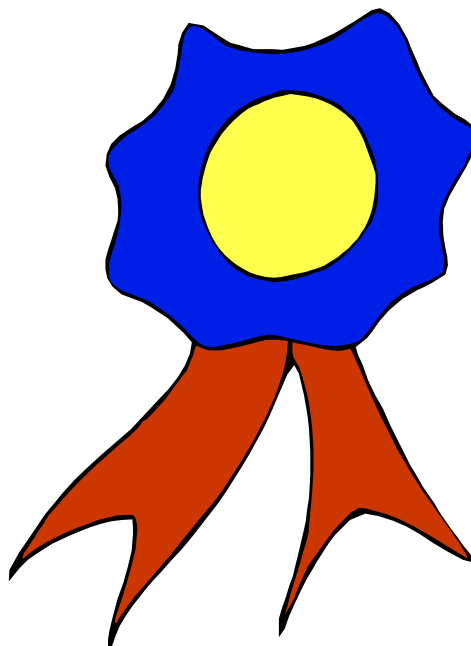


Colecção:
Gestão da Produtividade e da Qualidade



Isabel Morais

Gestão da Qualidade Total

Ficha Técnica

Título Gestão da Qualidade Total
Colecção Gestão da Produtividade e Qualidade
Volume 7
Autor Isabel Cristina da Silva de Morais
Ano 2005
Edição Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda
Av^a Dr Francisco Sá Carneiro, 50
6300-559 Guarda
Telf. 271 220 120 Fax: 271 220 150
www.estg.ipg.pt

Equipa Técnica Constantino Mendes Rei (Coordenador)
Ester Amorim
Vítor Gabriel
Dina Teixeira
Isabel Morais

Entidades Promotoras e Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda e

Apoios Programa Operacional Emprego, Formação e
Desenvolvimento Social (POEFDS),
co-financiado pelo Estado Português e pela União
Europeia, através do Fundo Social Europeu.
Ministério da Segurança Social e do Trabalho.
Gabinete de Promoção e Divulgação da ESTG

**Revisão, Projecto Gráfico,
Design e Paginação**

Índice	Página
Capítulo 1	
Introdução ao conceito Qualidade	1
1.1 Introdução	1
1.2 O que é a “Qualidade”?	2
1.3 Evolução do conceito Qualidade	9
1.4 Em que consiste a Gestão da Qualidade Total	13
1.5 Os mestres da Qualidade	17
1.5.1 Edwards Deming	18
1.5.2 Juran	20
1.5.3 Philip Crosby	22
1.5.4 Armand Feigenbaum	24
1.5.5 Kaoru Ishikawa	24
1.5.6 Genichi Taguchi	25
<i>Questões para Discussão</i>	26
Capítulo 2	
Relações internas Cliente – Fornecedor	27
2.1 Introdução	27
2.2 Clientes e Fornecedores	28
2.2.1 Relação interna Cliente – Fornecedor	28
2.2.2 Como deve ser orientada a relação interna Cliente– Fornecedor	31
2.2.3 Virtudes e limitações do conceito de Cliente interno	33
<i>Questões para Discussão</i>	36
Capítulo 3	
Quem é responsável: Variações na Qualidade	37
3.1 Variações nos Processos	37
3.2 Variações naturais e variações especiais	39
<i>Questões para Discussão</i>	43
Capítulo 4	
Ferramentas básicas nas acções para a Qualidade	44
4.1 Introdução	44
4.2 Brainstorming	45
4.3 Grelha de Ponderação	46
4.4 Diagrama de Pareto	48
4.5 Histogramas e Gráficos de Barras	51
4.6 Diagramas Causa – Efeito	51
4.7 Folhas de recolha de Dados	54
4.8 Cartas de Controlo	55
4.8.1 Controlo por Variáveis	55
4.8.2 Controlo por Atributos	57
<i>Questões para Discussão</i>	60
Capítulo 5	
Melhoria da Qualidade	61
5.1 Introdução	61

5.2	Ciclo de Melhoria da Qualidade	62
5.3	Círculos de Qualidade	64
	<i>Questões para Discussão</i>	68
	Bibliografia	69

Índice de Figuras	Página
Figura 1: Equilíbrio entre características técnicas e características funcionais	4
Figura 2: Funções de uma esferográfica normal	5
Figura 3: Desenvolvimento de produtos/serviços novos	5
Figura 4: Ciclo da Qualidade	6
Figura 5: Dimensões da Qualidade	8
Figura 6: Evolução da Qualidade	12
Figura 7: Implementação da Qualidade Total	14
Figura 8: Requisitos para a adesão do Pessoal	15
Figura 9: Custos dos Defeitos/Disfunções	15
Figura 10: Modelo Tradicional na Indústria	18
Figura 11: Modelo proposto por Deming	19
Figura 12: Trilogia de Juran	21
Figura 13: Níveis de Maturidade propostos por Crosby	23
Figura 14: Relação Cliente-Fornecedor	30
Figura 15: Cadeia de Valor	31
Figura 16: Vantagens/Inconvenientes do conceito Cliente Interno	35
Figura 17: Representação esquemática de um Processo	38
Figura 18: Gráficos de Controlo: Causas assinaláveis e aleatórias de variação	41
Figura 19: Diagrama Causa – Efeito	52
Figura 20: Folha de recolha de Dados	55
Figura 21: Guia para utilização das Ferramentas	59
Figura 22: A Roda de Deming	62

