

# **Gestão pela Qualidade Total e Teoria das Restrições**

Total Quality Management (TQM) and Restriction Theory

NOVAS TENDÊNCIAS DE CONTABILIDADE DE GESTÃO  
Mestrado em Contabilidade e Finanças  
2009/2010

# Gestão pela Qualidade Total

Total Quality Management (TQM)

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## Introdução...

Estratégia de gestão voltada para a criação da consciência de qualidade em todos os processos organizacionais.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Introdução...

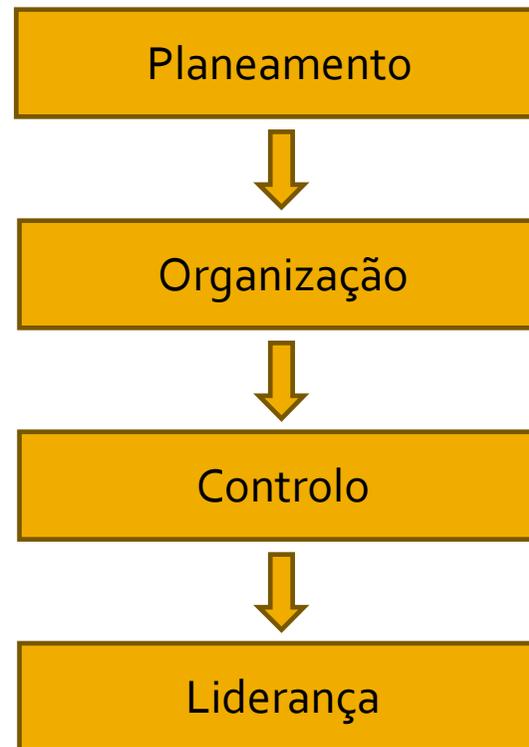
Designa-se de ***total*** porque o seu objectivo é a implicação não só da empresa inteira mas também toda a cadeia de valores:

- Fornecedores;
- Distribuidores; e
- Demais parceiros de negócios.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Introdução...

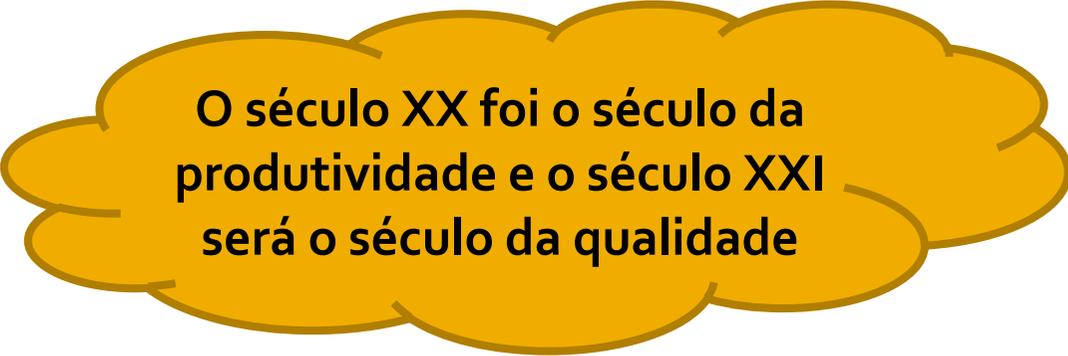
O TQM envolve os seguintes estágios:



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Introdução...

Vivemos, actualmente, num mundo com uma economia globalizada, num mercado sem fronteiras e internacionalizado, que leva as empresas a buscarem uma maior competitividade dos seus produto e/ou serviços.

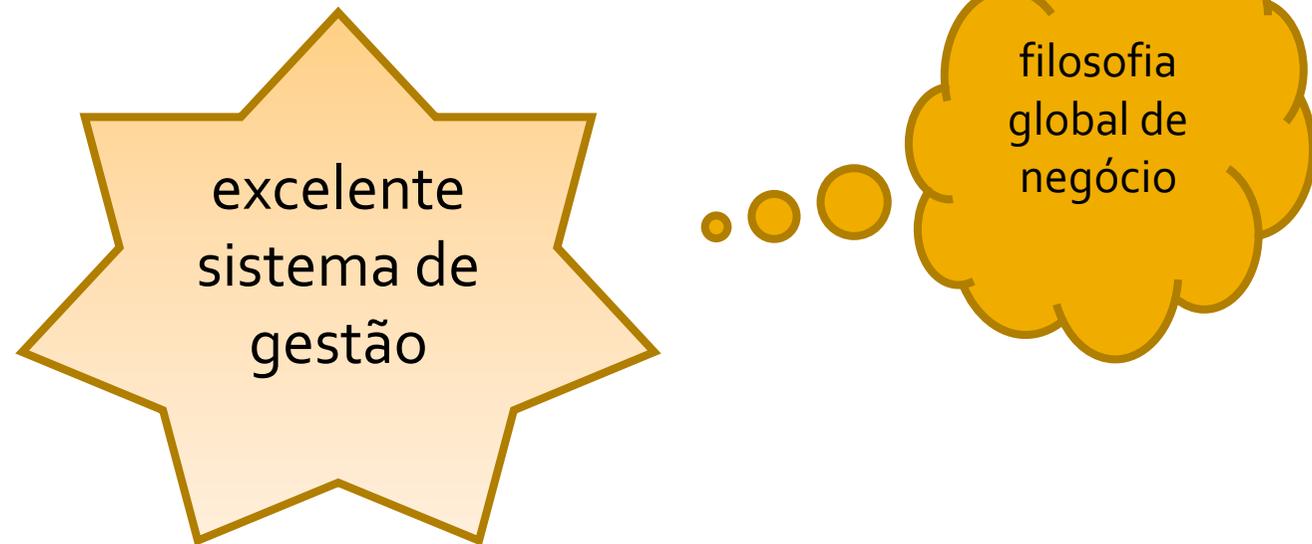


**O século XX foi o século da  
produtividade e o século XXI  
será o século da qualidade**

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

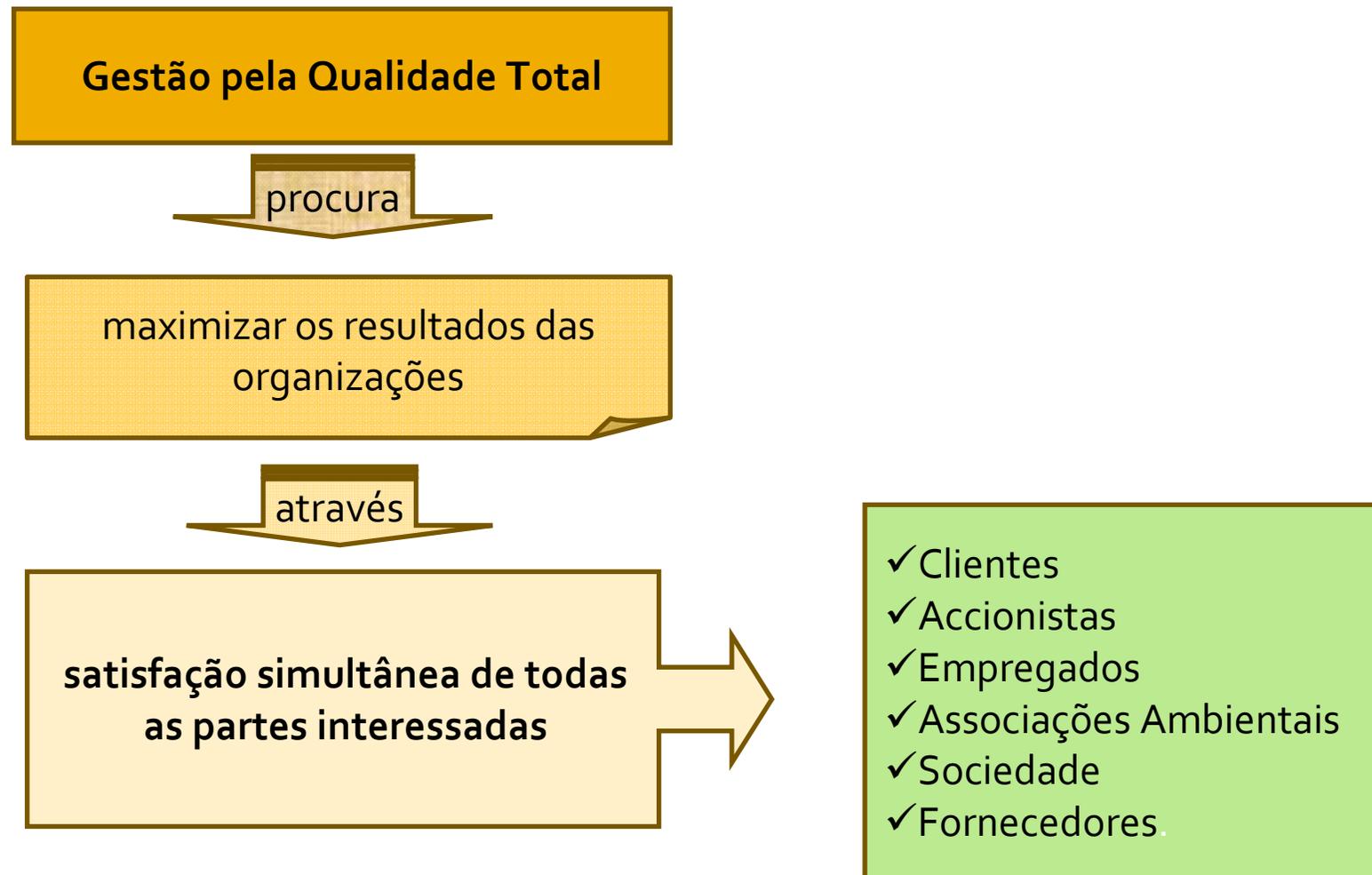
## ...Introdução...

Para que estas empresas/organizações sobrevivam de forma sustentável neste ambiente competitivo, é necessário ter:



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Introdução...



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Introdução...

Para satisfazer as partes interessadas, é necessário:

Uma estrutura organizacional  
voltada para  
**O MERCADO**

- que actue de forma sistematizada e científica, para que sejam tomadas decisões e executadas acções baseadas em medidas e análise do desempenho, tomando-se em consideração as informações disponíveis e os riscos identificados.

Um **SISTEMA DE PADRONIZAÇÃO**  
bem definido

- de forma a garantir a previsibilidade dos resultados esperados pelo cliente e sempre na busca de melhorias (**competitividade**) de forma consistente.

Um sistema de  
**INDICADORES DE DESEMPENHO**

- para avaliar os resultados.

Um controlo de  
**QUALIDADE**

- para manter os resultados.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## Conceito de Qualidade...

