O que se está pretendendo?</li> <li>O que é possível ganhar?</li> </ul>
4	Fazer a análise de Pareto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de Pareto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de Pareto para priorização do problema.</li> </ul>
5	Nomear responsáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nomear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nomear pessoa responsável ou grupo responsável e líder</li> <li>Data limite para ter o problema solucionado</li> </ul>

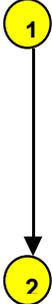
## •Etapa 2- Observações

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Descoberta das características do problema através de coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de Pareto</li> <li>Estratificação</li> <li>Lista de verificação (coleta de dados – 5W 1H)</li> <li>Gráfico de Pareto</li> <li>Priorize Escolha os temas mais importantes e retorne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observe o problema sob vários pontos de vista (estratificação)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo – manhã – 2ª. Feira ?</li> <li>Local</li> <li>Tipo (do produto, material, etc)</li> <li>Sintoma</li> <li>Indivíduo–Que turma/operador?</li> <li>5w 1h – Faça as perguntas: o que, quem, quando, onde, por que e como para coletar dados</li> </ul> </li> <li>Construa vários tipos de gráficos de pareto conforme os grupos definidos na estratificação.</li> </ul>
2	Descoberta das características do problema através de observações no local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise no local da ocorrência do problema pelas pessoas envolvidas na investigação.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deve ser feita não no escritório mas no próprio local da ocorrência.</li> <li>Utilizar video cassete (filmadora), fotografias, etc.</li> </ul>
3	Cronograma, orçamento e meta	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>O que se está pretendendo?</li> <li>O que é possível ganhar?</li> </ul>

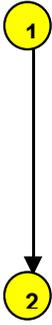
## •Etapa 3- Plano de Ação

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Definição das causas influentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brainstorming e diagrama de causa e efeito</li> <li>Pergunte: "Por que ocorre o problema?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formação de grupo de trabalho</li> <li>Diagrama de causa e efeito</li> </ul>
2	Escolha das causas mais prováveis (Hipóteses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação no diagrama de causa e efeito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Causas mais prováveis</li> </ul>
3	Análise das causas mais prováveis (verificação das hipóteses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coletar novos dados sobre as causas usando a lista de verificação</li> <li>Analisar dados coletados usando Pareto, Diagrama de Dispersão, Gráficos</li> <li>Teste as causas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visite o local onde atuam as hipóteses</li> <li>Estratifique as hipóteses</li> <li>Teste as hipóteses através da experiência (análise crítica)</li> </ul>
N	Houve confirmação de alguma causa mais provável ?		<ul style="list-style-type: none"> <li>Com base nos resultados das experiências será confirmada ou não há existência de relação entre o problema (efeito) e as causas mais prováveis (hipóteses)</li> </ul>
N	Teste de consistência da causa fundamental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe evidência técnica de que é possível bloquear ?</li> <li>O bloqueio geraria efeitos indesejáveis ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O bloqueio é tecnicamente impossível ou se pode provocar efeitos indesejáveis ?</li> </ul>

## •Etapa 4- Análise

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
	Elaboração da estratégia de ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão com o grupo envolvido</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações sobre causas fundamentais e não sobre seus efeitos</li> <li>Ações propostas sem efeitos colaterais</li> <li>Proponha diferentes soluções, analise a eficácia e custos de implementação de cada uma</li> </ul>
	Elaboração do plano de ação para o bloqueio e revisão do cronograma e orçamento final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão com o grupo envolvido.</li> <li>5W 1H., Cronograma e análise de custo</li> </ul>  <p><i>Quem? Como? Onde? Por que? Quando? O que?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O que será feito? ("WHAT")</li> <li>Quando será feito? ("WHEN")</li> <li>Quem fará? ("WHO")</li> <li>Onde será feito ("WHERE")</li> <li>Por que será feito? ("WHY")</li> <li>Como será feito? ("HOW")</li> <li>Determine a meta a ser atingida e quantifique</li> <li>Verifique os itens de controle e verificação dos níveis envolvidos</li> </ul>

## •Etapa 5- Verificação

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
	Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divulgação do Plano a todos</li> <li>Reuniões participativas</li> <li>Técnicas de treinamento</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quaisquer ações necessitam da ativa cooperação de todos</li> <li>Apresente claramente as tarefas e as razões delas</li> <li>Todos entendem e concordam com as medidas propostas?</li> </ul>
	Execução da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano e cronograma</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar fisicamente e no local a tarefa em execução</li> <li>Todas as ações e os resultados devem ser registrados com as respectivas datas para que haja posteriormente histórico dentro do sistema.</li> </ul>

## •Etapa 6- Padronização

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
	1 Comparação dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pareto, cartas de controle, histogramas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilize dados coletados antes e após a ação de bloqueio.</li> <li>Mesmo critério para comparar antes e depois da ação</li> <li>Compare os efeitos, também em termos monetários</li> </ul>
	2 Listagem dos efeitos secundários		<ul style="list-style-type: none"> <li>Toda alteração do sistema pode provocar efeitos secundários positivos ou negativos</li> </ul>
	3 Verificação da continuidade ou não do problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gráficos seqüenciais (acompanhamento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultado da ação não satisfatório?</li> <li>Todas as ações planejadas foram implementadas conforme plano?</li> <li>Os efeitos indesejáveis continuam a ocorrer, após a ação de bloqueio?</li> </ul>
	?	O bloqueio foi efetivo ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>A causa fundamental foi efetivamente encontrada e bloqueada ?</li> </ul>