Capítulo 1

Introdução ao conceito Qualidade



Depois de ler este capítulo, vai estar apto a:

- ✓ *Definir o conceito Qualidade e distinguir diversas perspectivas da Qualidade.*
- ✓ *Compreender a evolução da Gestão da Qualidade Total.*
- ✓ *Distinguir Inspeção, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade Total.*
- ✓ *Reconhecer a importância da Gestão da Qualidade Total na redução de custos e na melhoria da Produtividade.*



1.1 Introdução

As preocupações com a qualidade sempre existiram e são, em certa, medida intrínsecas à natureza humana. No período em que as pessoas produziam para consumo próprio, a qualidade podia ser entendida como comida simples e boa, sobrevivência, abrigo e bem-estar, que eram conseguidas através de uma habilidade própria, muita energia e persistência. Hoje em dia os consumidores não têm possibilidade de influenciar directamente grande parte dos produtos que consomem. Os consumidores embora dependentes de outros em larga escala, exigem garantias acrescidas da qualidade dos produtos e dos serviços. A garantia da qualidade tornou-se uma tarefa complexa. Tanto mais complexa quanto os consumidores podem entender a qualidade de maneiras diferentes.

No contexto competitivo onde as Organizações actuam a qualidade não é um luxo mas antes uma questão de sobrevivência. As empresas e os serviços que não se pautarem por parâmetros de qualidade, pura e simplesmente têm os seus dias contados seja qual for o sector de actividade, a idade da empresa ou o local de operação. Os consumidores e os mercados são cada vez mais educados e exigentes e a competitividade encarregar-se-á de fazer a distinção e a selecção das empresas que actuam em prol da qualidade.

Além de ser uma questão de sobrevivência, a qualidade é hoje uma forma de estar, de viver e de produzir. A evolução da sociedade definiu mesmo o conceito de qualidade de vida. No fundo, todos lutamos por isso. O conceito de qualidade, transposto para o mundo dos negócios, significa uma maneira de encarar o trabalho que valoriza os produtos, os serviços e as pessoas. Qualidade é um estado de espírito, uma forma de pensar, de agir, de educar e de ver o papel decisivo do homem na interacção pessoal e com os objectos. Admitindo que trabalhar é criar, nas suas múltiplas formas, parece legítimo que a busca de soluções verdadeiras e funcionais passe por um esforço contínuo de fazer bem, de conseguir o melhor, de definir o que é bom e agir em conformidade.

1.2 O que é a “Qualidade”?

Na linguagem comum, qualidade tem muitas vezes os sinónimos:

- a) “Excelente”
- b) “Extraordinário”
- c) “Muito bom”

sendo estes termos aplicados aos Produtos e aos Serviço, e os termos

- d) Modo de ser
- e) Atributo
- f) Pertencer a um grupo

dirigidos às Pessoas.

A diversidade de termos associados à qualidade coloca a ênfase nos modos subjectivos de perceber este conceito. Uma característica comum pode ser salientada: não existe nenhuma unidade de medida para comparar produtos/serviços ou pessoas entre si. Embora reconhecendo que a qualidade tem uma componente subjectiva, por vezes difícil ou mesmo impossível de medir com precisão, do ponto de vista do controlo da qualidade ou da garantia da qualidade, a qualidade necessita de ser objectivada e quantificada de forma a ser mensurada, de outro modo não existirá possibilidade de controlo; mesmo as características subjectivas devem, na medida do possível, ter alguma forma de medição (ou comparação).

Por exemplo, o sabor de uma manteiga, embora não possa ser medido através de um padrão, a empresa vendedora deve estabelecer algum mecanismo de auscultação do mercado e de comparação com produtos da concorrência de modo a medir se o sabor está de acordo com as expectativas do consumidor (por exemplo, através de painéis de provadores internos e externos).

Então para haver garantia da qualidade, esta deve começar por ser definida. Três grandes divisões vão ser consideradas para simplificar a exposição: CONCEPÇÃO, FABRICO/PRESTAÇÃO DO SERVIÇO e USO.

A Qualidade da CONCEPÇÃO deve ser a medida em que o projecto incorpore as necessidades e expectativas do consumidor, quer em termos funcionais, quer em termos técnicos.

A Qualidade do FABRICO/PRESTAÇÃO DO SERVIÇO deve ser a medida em que o produto/serviço esteja de acordo com as especificações.

A Qualidade na UTILIZAÇÃO deve ser a medida em que o produto desempenhe as tarefas ou preste os serviços que o consumidor espere dele.

Uma quarta divisão tem a ver com a qualidade relacional, medida da eficácia dos contactos com os clientes (a qualidade é afectada por todas as pessoas que contactam com o cliente). Neste conceito, estão também incluídos os clientes internos.