*"Qualidade é a totalidade das características que um produto e serviço tem, que permite satisfazer necessidades manifestas ou implícitas."*

*"Conformidade às especificações, ausência de erros, grande nível de satisfação, controlo, padrões e certificação."*

*"A qualidade está relacionada com valores culturais e sociais."*

*"A qualidade está no olhar do consumidor."*

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

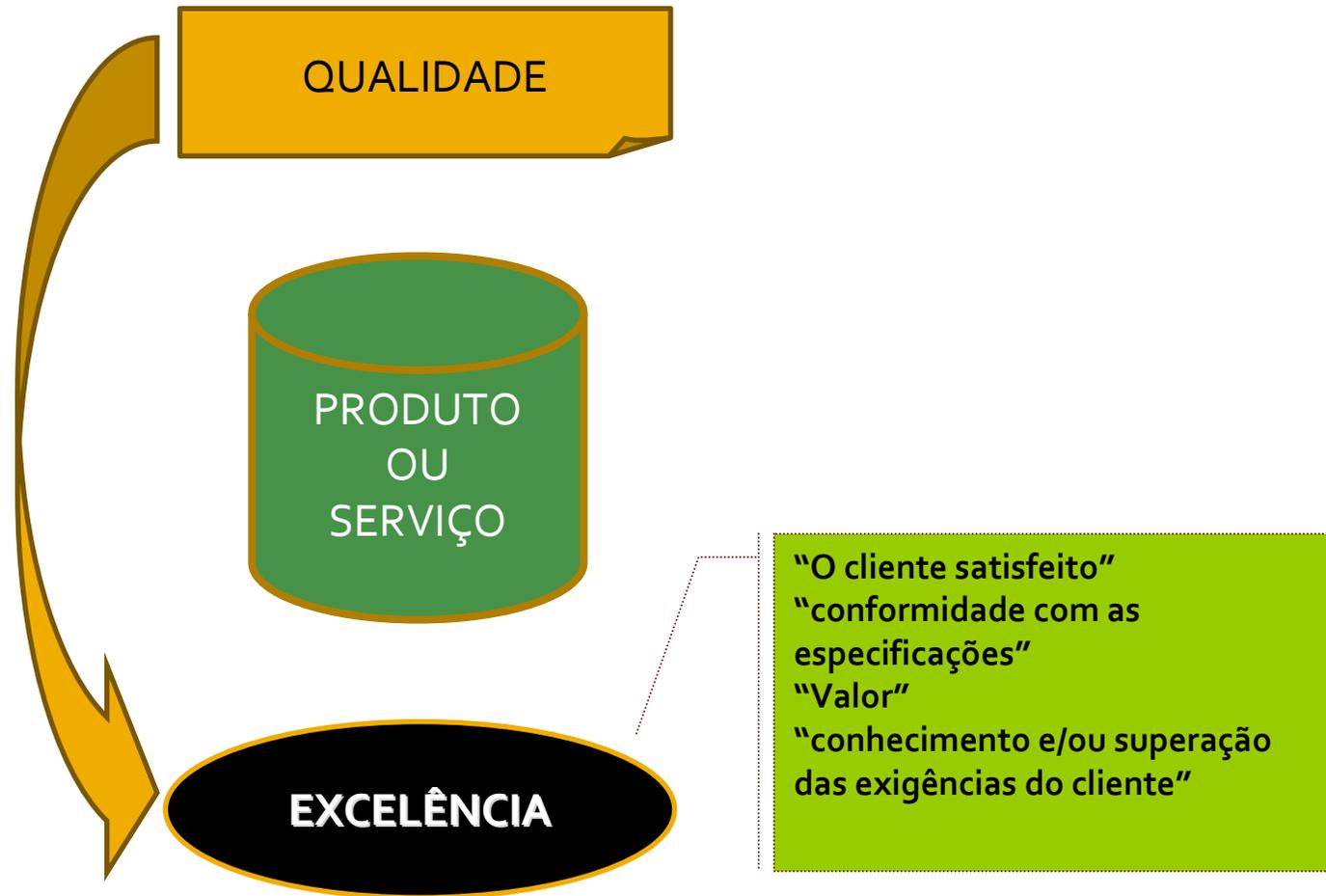
## ...Conceito de Qualidade...

Relativamente a produtos e/ou serviços vendidos no mercado, existem várias definições para qualidade:

- Relação custo/benefício;
- Adequação ao uso;
- Conformidade com as exigências dos clientes;
- Valor acrescentado, que produtos similares não possuem;
- Fazer bem à primeira vez;
- Produtos e/ou serviços com efectividade.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceito de Qualidade...



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

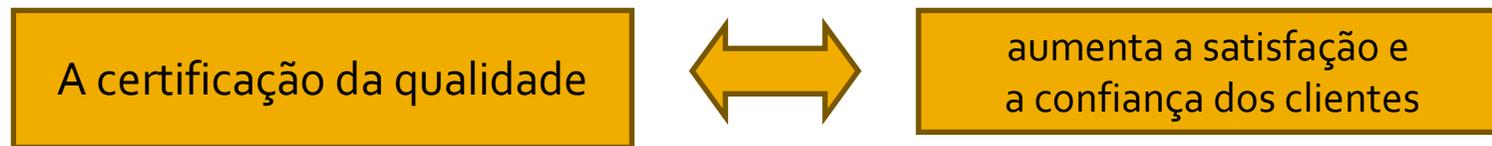
## ...Conceito de Qualidade...

... a gestão da qualidade é uma das maiores preocupações das empresas, sejam elas voltadas para a qualidade de produtos ou de serviços.

A consciencialização para a qualidade e o reconhecimento de sua importância, trouxe a necessidade da certificação dos sistemas de gestão da qualidade o que é indispensável para todas as organizações.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceito de Qualidade...

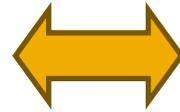


- Reduzir custos internos
- Aumentar a produtividade
- Melhorar a imagem
- Melhorar os processos continuamente

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceito de Qualidade...

A certificação da qualidade



fácil acesso a novos mercados

permite

*A qualidade é  
uma tarefa de  
todos...a  
qualidade é  
essencial para  
permanecermos  
na corrida*

Avaliar as conformidades determinadas pela organização, através dos processos internos, garantindo ao cliente um produto ou serviço obtido conforme padrões, procedimentos e normas.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceito de Qualidade...

- As pessoas e as empresas que buscam qualidade devem criar uma mentalidade positiva de mudança. Qualquer melhoria, pequena ou grande é bem-vinda. Toda inovação deve ser conhecida, testada e se possível aplicada.
- Uma organização que se propõe a implementar uma política de gestão voltada para “a qualidade” tem consciência de que a sua trajetória deve ser reavaliada. As mesmas precisam pôr em prática actividades que visam estabelecer e manter um ambiente onde as pessoas trabalham em equipa e, consigam um desempenho eficaz na busca das metas e missões da organização.



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceito de Qualidade...

*"Ser barato já não garante a conquista de mercados, mas uma qualidade duradoura permite esse objectivo".*

*"A qualidade significa estar em conformidade com os requisitos;  
é prevenção; significa zero defeitos; deve ser medida pelo custo de não conformidade"*

Elementos  
comuns às várias  
definições

O que é considerado  
qualidade hoje pode  
não ser  
suficientemente bom  
para o ser amanhã

- Qualidade envolve ir ao encontro ou exceder as expectativas dos clientes;
- Qualidade aplica-se a produtos, serviços, pessoas, processos e ao meio envolvente;
- Qualidade é um estado de constante mutação.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceito de Qualidade...

Assim:

- *"Qualidade é um estado dinâmico associado a produtos, serviços, pessoas, processos e meio envolvente que vão ao encontro ou excedem expectativas".*
- No entanto, a noção de cliente deve ser explicada, este é o receptor de um produto e adquire a nomenclatura de utilizador, se considerado como destinatário do produto final, ou de cliente interno e externo, se considerado na perspectiva da organização.
- A produção de bens e serviços organiza-se em diversas fases, compostas por vários processos e tarefas.
- Cada fase deve estar orientada para um cliente (cliente interno) da fase seguinte sem perder de vista o cliente final (cliente externo).



# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## A evolução da Qualidade...



# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A evolução da Qualidade...

### 1.ª etapa - Inspeção

- Os processos de inspeção tornam-se necessários com o aumento de produções em larga escala e necessidade de se garantir a não variabilidade. Com base num sistema baseado na inspeção uma ou mais características do produto, serviço ou actividade são examinados, medidos, testados ou comparados com requisitos para avaliar a conformidade.
- Desta forma, a qualidade baseada na inspeção penaliza as práticas que levam à inovação e não inovar representa um decréscimo de competitividade da organização ao longo do tempo.

**Massificação da produção em detrimento da qualidade da produção**

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A evolução da Qualidade...

### 2.ª etapa - Controlo de qualidade

- Durante os anos 30 foram criados métodos estatísticos de amostragem de forma a acompanhar o aumento do volume de produção.
- À medida que os produtos se tornam normalizados com o intuito de permitir a produção em larga escala, a solução encontrada para se produzir grandes lotes de componentes intermutáveis e para lidar com o problema da variação foi o controlo de qualidade.
- A existência de variação não é discutível, contudo deve ser diferenciada aquela que é aceitável, devido a causas aleatórias, daquela que é fruto de causas especiais.



Planeamento Básico da  
Qualidade

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A evolução da Qualidade...

### 2.ª etapa - Controlo de qualidade

- Com o controlo de qualidade, houve algum desenvolvimento em relação à Inspeção, em termos da sofisticação dos métodos, sistemas, ferramentas de gestão da qualidade e técnicas aplicadas.
- O controlo de qualidade baseia-se mais no controlo do processo e menos no controlo de incidentes de não conformidade. Tanto nesta fase de desenvolvimento da qualidade, como na anterior não há prevenção, mas sim detecção de erros.



Detecção de erros

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A evolução da Qualidade...

### 3.ª etapa - Garantia de qualidade

- É considerada uma segunda geração dos sistemas de qualidade, baseada na prevenção do defeito em detrimento da inspecção.
- Uma melhoria, sustentada e contínua, só pode ser atingida direccionando os esforços da organização para o planeamento e prevenção de problemas de ocorrerem na fonte.
- Aumenta desta forma, o enfoque no planeamento avançado da qualidade; a melhoria do desenho do produto, processo e serviço; a melhoria do controlo sobre o processo e o envolvimento e motivação das pessoas.



Planeamento avançado da  
Qualidade

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A evolução da Qualidade...

### 4.ª etapa - Gestão pela Qualidade Total

- tem como **objectivo** maximizar a competitividade da organização através da melhoria contínua da qualidade dos seus produtos, serviços, pessoas, processos e ambientes envolventes.
- A grande diferença em relação à garantia de qualidade está no facto de todos os aspectos do negócio serem considerados, incluindo a **identificação das necessidades** e **expectativas do cliente**, o **desenvolvimento de planos estratégicos** e de **planos de negócio** que suportem o **esforço global da organização**, a relação entre departamentos, e os serviços prestados a clientes internos e externos.

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A evolução da Qualidade...

### 4.ª etapa - Gestão pela Qualidade Total

### Principais características do TQM:

- ☞ Fundamentação estratégica
- ☞ foco no cliente (interno e externo)
- ☞ obsessão com a qualidade
- ☞ abordagem científica na tomada de decisão e resolução de problemas
- ☞ envolvimento e empenho a longo prazo
- ☞ trabalho em equipa
- ☞ melhoria de processos e sistemas contínuos
- ☞ educação e treino
- ☞ liberdade através do controlo
- ☞ unidade sobre um mesmo fim
- ☞ *empowerment*
- ☞ envolvimento dos colaboradores

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## Custos da Qualidade...

**“Custos devidos para assegurar e garantir a qualidade satisfatória, assim como as perdas sofridas quando a qualidade satisfatória não é alcançada”.**

Alguns custos são de difícil quantificação como é exemplo o caso da perda de clientes.