## •Etapa 7- Padronização

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
	1 Elaboração da alteração do padrão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabeleça novo procedimento operacional ou reveja o antigo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esclareça o procedimento operacional para atividades que devem ser incluídas ou alteradas.</li> <li>Instruções e procedimentos implementados no processo "5" devem ser alterados baseados no processo "6"</li> <li>Criatividade para a prevenção dos problemas</li> </ul>
	2 Comunicação	Comunicados, memorandos, e'mail's, circulares, reuniões, etc...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabeleça a data de início de uma nova sistemática e áreas afetadas</li> </ul>
	3 Educação e treinamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reuniões e palestras</li> <li>Manuais de treinamento</li> <li>Treinamento no trabalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os novos padrões ou as alterações são transmitidas a todos os envolvidos ?</li> <li>Não fique apenas na comunicação por meio de documento. É preciso expor a razão, o que mudou</li> <li>Os funcionários estão aptos a executar o novo procedimento padrão?</li> </ul>
	4 Acompanhar a utilização do padrão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de verificação da execução do padrão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evite que um problema resolvido reapareça devido ao não cumprimento dos padrões:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecendo um sistema de verificações periódicas;</li> <li>Delegando o gerenciamento por etapas;</li> <li>Permitir ao supervisor verificar o cumprimento do procedimento padrão</li> </ul> </li> </ul>

## •Etapa 8- Conclusão

FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Relação dos problemas remanescente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos resultados</li> <li>Demonstrações gráficas</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar a perfeição , por um tempo muito longo, pode ser improdutivo. Delimite as atividades quando o tempo original for atingido.</li> <li>Relacione o que e quando não foi realizado</li> <li>Mostre também os resultados acima do esperado, isso contribui para aumentar a eficiência nos futuros trabalhos</li> </ul>
2	Planejamento do ataque de problemas remanescentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicação deste método nos problemas que forem importantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reavalie os itens pendentes, organizando-os para uma futura aplicação do Método de Solução de Problemas</li> </ul>
3	Reflexão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexão cuidadosa sobre as próprias atividades da solução de problemas</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analise as etapas executadas do Método de Solução de Problemas, nos aspectos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cronograma – Atrasos? Quais motivos?</li> <li>2. Diagrama de causa-efeito. Foi superficial? Quanto mais completo o diagrama, mais habilitada a equipe.</li> <li>3. Houve participação dos membros? O grupo selecionado era o melhor para solucionar aquele problema? Reuniões produtivas? O que melhorar?</li> <li>4. As reuniões ocorreram sem problemas?</li> <li>5. O grupo ganhou conhecimento?</li> <li>6. O grupo melhorou a técnica de solução de problemas, usou todas as técnicas?</li> </ol> </li> </ul>

## ***GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).***

- A técnica consiste em listar uma série de atividades a realizar e atribuir os graus quanto a gravidade, urgência e tendência.
- **GRAVIDADE:** consideramos a intensidade ou profundidade dos danos que o problema pode causar se não se atuar sobre ele. Tais danos podem ser avaliados quantitativa ou qualitativamente. Mas sempre serão indicados por uma escala que vai de 1 a 5:
  - ♦ 1• dano mínimo
  - ♦ 2• dano leve
  - ♦ 3• dano regular
  - ♦ 4• grande dano
  - ♦ 5• dano gravíssimo



## ***GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).***

---

- **URGÊNCIA:** considera o tempo para a eclosão de danos ou resultados indesejáveis se não se atuar sobre o problema. O período de tempo também é considerado numa escala de 1 a 5:
  - ♦ 1•longuíssimo prazo (dois ou mais meses)
  - ♦ 2•longo prazo (um mês)
  - ♦ 3•prazo médio (uma quinzena)
  - ♦ 4•curto prazo (uma semana)
  - ♦ 5•imediatamente (está ocorrendo)



## ***GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).***

---

- **TENDÊNCIA:** considerar o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação. A tendência também é definida numa escala de 1 a 5:
  - ♦ 1•desaparece
  - ♦ 2•reduz-se ligeiramente
  - ♦ 3•permanece
  - ♦ 4•aumenta
  - ♦ 5•piora muito

## **EXEMPLO - GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).**

- **Suponhamos que há 4 atividades:**
  - **A) Rever um contrato de locação de equipamento;**
  - **B) Treinar novo operador**
  - **C) Ampliar rede**
  - **D) Fazer backup completo do banco de dados**

Problemas	G	U	T	GUT
	Gravidade	Urgência	Tendência	
Rever contrato de locação de equipamento	3	3	1	9
Treinar novo operador no sistema	4	4	2	32
Ampliar rede com mais 2 equipamentos	2	2	4	16
Fazer backup completo do banco de dados	5	5	3	75

- Uma vez aplicado o método GUT o gerente poderia ordenar as suas atividades da seguinte forma:
  - ◆ Fazer backup;
  - ◆ Treinar novo operador
  - ◆ Ampliar rede
  - ◆ Rever contrato de locação