Então a qualidade compreende um conjunto de características que de grosso modo podem ser divididas em duas categorias:

- ☞ **Características funcionais:** são características que são directamente úteis ao consumidor e que permitem ao produto dar resposta ao quadro de necessidades do utilizador.
Exemplos: velocidade, comodidade, fiabilidade, manutibilidade, etc.
- ☞ **Características técnicas:** são características que resultam da solução técnica encontrada.
Exemplos: material, peso, altura, etc.

Convém referir que podem existir vários pontos de equilíbrio entre as características funcionais e as características técnicas (ver Figura 1), o que significa a existência de vários níveis da qualidade, ou seja, de vários níveis de necessidades a satisfazer.

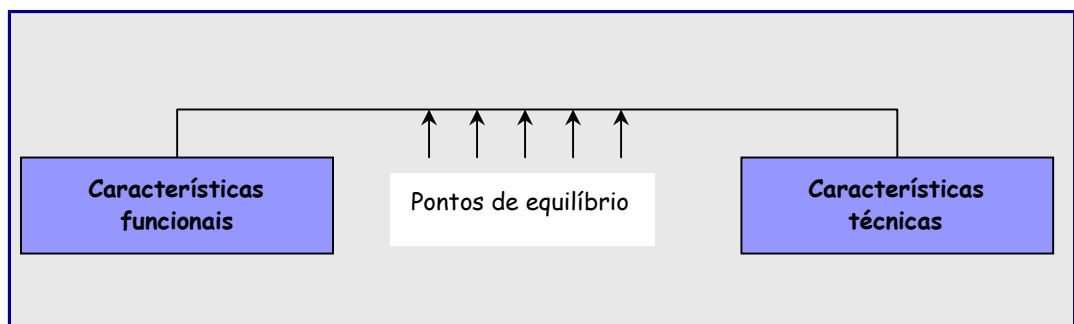


Figura 1: Equilíbrio entre características técnicas e características funcionais
(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

As características podem ser expressas de uma forma precisa através das funções que o produto desempenha.

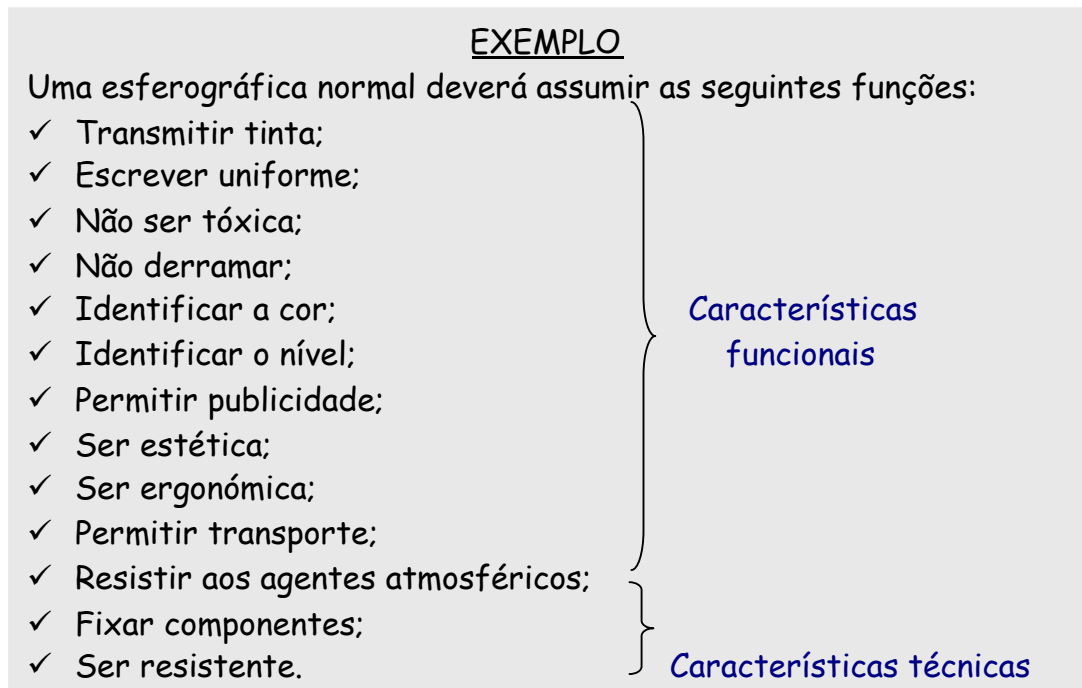
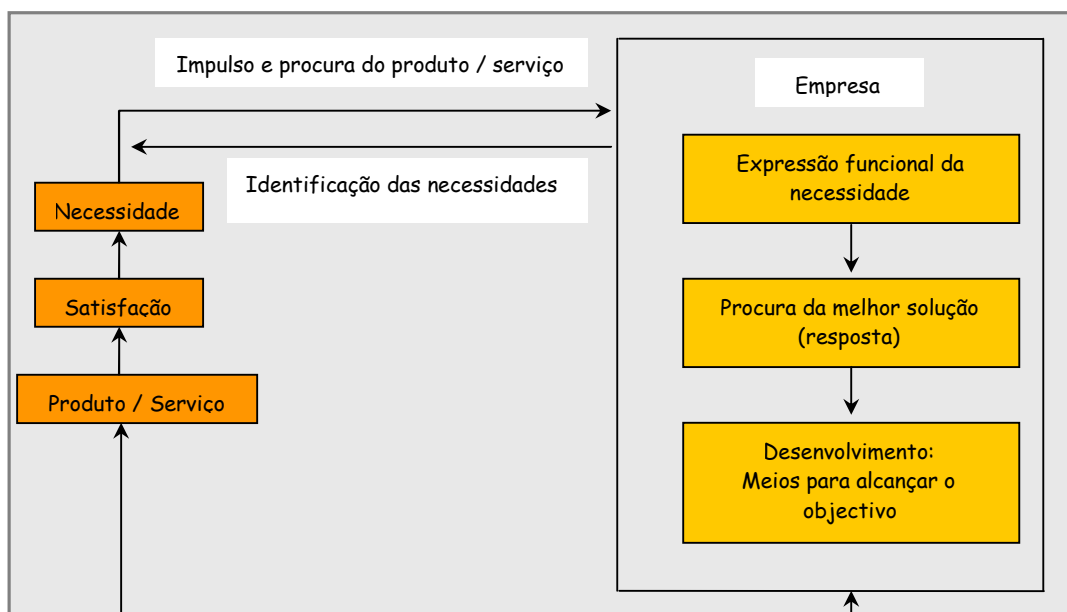