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Custos da Qualidade...

Podem ser considerados quatro tipos de custo:

<b>Custos de Prevenção</b>	Custos incorridos pela organização com vista à implementação ou melhoria do seu sistema de qualidade. Visa-se a prevenção de falhas ou erros.
<b>Custos de Avaliação</b>	Custos originados pela implementação e funcionamento dos mecanismos de comprovação da qualidade, com o objectivo de verificar o cumprimento dos níveis de qualidade pré-estabelecidos.
<b>Custos de Falhas Internas</b>	Custos associados a falhas ou erros em produtos e serviços detectados durante o processo produtivo.
<b>Custos de Falhas Externas</b>	Custos associados a falhas ou erros em produtos e serviços detectados após entrega ao cliente. Considera-se também situações em que o produto ou serviço não satisfaz as necessidades do cliente ou não corresponde às suas expectativas.

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Custos da Qualidade...

- Os custos de prevenção devem ser prioritários pois o custo de prevenir é menor do que o custo de corrigir. Uma unidade monetária gasta na prevenção tem um efeito multiplicado por dez na avaliação e por cem em termos de custos de falhas.
- À medida que se passa do desenho à entrega do produto ou serviço, os custos de falhas aumentam. Desta forma, uma hora aplicada numa melhor programação e desenho de sistemas de informação podem poupar mais de dez horas de correcções ou redesenho do sistema. Com o tempo haverá uma redução na totalidade dos custos da qualidade, embora os custos de prevenção aumentem.

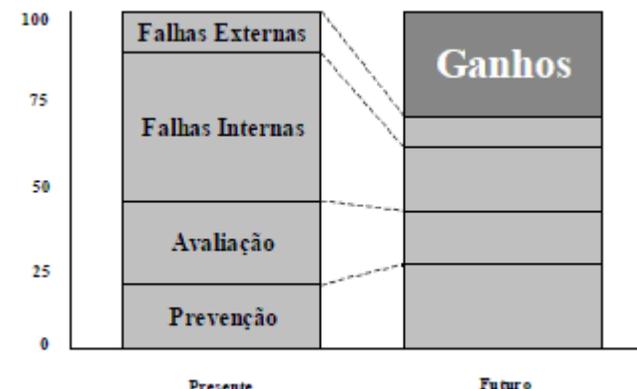
# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Custos da Qualidade...

### Resultado expectável da repartição dos custos da qualidade a médio prazo

- À medida que se alarga áreas e se intensifica o grau de implementação da qualidade os custos de conformidade associados à prevenção aumentam os custos.
- Os custos de avaliação diminuem face ao decréscimo das necessidades de inspecção, à medida que a qualidade aumenta.
- O maior decréscimo realiza-se ao nível dos custos de falhas.
- Os custos de prevenção aumentam menos do que o decréscimo de custos de não conformidade

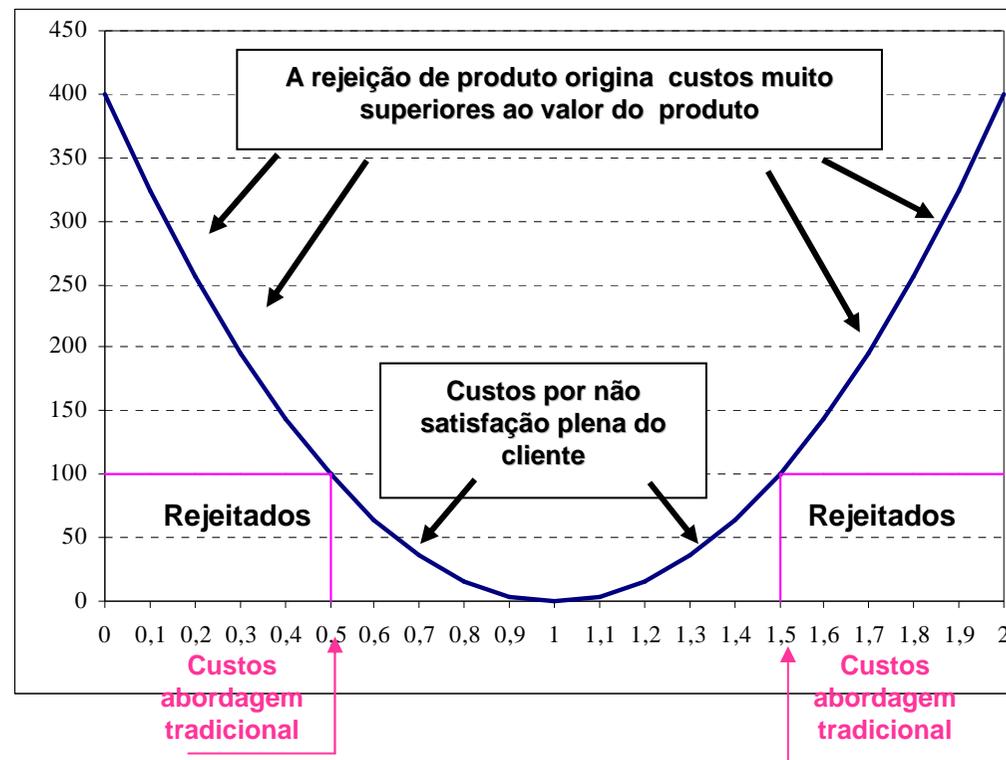
Conjuntura de diminuição global de custos da qualidade a médio prazo.



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Custos da Qualidade...

Um produto não começa apenas a provocar perdas quando está fora das especificações, mas também quando há qualquer desvio para o valor objectivo.

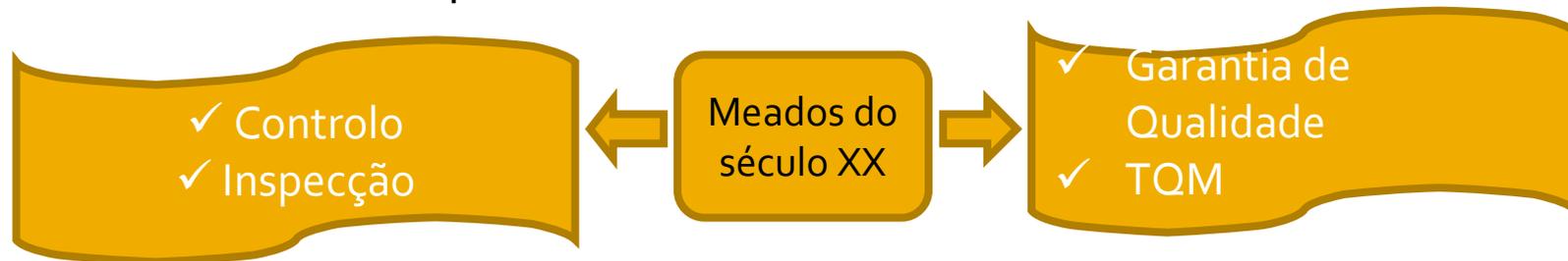


# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## A Qualidade nas Etapas do Ciclo de Produção...

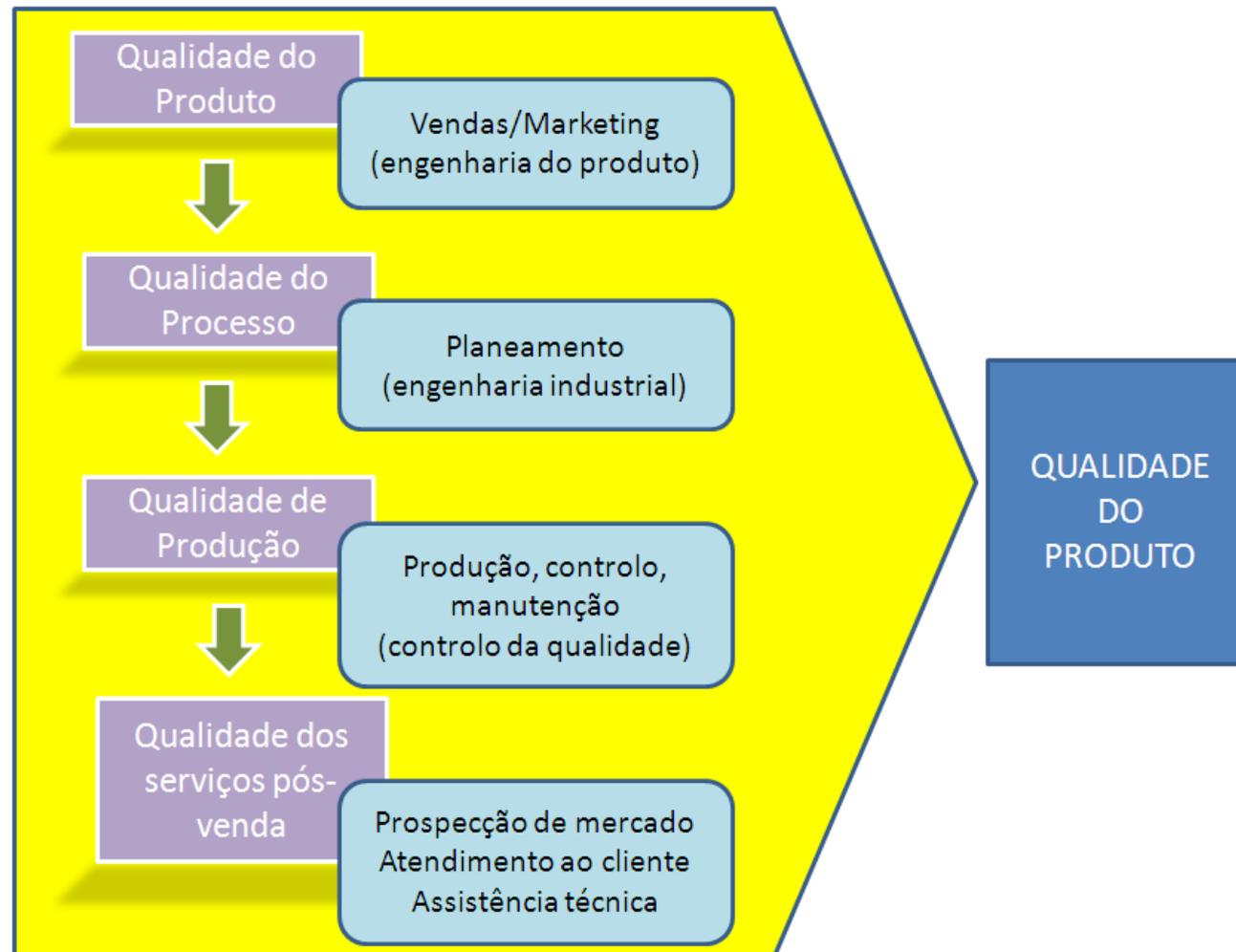
Dependendo do produto, o controlo da qualidade em algumas etapas do ciclo produtivo é mais importante que em outras.

- A qualidade final de um produto é resultante do conjunto de actividades que são desenvolvidas ao longo de todo o seu ciclo de produção.
- A ausência ou inadequação dessas actividades pode comprometer o atendimento das expectativas dos clientes.



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...A Qualidade nas Etapas do Ciclo de Produção...



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Definição e Implementação...