Figura 2: Funções de uma esferográfica normal

Neste sentido, a qualidade começa pela identificação das necessidades do utilizador e na sua expressão em termos das funções que este deve desempenhar. Só depois os gabinetes de projecto devem procurar a melhor solução técnica, que traduzir-se-á no desenvolvimento de um produto/serviço tendo em vista a satisfação da necessidade. Na Figura 3, podemos observar todo este processo.

Figura 3: Desenvolvimento de produtos/serviços novos
(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

Podemos então constatar que a qualidade não é apenas um problema fabril/fornecimento do serviço. É cada vez mais um problema das fases anteriores, como pode ser visto na Figura 4 onde se representa o Ciclo da Qualidade.

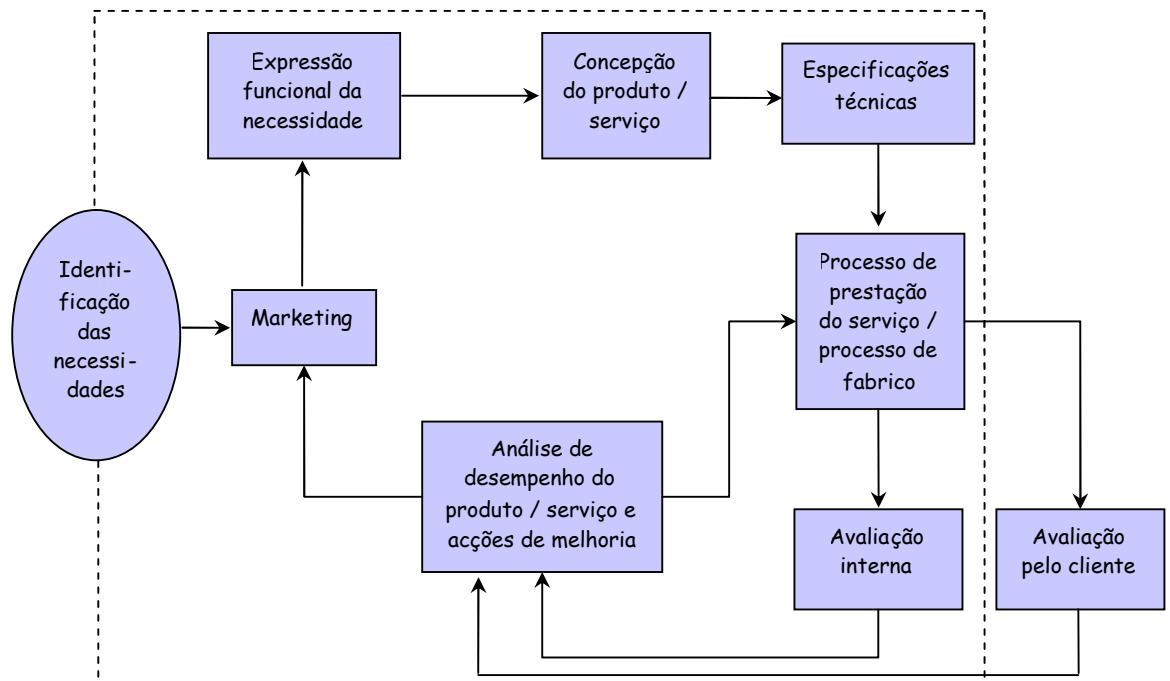


Figura 4: Ciclo da Qualidade

(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

A maioria dos problemas de qualidade detectados num produto/serviço têm origem nas fases anteriores ao fabrico/prestação do serviço. Se a qualidade começa com a identificação das necessidades e expectativas do consumidor, qualquer imprecisão ou falha nesta fase terá consequências importantes na qualidade da informação transmitida aos gabinetes de estudos, que tentarão conceber um produto/serviço para satisfazer necessidades e expectativas mal identificadas.