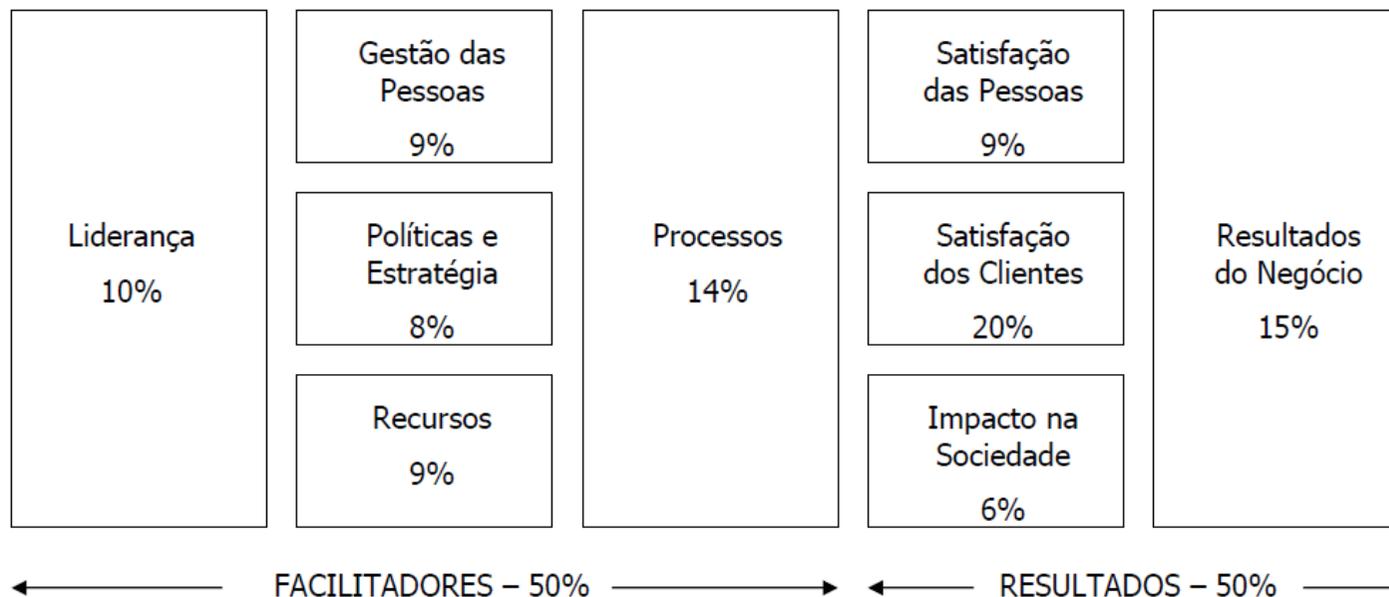
### O modelo de Gestão pela Qualidade Total

**A satisfação dos clientes, a satisfação dos colaboradores e o impacte na sociedade** são alcançados através da **liderança** que conduz a estratégia e o planeamento, a gestão das pessoas, os recursos e o sistema da qualidade e processos, de forma a alcançar a **excelência nos resultados da actividade/negócio**.

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Definição e implementação...

### *Modelo do Prémio Europeu de Qualidade da European Foundation for Quality Management*



# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Definição e implementação...

- As motivações principais para a adopção do TQM:
  - Posição competitiva ameaçada (a mais comum)
  - Decisão proactiva para melhorar

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## Princípios Organizativos...

A Gestão pela Qualidade Total assenta em  
**10 Princípios organizativos**

1. Qualidade por lucro (visa o aumento dos lucros da empresa)
2. Logo à primeira
3. O custo da Qualidade
4. Padrões de Competição
5. Toda a Gente Envolvida
6. Sinergia no Trabalho de Equipa
7. Propriedade e elemento de auto-gestão
8. Gestores como modelos
9. Reconhecimento e recompensas
10. Processo de entrega de qualidade

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Princípios Organizativos...

### Princípios indispensáveis para o caminho da qualidade

- A vontade, o envolvimento, o exemplo da Direcção;
- A adesão de todo o pessoal;
- A melhoria da Qualidade pela prevenção dos defeitos;
- A medição da Qualidade;
- Os cinco zeros Olímpicos (zero stock, zero defeitos, zero papeis, zero atrasos, zero avarias).

# Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Ferramentas de apoio para a Gestão da Qualidade...

### Ferramentas da Qualidade

Quais as ferramentas mais adequadas às necessidades da sua empresa?

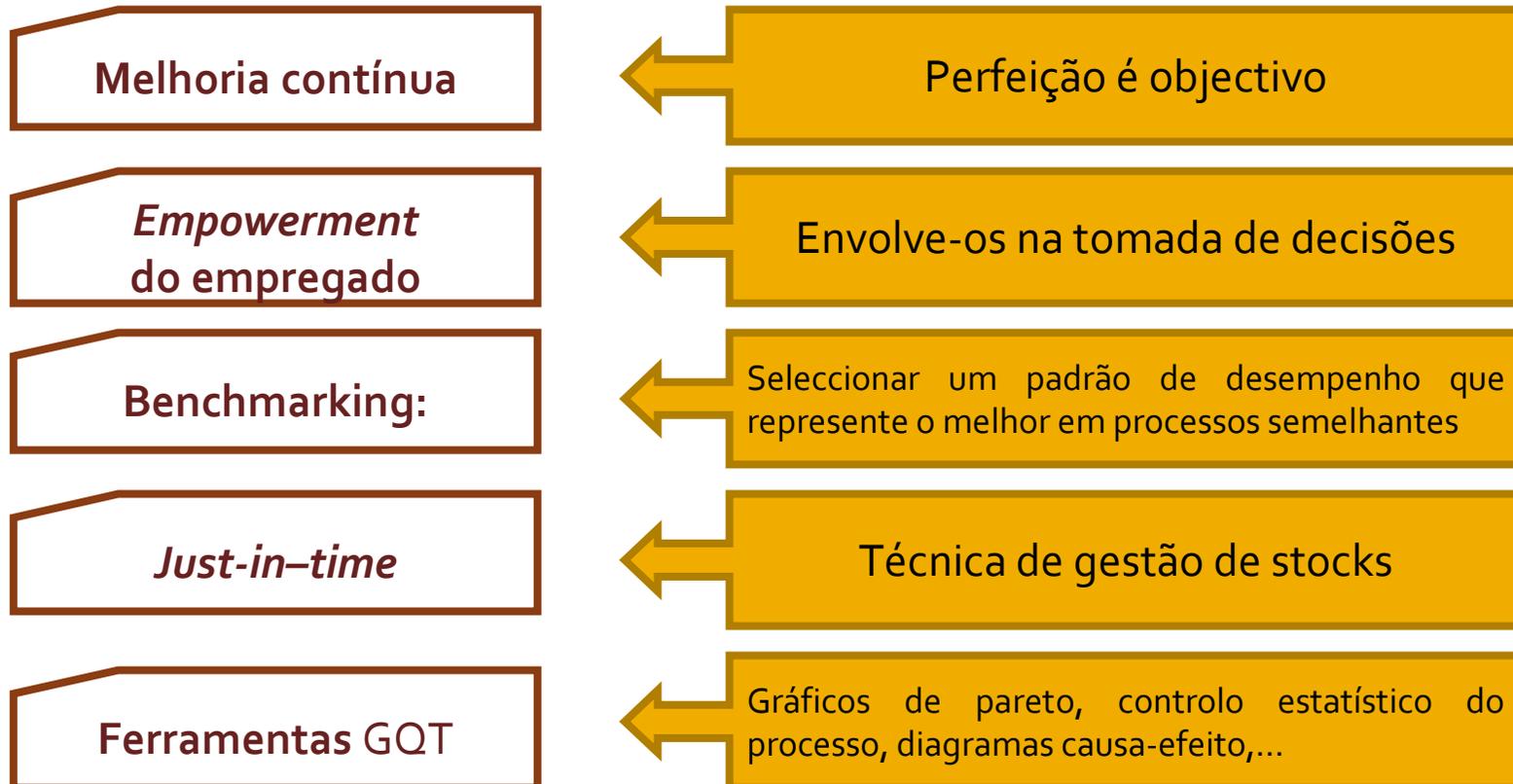
Qual a metodologia mais adequada para implantação das mesmas?

As ferramentas tradicionais são adoptadas porque estão na moda ou por verdadeira NECESSIDADE?

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## Conceitos Fundamentais...

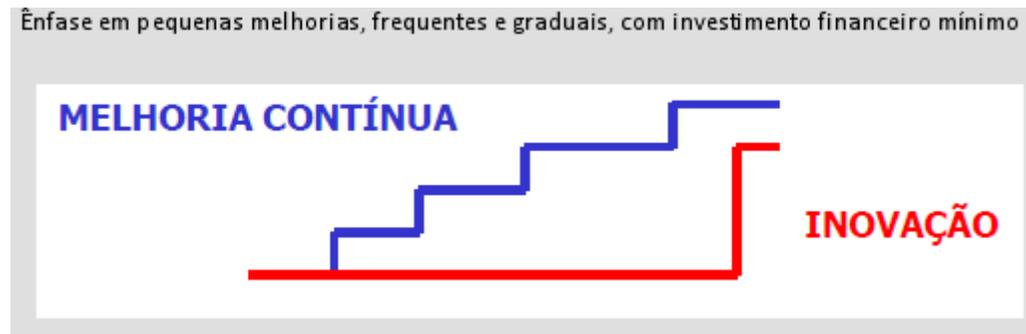
Para uma implementação eficaz do programa TQM são respeitados estes 5 conceitos:



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceitos Fundamentais...

### Melhoria contínua



Os benefícios inerentes a este conceito:

- Vantagem no desempenho através da melhoria das capacidades da organização;
- Alinhamento de actividades de melhoria a todos os níveis;
- Flexibilidade para reagir rapidamente a oportunidades

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceitos Fundamentais...

O método PDCA que se baseia no controlo de processos



# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceitos Fundamentais...

*Empowerment*  
do empregado



- Alargar as tarefas de cada colaborador, de forma que a responsabilização e contribuição pelos sucessos e/ou insucessos da organização abranja todos os níveis hierárquicos;
- Trabalho em equipa;
- Círculos de Qualidade (*Quality Circles*):
  - Grupo de 6 a 12 empregados da mesma área profissional;
  - Reúnem regularmente (tipicamente 1 vez por semana);
  - Criação de grupos de trabalho para resolver problemas.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceitos Fundamentais...

### Benchmarking:

- Seleccionar a organização de referência (*best practices*) para servir de modelo/standard;
- Pode não ser da mesma área de actuação;
- Determinar quais as vertentes a serem adaptadas;
- Resistir ao *cut-and-paste*;
- Exemplos Internacionais: Motorola, Hewlett-Packard, IBM, Toyota, Coca-Cola.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ...Conceitos Fundamentais...

### *Just-in-time*

Das suas características principais podemos destacar: produção em lotes pequenos, stocks reduzidos, *lead-times* reduzidos, mão-de-obra multifuncional, busca da obtenção de defeitos zero e produção em série.

O Just-in-Time utiliza como método de gestão para a programação da produção, um sistema que visa obter uma melhor resposta num ambiente estável com pouca flutuação na procura e com uma produção repetitiva, ou seja, é ideal para sistemas sem restrições de capacidade.