O esforço prossegue no gabinete de estudos, transformando em especificações de fabrico/prestação do serviço os supostos requisitos do cliente. Ainda aqui as consequências dos erros têm um grande impacto nas operações de fabrico e inspecção. A correcção de um erro de projecto (especificações mal elaboradas, materiais não testados, etc.) já com o produto em produção, traduz-se normalmente em custos elevados (alterações de ferramentas, equipamentos, etc.).

Por outro lado, as consequências económicas de decisões menos adequadas nas fases iniciais do ciclo de vida são de tal modo importantes que afectam definitivamente o custo do ciclo de vida.

Será que existe uma qualidade “absoluta”? Claro que não, porque cada produto/serviço deve ser concebido para um segmento bem identificado do mercado. O produto/serviço deve estar estritamente relacionado com o segmento de consumidores a satisfazer, ou seja, tem de não só possuir as características que lhe permitam prestar os serviços, ou desempenhar as tarefas que os consumidores necessitam e esperam dele, mas também custar aquilo que aqueles estão dispostos a pagar. A solução a procurar será aquela que ao mínimo custo corresponda um maior valor para o consumidor (maior número de funções e a melhor satisfação para cada uma delas).

Dentro de cada nível da qualidade (definido e especificado), podemos considerar graus diferentes de sucesso na sua obtenção. Estamos a falar na qualidade da fabricação/prestação do serviço. A qualidade pretendida e a qualidade obtida podem ser caracterizadas pelo número e tipos de defeitos com que o produto/serviço é fabricado/prestado. O custo dos defeitos, falhas, reparações, sucata, etc., representam um conjunto de recursos desperdiçados tais como materiais, mão-de-obra, energia, etc. Os custos relacionados com a qualidade têm um efeito directo nos custos do produto, enquanto o preço de venda está mais relacionado com o nível de qualidade e o mercado.

Apresentar uma definição universal do conceito qualidade não é uma tarefa fácil. A sua definição deverá partir de alguns conceitos básicos e depois ser adaptada a cada caso concreto (sector de actividade, área, produto/serviço, etc.).

Para citarmos alguns dos autores clássicos, referimos a célebre e concisa definição de Juran (1974): “aptidão ao uso”, a de Crosby (1979): “conformidade com as especificações”, a de Taguchi (1979): “perda para a sociedade, causada pelo produto, após a sua expedição”.

De uma forma geral, podemos dizer que a qualidade tem sempre várias dimensões, conforme ilustrado na Figura 5, sendo que essas dimensões variam desde o consumidor ao produtor.

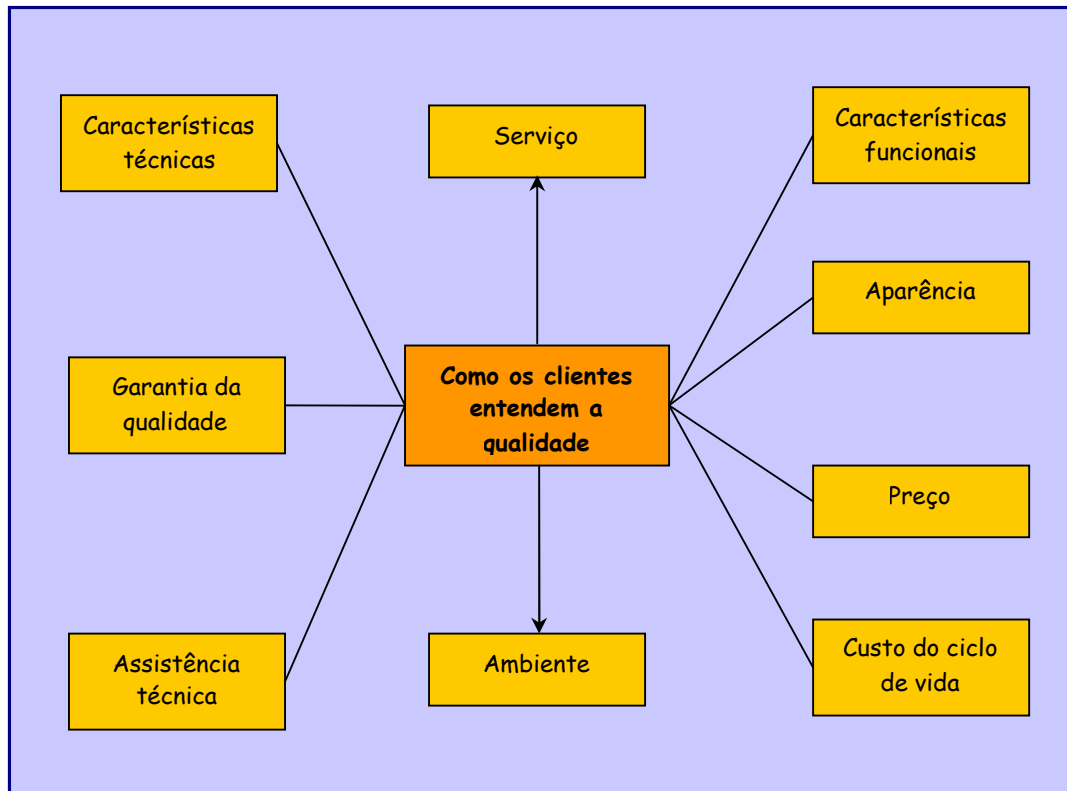


Figura 5: Dimensões da Qualidade – a percepção da qualidade varia do consumidor ao produtor
(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