- Eliminar desperdícios => Diminuir Custos Qualidade
- Redução de Stocks => Não "esconder" problemas...
- Sistema PULL => Envolver fornecedores e clientes

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### *Ferramentas de Controlo da Qualidade*

- Mapa de Registos ou Análise de Dados (“Cheeck Sheet”)
- Histograma
- Diagramas de *Pareto*
- Diagramas de Causa-Efeito
- Diagramas de Dispersão
- Fluxogramas
- Cartas (Gráficos) de Controlo

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### ■ Mapa de Registos ou Análise de Dados

Formulário, de fácil preenchimento e entendimento, cujo preenchimento permite responder à questão:

*"Quantas vezes certos acontecimentos se verificam?"*

Defeito	Mês			
	Janeiro	Fevereiro	Março	Total
A	////	///	////	11
B	//	/	///	6
C	//// //	////	//// /	18
<b>Total</b>	13	9	13	35

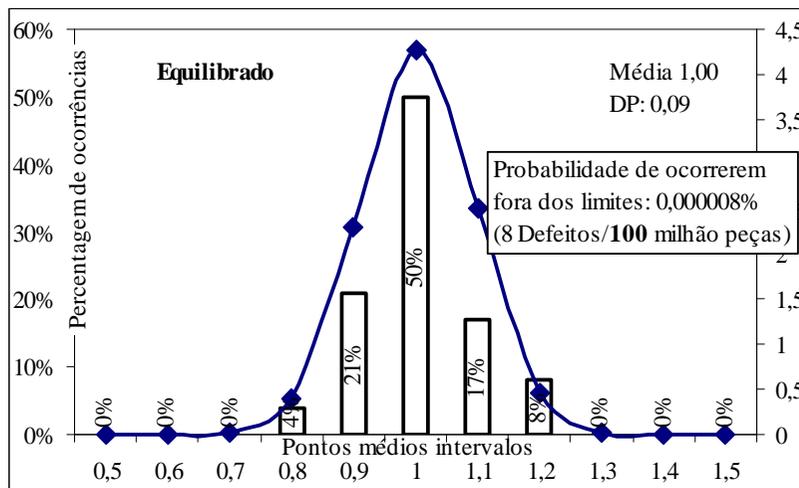
# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### ■ Histograma

Usado para:

- ✓ Apresentar o padrão de variação;
- ✓ Comunicar visualmente a informação sobre o comportamento do processo;
- ✓ Decidir onde devem ser concentrados os esforços para a melhoria.



Distribuição de frequência ou série de distribuições quantitativas por meio de rectângulos justapostos.

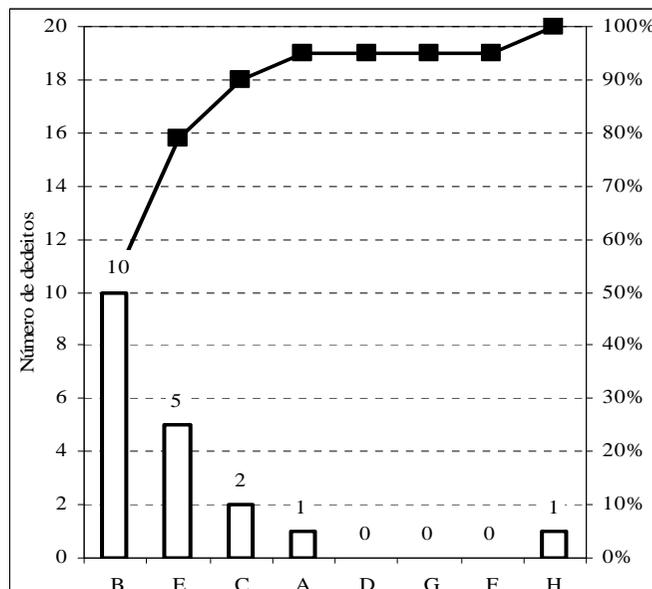
- A largura da barra representa o intervalo de classe da variável; e
- A altura corresponde à frequência de ocorrência daquele valor

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### ■ Diagramas de *Pareto*

- É uma forma especial de gráfico de barras verticais que permite determinar quais problemas resolver e com que prioridade;
- Representa os dados por ordem de grandeza, importância e prioridade;
- Pareto afirma que 80% das dificuldades vêm de 20% dos problemas.



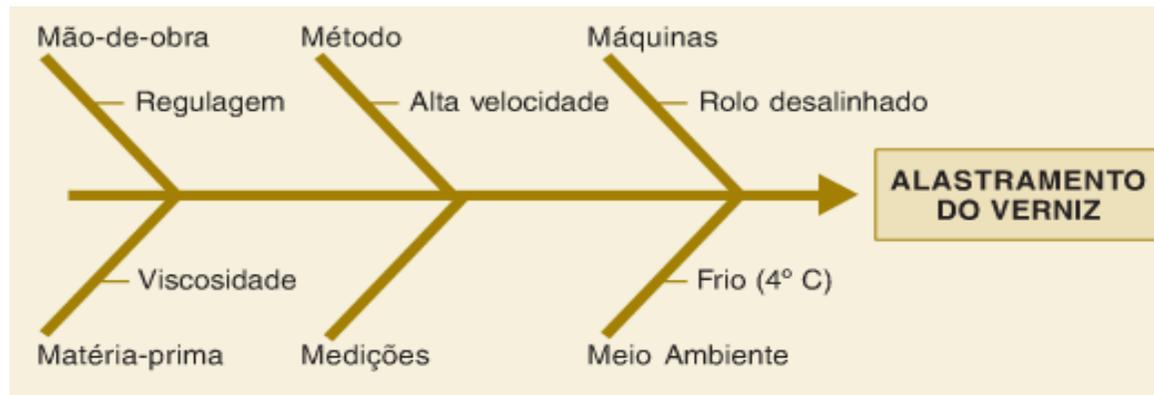
Mostra contribuição de cada item para o efeito total e classifica oportunidades para a melhoria de cada um deles

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controle da Qualidade ...

### ■ Diagramas de Causa-Efeito

- Usado para analisar, criteriosamente, e expor as relações entre um determinado efeito e suas potenciais causas.



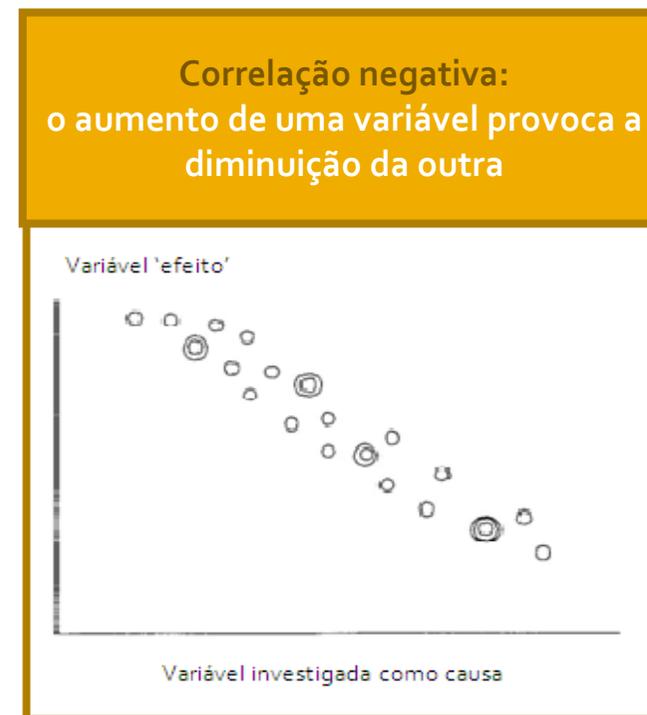
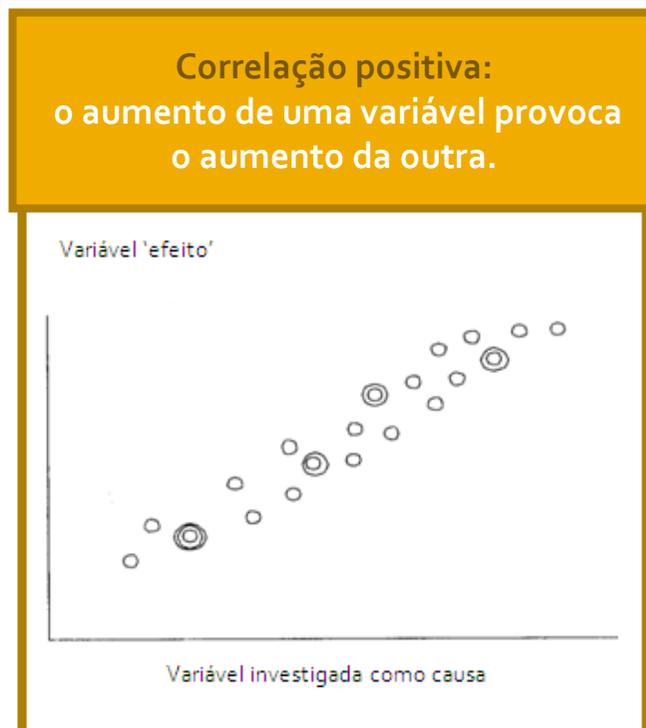
- As causas potenciais são organizadas em categorias principais e subcategorias, de maneira que seu formato se assemelhe a um esqueleto de peixe.

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### ■ Diagramas de Dispersão

- É usado para descobrir e mostrar relações entre dois conjuntos de dados associados e para confirmar correlações entre eles

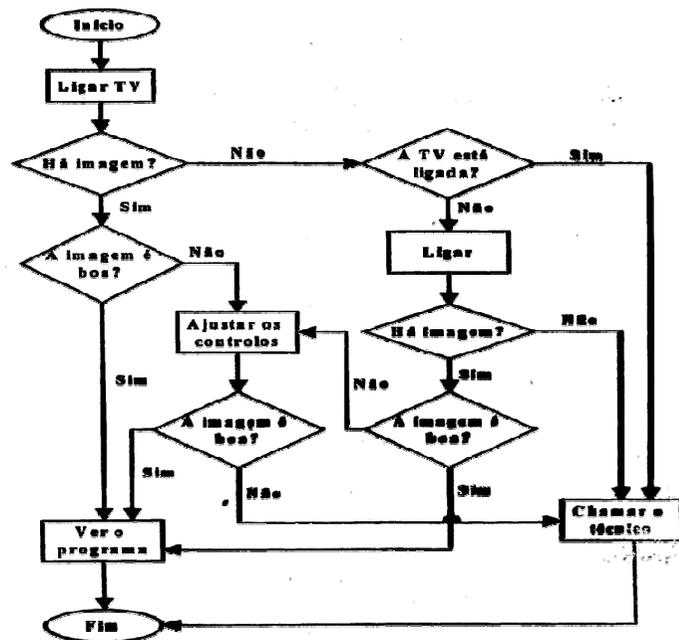


# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### ■ Fluxogramas

- forma de conhecer os métodos, processos e rotinas;
- conjunto de figuras com símbolos padronizados e textos devidamente organizados para mostrar a sequência lógica dos passos do processo.