Pelo que até ao momento foi exposto, a conformidade em relação a especificações e os parâmetros definidos são factores necessários para a compreensão da qualidade. No entanto não são suficientes, sendo necessário também considerar dois elementos fundamentais de um programa de qualidade:

- ☞ São os clientes e só eles que podem determinar quais as variáveis a serem consideradas e os parâmetros a serem definidos num processo de qualidade;
- ☞ Os *standards* e parâmetros a definir terão que ser permanentemente ajustados às necessidades dos clientes.

Assim, afigura-se importante apresentar uma definição de qualidade mais abrangente que as anteriores:

Qualidade é a conformidade em relação a especificações e parâmetros definidos, conhecidos por todos na empresa e estabelecidos pelos clientes, em permanente revisão para que se encontrem em cada momento dinamicamente ajustados às suas necessidades reais. (Cruz & Carvalho, 1994)

1.3 Evolução do conceito Qualidade

As preocupações com a qualidade podem encontrar-se nos mais remotos tempos da produção de ferramentas para a satisfação das necessidades individuais.

O aparecimento dos primeiros aglomerados populacionais e consequentemente os seus elementos administrativos, trouxe a necessidade do seu abastecimento de produtos. Muitas das funções que podemos identificar numa empresa moderna estavam concentradas na pessoa do artesão. Este identificava as necessidades dos clientes, concebia o produto, fabricava-o, vendia-o e prestava assistência após-venda.

Maiores necessidades de produção foram conseguidas através da constituição de oficinas de artesãos. Nestas, existiam tipicamente três elementos: o mestre da oficina que desempenhava já as tarefas de direcção, o ajudante a quem o mestre delegava algumas tarefas, nomeadamente as de verificar o trabalho do terceiro elemento, o aprendiz.

A revolução industrial veio incorporar na indústria, em rápido crescimento, grandes quantidades de camponeses sem instrução, sem o mínimo de treino para as actividades fabris e, portanto, incapazes de colaborar minimamente na organização do seu próprio trabalho. As ordens e instruções tinham de ser forçosamente simples e fáceis de entender e executar. Também para responder a estas necessidades, Taylor, com a separação das tarefas de planeamento e controlo

das tarefas de execução, conseguiu grandes resultados, principalmente ao nível da produtividade.

O baixo poder de compra e a escassez enorme de bens completavam o quadro em que a ênfase era, necessariamente colocada mais na quantidade do que na qualidade.

O Taylorismo, embora largamente utilizado em muitas empresas, está hoje em decadência, mais nos princípios que na prática, pelo menos porque é geralmente reconhecido que a formação de base e a capacidade de aprendizagem dos recursos humanos, torna estes o maior activo das Organizações. A evolução técnica e tecnológica não veio diminuir, muito menos substituir, o papel das pessoas nas Organizações.

O risco do trabalho mal feito foi particularmente evidenciado durante a I Guerra Mundial, em que as falhas em serviço dos equipamentos militares foi atribuída ao facto dos produtos serem fornecidos fora das especificações (estas eram assumidas com estando correctas). A solução pareceu ser a de criar a primeira e significativa actividade da função qualidade: os inspectores. Eles tinham a responsabilidade de assegurar que os produtos estavam conformes as especificações. Neste contexto, a investigação das causas e a tomada de acções correctivas, ainda não eram actividades relevantes.

No intervalo entre as duas grandes guerras, as aplicações estatísticas à qualidade surgiram como os desenvolvimentos essenciais. Por um lado, a constatação fundamental de que qualquer processo produtivo introduz variabilidade nas características da qualidade e que estas seguem leis estatísticas conhecidas; deste modo, os processos podem ser controlados através do uso de técnicas estatísticas (Controlo Estatístico do Processo). Por outro lado, as actividades relacionadas com a qualidade podem também beneficiar, largamente, do uso de técnicas estatísticas, como por exemplo o controlo por amostragem. Muito do conteúdo das actuais normas de controlo por amostragem foi desenvolvido naquele período.

O uso generalizado das técnicas estatísticas tem sido uma das razões principais para o sucesso de qualquer programa de melhoria da qualidade.

A II Guerra Mundial veio evidenciar outros tipos de deficiências: falta de controle da concepção, conduzindo a especificações incompletas, uso de tecnologias e materiais não aprovados...ou desvios à normalidade dos processos, levando à obtenção de produtos com características muito próximas dos limites inferiores de especificações.

Os anos 60, com o advento dos grandes investimentos (nuclear, petroquímico, etc.), vêm institucionalizar a garantia da qualidade, enquanto exigência dos grandes compradores sobre os seus fornecedores. Embora o começo da garantia da qualidade esteja ligado a áreas vitais (nuclear, defesa, espaço, etc.), a sua extensão a outras indústrias de produção em série, destas aos fornecedores, tem vindo progressivamente a intensificar-se e a diversificar-se à medida que os processos se tornaram mais complexos, os consumidores mais exigentes e a competitividade maior.

A relevância que a garantia da qualidade tem vindo a assumir vem colocá-la como parte integrante da gestão da empresa, constituindo um seu subsistema. Daqui resulta a utilização da palavra gestão associada à qualidade.

Embora historicamente, os conceitos de garantia e gestão da qualidade tenham aparecido em momentos diferentes e com significados diferentes, nos dias de hoje já não tem sentido prático estabelecer qualquer diferença.

A evolução dos conceitos pode ser esquematicamente resumida na seguinte sequência:

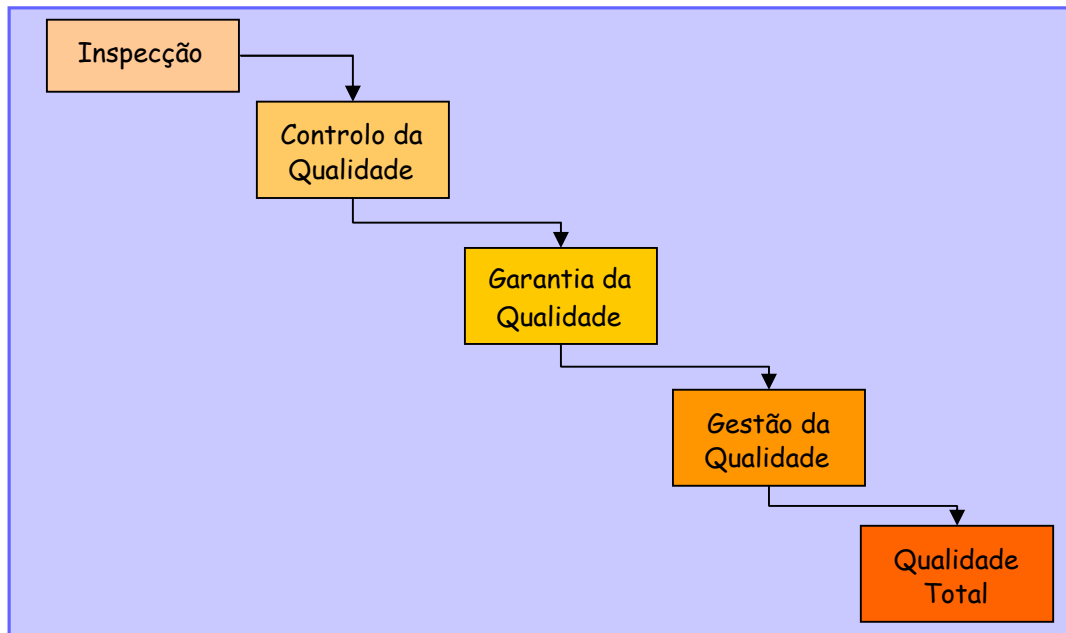


Figura 6: Evolução da Qualidade

- Inspeção: actividades de medição, comparação, verificação.
- Controlo da Qualidade: actividades que se centram na monitorização, nomeadamente na análise dos desvios e reposição dos parâmetros dos processos nas condições desejadas.
- Garantia da Qualidade: actividades planeadas e sistemáticas que de uma forma integrada podem garantir que a qualidade desejada está a ser alcançada,
- Gestão da Qualidade: actividades coincidentes com as da garantia, mas e que é enfatizada a integração na gestão global da empresa.
- Qualidade Total: cultura de empresa capaz de assegurar a satisfação dos clientes.

1.4 Em que consiste a Gestão da Qualidade Total

"Gerida e difundida em toda a empresa, a **qualidade total** é um conjunto de princípios, de métodos organizados em estratégia global, visando mobilizar toda a empresa para obter uma maior satisfação do cliente ao menor custo." (Definição da Associação Francesa dos Círculos da Qualidade - AFCQ)

(Fonte: Bernillon & Cérutti, 1995)

A própria definição de qualidade total implica um estado de espírito e regras de comportamento que são específicas:

☞ Vontade, envolvimento e exemplaridade da Direcção

A decisão de implementar a qualidade total é uma *decisão estratégica*, que compete à Direcção Geral da Empresa. Além de constituir uma decisão estratégica, implica também uma verdadeira mutação no seio da empresa e, portanto, uma evolução da *cultura da empresa*. Mudar a cultura de uma empresa comporta riscos, uma vez que vem perturbar hábitos, vem colocar em causa sistemas e alterar comportamentos. Implementar a qualidade total é uma acção em *profundidade* que exige tempo e paciência e *investimentos em formação*. Parecerá assim, lógico e inevitável que uma tal decisão requeira uma vontade verdadeiramente firme e um envolvimento sem falhas por parte da Direcção. Mas este caminho exige também uma decisão de exemplaridade. Trabalhar com espírito da qualidade total implica a mudança de toda uma cultura de empresa que arrastará, com certeza, perturbações mais ou menos complexas. Não é, por isso, aconselhável que a Direcção peça aos seus colaboradores directos para modificarem os seus hábitos de trabalho, mantendo-se ela estática.