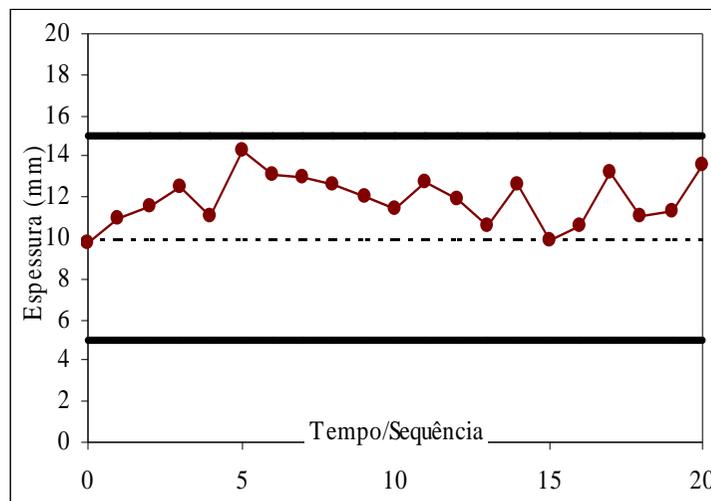
O fluxograma facilita a organização do raciocínio e das actividades e tarefas

# ...Gestão pela Qualidade Total - TQM...

## ... Ferramentas de Controlo da Qualidade ...

### ■ Cartas (Gráficos) de Controlo

- Gráfico com linhas limites para mostrar o intervalo aceitável da qualidade;
- São usadas para ilustrar ao longo do tempo os resultados observados.



**Diagnosticar:** avaliar a estabilidade do processo.

**Controlar:** determinar quando um processo necessita ser ajustado e quando necessita ser mantido como está.

**Confirmar:** uma melhoria de um processo.

# TEORIA DAS RESTRIÇÕES

TOC – Theory Of Constraints

# Teoria das Restrições...

## TOC...

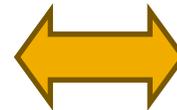
- Surge na década de 80 com a evolução do OPT (Optimized Production Technology);
- Método que permite criar, comunicar e implementar uma boa solução para a produção;
- Oferece fundamentos e ferramentas para ajudar na melhoria de processos.

# Teoria das Restrições...

## ...TOC...

- TOC – Theory Of Constraints
- “A Meta” do israelense Eliyahu Goldratt

A indústria deve ser tratada como um sistema de componentes interligados, onde há uma relação de dependência



Processos produtivos



O desempenho do sistema é dependente do esforço em conjunto de cada componente.

# ...Teoria das Restrições...

## ...TOC...

- Princípio central da TOC:



- Segundo Goldratt o lucro máximo será obtido quando as restrições são usadas na sua máxima eficiência.

# ...Teoria das Restrições...

## ...Conceito de Restrição...

- Na TOC uma organização pode ser vista como:

**CORRENTE:** composta por diversos elos que precisam de trabalhar juntos para que a corrente tenha resistência.

O sucesso das organizações, é comparado à resistência da corrente, depende de todos os elos.

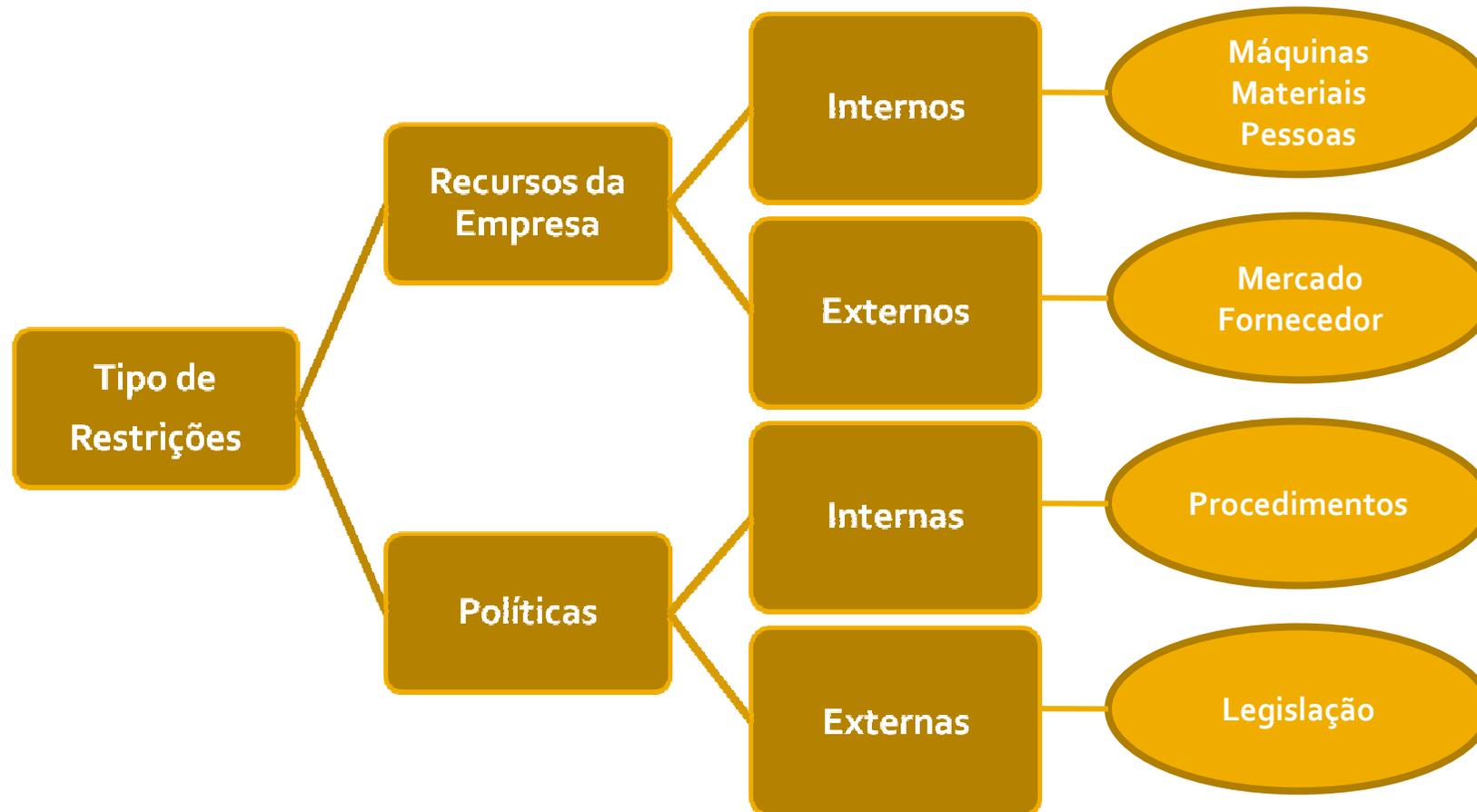
Existem elos que podem determinar a resistência da corrente: **O ELO MAIS FRACO**



**RESTRIÇÃO**

# ...Teoria das Restrições...

## ...Conceito de Restrição...



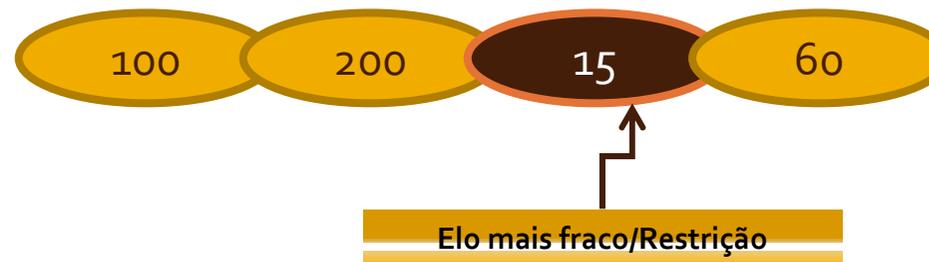
# ...Teoria das Restrições...

## ...Conceito de Restrição

RESTRIÇÃO

Limitação da quantidade que pode ser produzida decorrente da capacidade comprometida num ou em vários recursos da organização.

Exemplo:



Existem recursos parados na organização. A quantidade produzida e disponível para venda é a quantidade da restrição: 15 unidades. Aumentando a capacidade da restrição haveria um escoamento dos inventários dos demais elos da cadeia de valores.

**aumento do ganho**

# ...Teoria das Restrições...

## Medidas de Desempenho...

Para saber se uma empresa está a atingir o seu objectivo:



# ...Teoria das Restrições...

## ...Medidas de Desempenho...

- Goldratt desenvolveu novas medidas de desempenho:
  - **Ganho (G)** = Vendas – Materiais Directos
  - **Inventário (I)** = Compras – Depreciações
  - **Despesas Operacionais (DO)** = Despesas de transformação
- Corbett Neto
  - “A TOC afirma que qualquer coisa pode ser classificada numa dessas três medidas, e que as três são o suficiente para fazermos a ponte entre o LL e o RSI com as acções diárias dos gestores”

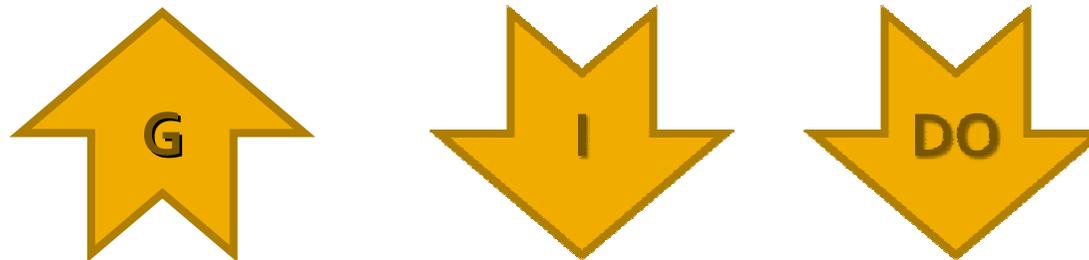
# ...Teoria das Restrições...

## ...Medidas de Desempenho...

- Como prova disso temos as fórmulas do Lucro Líquido e do Retorno sobre o Investimento:

$$LL = G - DO$$
$$RSI = (G - DO) / I$$

- A situação ideal é que uma decisão:



**NOTA:** Qualquer decisão que tenha um impacto positivo no RSI é uma decisão que nos leva em direcção ao objectivo traçado.

# ...Teoria das Restrições...

## ...Medidas de Desempenho...

- A empresa deve dar preferência aos produtos que :
  - Têm maior ganho; e
  - Utilizam menos o tempo da restrição.

Como decidir qual é melhor produto para a empresa quando comparando :

- Um tenha o maior ganho, e
- O outro utilize menos o tempo da restrição.



# ...Teoria das Restrições...

## ...Medidas de Desempenho

Pretendemos a maximização do ganho da empresa ao mesmo tempo que queremos minimizar o tempo gasto da restrição.

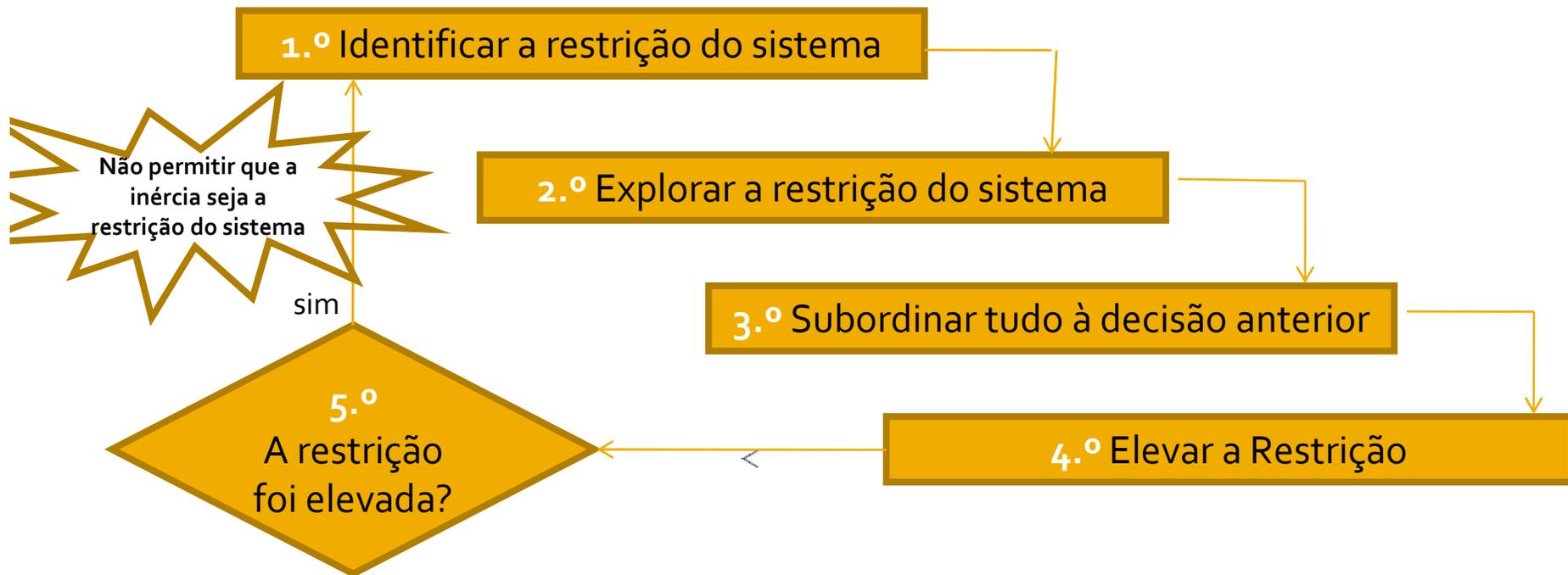

$$\text{Ganho por Tempo da Restrição} = \frac{\text{Ganho Unitário dos produtos}}{\text{Tempo Utilizado da Restrição}}$$

- Para identificar qual o produto que mais contribui para a lucratividade da empresa, teremos que verificar a posição do mercado dos produtos:
  - Quando o mercado é comprador, a restrição é a empresa.
  - Quando a empresa pode produzir mais do que o mercado quer comprar, a restrição é o mercado.

# ...Teoria das Restrições...

## Processos de Raciocínio Associados à TOC

- A TOC propõem uma sequência de passos a ser seguida por qualquer organização que pretenda seguir por um processo de melhoria contínua.



# ...Teoria das Restrições...

## Método Tambor-Pulmão-Corda...

- Goldratt através da TOC introduz um método de programação da produção:



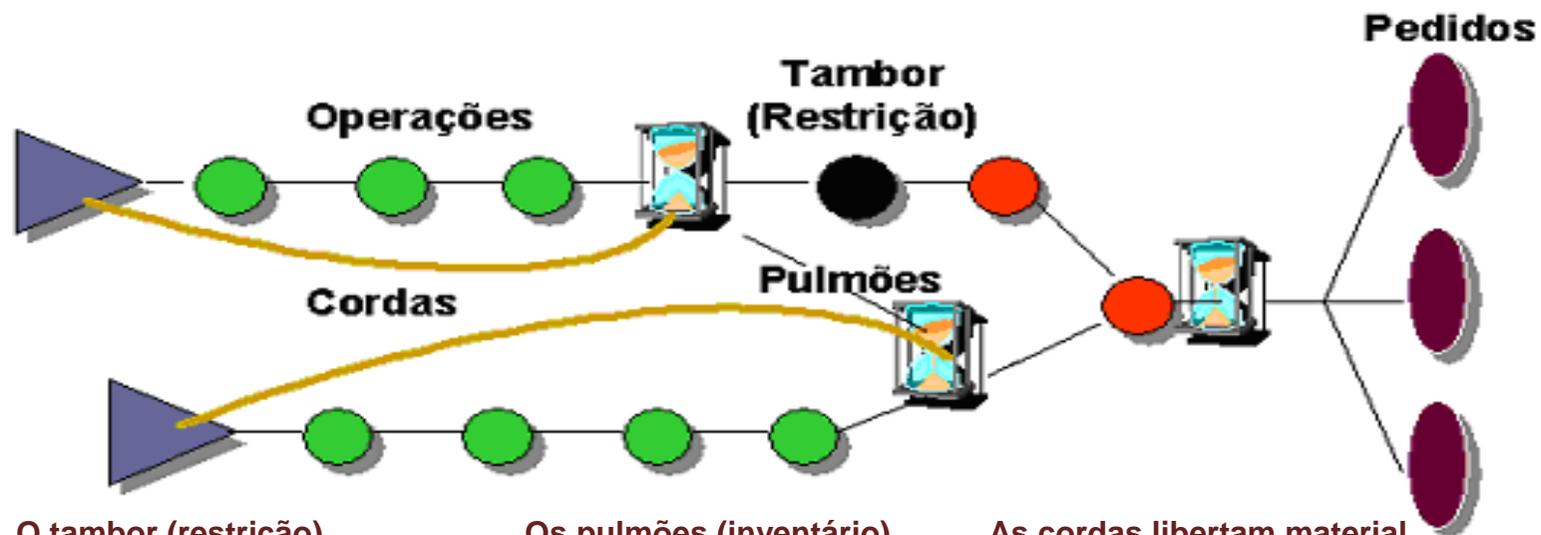
Tambor-Pulmão-Corda (TPC)  
Drum-Buffer-Rope

- Na produção em série os inventários são baixos, qualquer interrupção significativa fará com que todo o sistema pare, isto poderá por em causa o objectivo das empresas.

# ...Teoria das Restrições...

## ...Método Tambor-Pulmão-Corda

### A LÓGICA DO TAMBOR-PULMÃO-CORDA



O tambor (restrição) determina o ritmo. Deve ser identificado e explorado para render o máximo da sua capacidade.

Os pulmões (inventário) fornecem protecção contra imprevistos tanto para o tambor como para operações de montagem e expedição.

As cordas libertam material para a empresa, sincronizando os recursos não restritivos em função do tambor (restrição) e da expedição.

# ...Teoria das Restrições...

## Princípios para a Optimização da Produção na TOC...

“A soma dos óptimos locais não é igual ao óptimo total”

Maximização da eficiência e eficácia de todos os recursos do processo produtivo

Partindo do pressuposto que toda linha de produção possui restrições e sempre haverá, num dado momento, aquele com maior poder restritivo, Goldratt estabelece nove princípios:

- 1. Balancear o fluxo de materiais e não a capacidade instalada dos recursos ;**
- 2. O nível de utilização de um recurso não restrição não é determinado pelo seu próprio potencial mas sim por uma outra restrição do sistema;**

# ...Teoria das Restrições...

## ...Princípios para a Optimização da Produção na TOC...

3. A utilização e a activação de um recurso não são sinónimos;

*Utilização:* uso de um recurso não restritivo de acordo com a capacidade do recurso restrição.

*Activação:* uso de um recurso não restritivo em volume superior à requerida pelo recurso restrição.

4. Uma hora perdida no factor restritivo é uma hora perdida no sistema inteiro;

5. Uma hora economizada num factor não restritivo é apenas ilusão;

6. As restrições governam os ganhos e o inventário;

7. Os lotes de processamento e de transferência não precisam ser iguais;

8. O lote de processo deve ser variável e não fixo; e

9. Os programas devem ser estabelecidos, considerando todas as restrições simultaneamente e não sequencialmente.

# ...Teoria das Restrições...

## Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

- Os modelos ou processos de raciocínio da TOC são:

1. Árvore da Realidade Actual (ARA);
2. Diagrama de Dispersão da Nuvem (DDN);
3. Árvore da Realidade Futura (ARF);
4. Árvore de Pré-Requisitos (APR); e
5. Árvore de Transição (AT).

Obter respostas para as seguintes perguntas:

O que Mudar?

Para o que  
mudar?

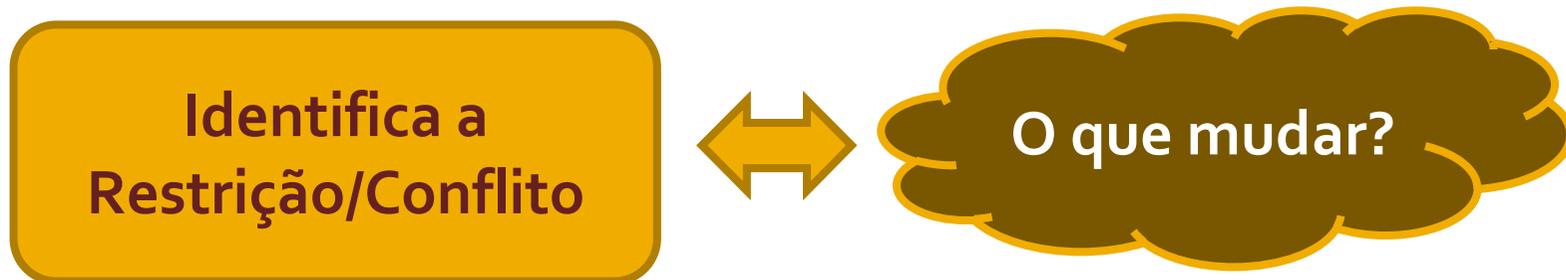
Como mudar?

# ...Teoria das Restrições...

## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

### ■ **Árvore da Realidade Actual (ARA)**

- Descreve, através de um desenho simples, os principais sintomas percebidos de uma situação problemática e as suas causas aparentes;
- Torna-se mais fácil estabelecer relações entre causas e efeitos.

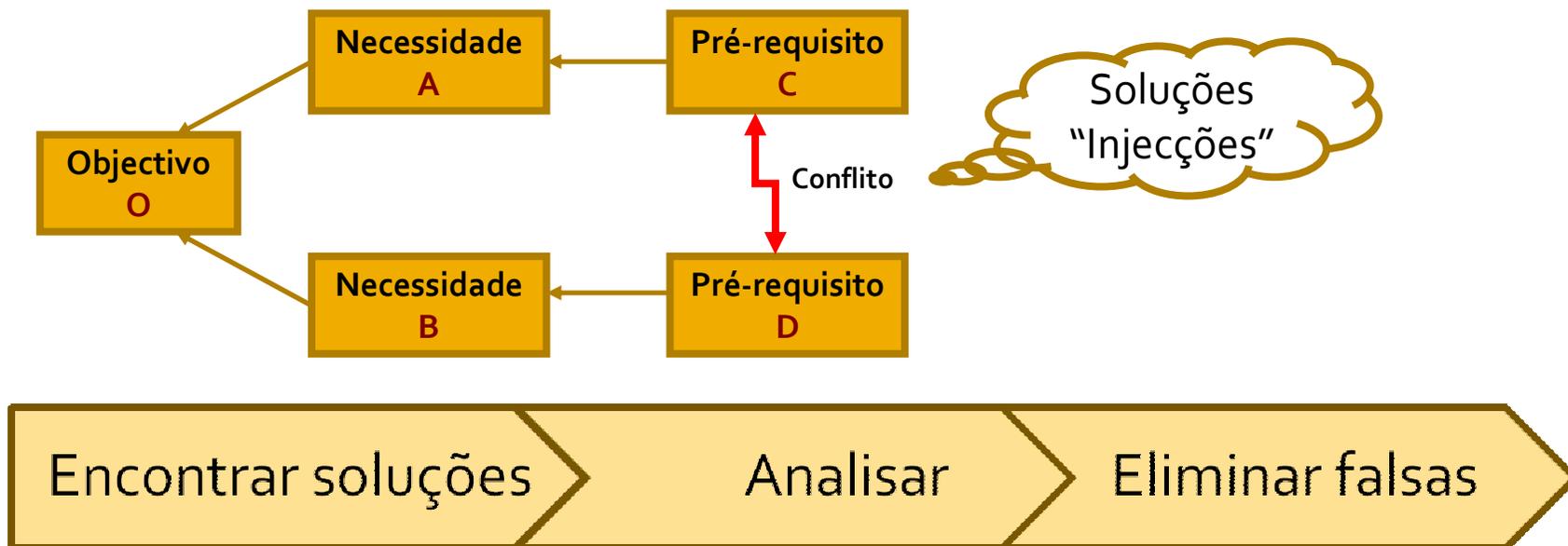


# ...Teoria das Restrições...

## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

### ■ Diagrama de Dispersão da Nuvem (DDN)

- Ajuda a resolver o conflito descoberto na ARA
- Objectivo: eliminação da restrição.

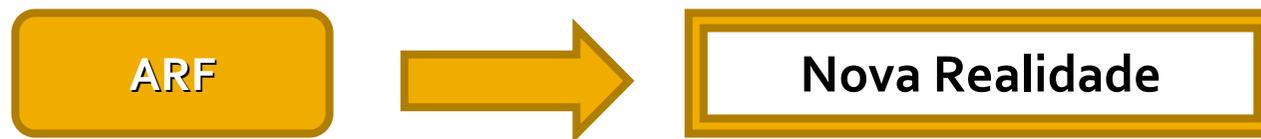


# ...Teoria das Restrições...

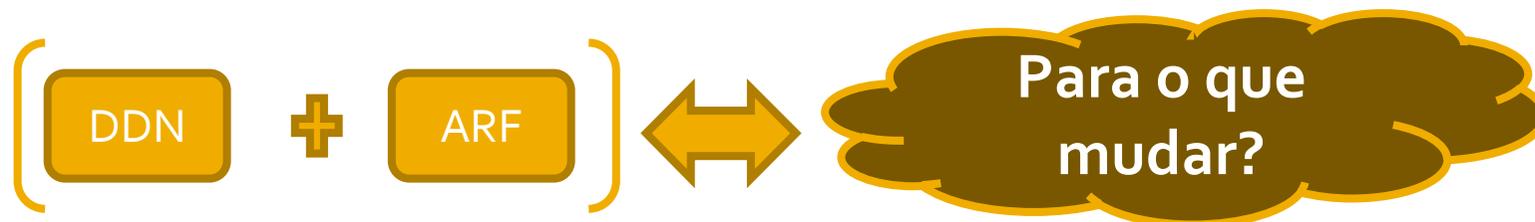
## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

### ■ Árvore da Realidade Futura (ARF)

- O DDN indica a direcção a ser seguida, mas a solução do sistema ainda não está construída.



- Na construção da ARF também procuramos os ramos negativos

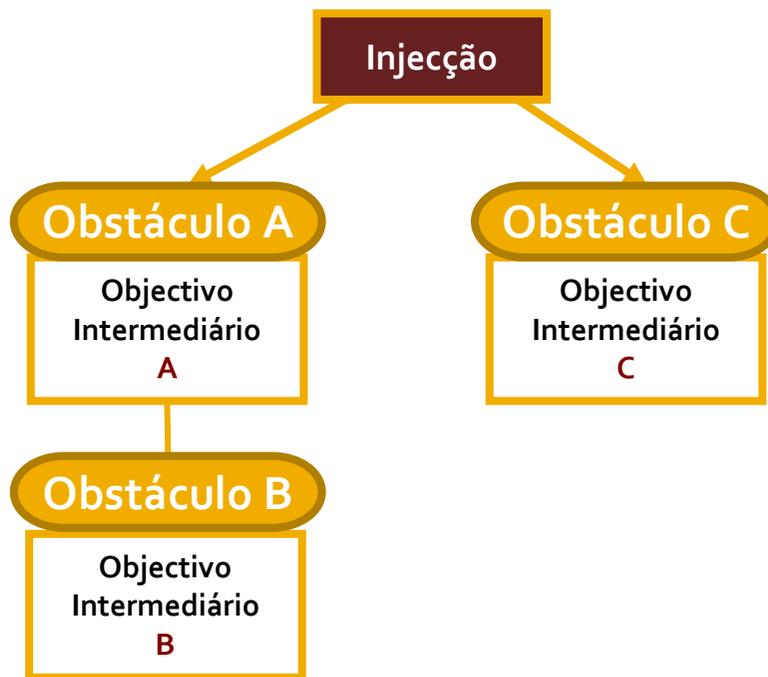


# ...Teoria das Restrições...

## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

### ■ Árvore de Pré-requisitos (APR)

- Permite identificar os obstáculos que podem impedir atingir o objectivo final .



Cria OI's no caminho da solução definitiva e sugere um plano de acção para que se atinja a realidade projectada pela ARF.

# ...Teoria das Restrições...

## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

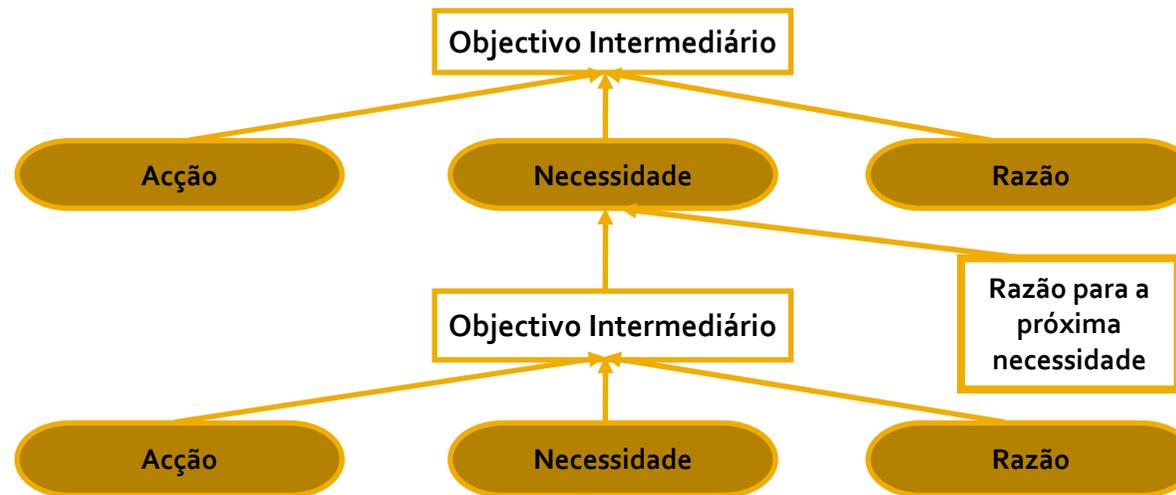
### ■ **Árvore de Transição(AT)...**

- A sequência de passos para a construção da AT é a seguinte:
  - Inserir na árvore os objectivos intermediários identificados na APR;
  - Determinar as acções, necessidades e razões necessárias para a sequência dos objectivos intermediários;
  - Certificar que as acções garantam os resultados esperados; e
  - Caso essas acções não sejam suficientes, repetir o processo até que se elenquem todas as acções necessárias para garantir os resultados esperados.

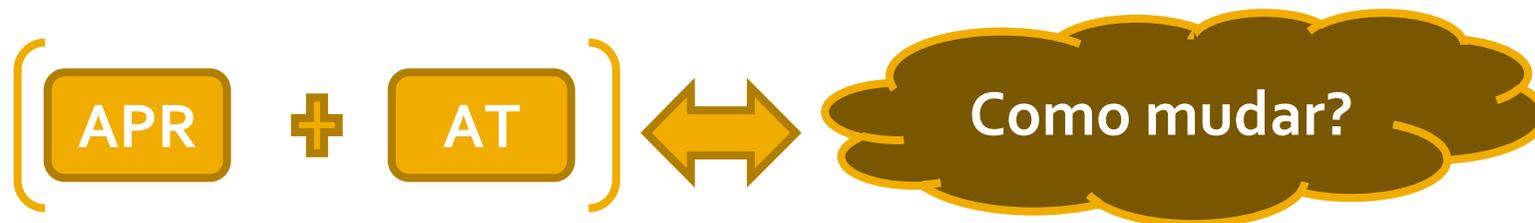
# ...Teoria das Restrições...

## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

### ■ ...Árvore de Transição(AT) ...



Árvore de Transição (PATRICK,2001, p.9)



# ...Teoria das Restrições...

## ...Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC...

O que mudar?

Árvore da Realidade Actual (*Current Reality Tree – CRT*)

Para o que mudar?

Diagrama de Dispersão da Nuvem (*Evaporating Clouds*)

Árvore da Realidade Futura (*Future Reality Tree – FRT*)

Como mudar?

Árvore de Pré-requisitos (*Prerequisite Tree – PRT*)

Árvore de Transição (*Transition Tree – TT*)

As ferramentas do processo de pensamento da TOC podem ser utilizadas de forma individual ou em conjunto, dependendo da necessidade e complexidade do sistema e da solução que se procura alcançar.

# ...Teoria das Restrições...

## ...TOC...

- A aplicação da TOC exige uma série de pré-requisitos da indústria onde será aplicada sendo mais eficaz em alta produção e baixa variedade;
- As restrições, devem estar dentro da fábrica, já que a TOC trabalha de dentro para fora, isto é, visando inicialmente um aumento produtivo para depois avaliar se há mercado para absorver a produção;
- Valoriza o resultado global em detrimento do resultado das partes;
- Um investimento na melhoria de um processo só se justificará se trouxer ganhos ao sistema todo.

# TQM/TOC

- A TOC pode ser vista como a construção sobre as bases estabelecidas pela TQM.
- As cinco condições da TOC podem ser usadas para concentrar esforços na melhoria da qualidade, onde eles terão um maior impacto.
- As ferramentas do processo de pensamento da TOC fornecem técnicas para identificar e resolver problemas-raiz – que é um objectivo patente nas práticas de TQM.
- **A principal diferença:**

TOC

Reconhece explicitamente que não há um único estrangimento dentro do sistema de limitação de transferência

TQM

Visa melhorar a qualidade de todo o sistema, sem prioridade

**Muito Obrigado, a todos, pela  
atenção dispensada**

Branca Ribeiro

Helena Cordeiro