O respeito por estes princípios é uma condição absolutamente necessária para a implementação de um programa de qualidade total. O que foi exposto está representado na Figura 7:



Figura 7: Implementação da Qualidade Total
(Fonte: adaptado de Bernillon & Cérutti, 1995)

👉 Adesão de todo o pessoal

O primeiro princípio é um factor motor da política de qualidade total, mas não é suficiente. A Direcção deve comunicar os seus objectivos aos colaboradores da empresa e conseguir a sua adesão. Com efeito, os colaboradores constituem o grupo que conjuga os seus esforços para a obtenção de um resultado e é necessário que as forças vivas que o animam sejam convergentes.

É difícil conseguir uma coordenação boa e eficaz no seio de uma empresa. Neste caso trata-se de obter mais do que a adesão, é preciso fazer com que todo o pessoal participe no movimento qualidade total, se lhe associe voluntariamente. Para um movimento conjunto é necessário reunir um conjunto de requisitos:

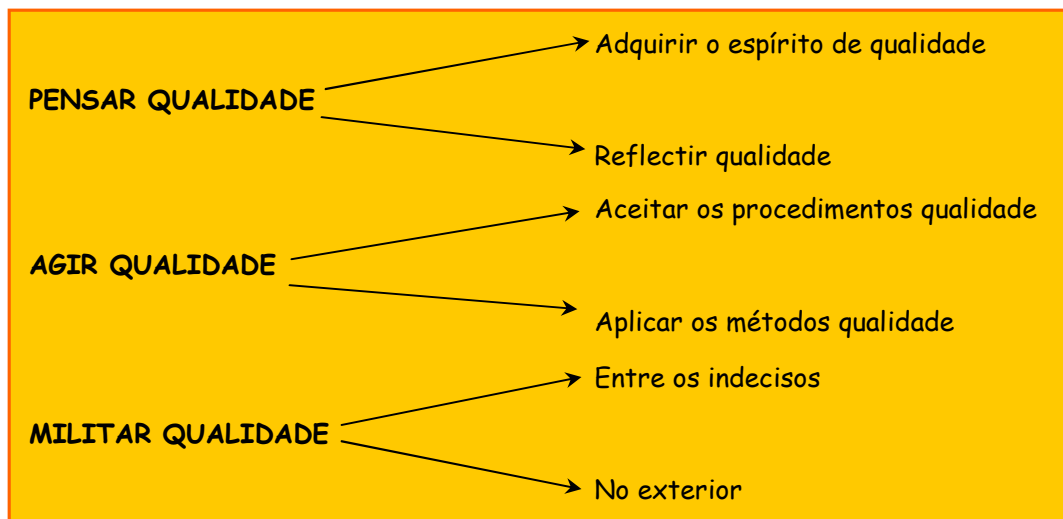


Figura 8: Requisitos para a adesão do Pessoal

👉 Melhoria da qualidade pela prevenção de defeitos

Quanto mais tarde se detecta um defeito, mais caro ele custa (Figura 9). O custo é evidentemente função da sua importância inicial. Tem sucedido a muitas empresas chegarem à falência devido a um incidente maior detectado pelo cliente. A maior parte das vezes, quando as empresas detectam defeitos, executam acções correctivas, mas não implementam quaisquer acções preventivas. As empresas deverão actuar no sentido de actuar preventivamente para que as disfunções não ocorram.

Defeitos ou disfunções revelados ao nível:	CUSTOS
• Do Marketing	€
• Da Concepção	€ €
• Do início da Fabricação	€ € €
• Do fim da Fabricação	€ € € €
• Do Distribuidor	€ € € € €
Detectados pelo Cliente	€ € € € € € € € € €

Figura 9: Custos dos Defeitos/Disfunções
(Fonte: adaptado de Bernillon & Cérutti, 1995)

A medição da qualidade

Qualquer que seja a actuação de qualidade empreendida, é necessário medir a situação de partida, que constitui o referencial, e medir a evolução da situação até à obtenção do resultado final. Se se olhar de perto a empresa, verifica-se que a sua evolução é o resultado de decisões apoiadas em dados medidos, avaliados ou estimados.

Em gestão da qualidade, as variáveis a medir são qualitativas e quantitativas e é preciso adoptar sistemas de medição específicos. O objectivo da medição neste domínio é, não só provocar sensibilização face aos resultados obtidos e estimular a acção, mas também, atingir a precisão habitualmente conseguida pelos metrologistas.

A medição da qualidade deverá efectuar-se segundo as seguintes linhas principais:

- Estabelecimento de indicadores associados à planificação estratégica da qualidade (o equivalente de situações financeiras, balanços, quadros de financiamento, encontra-se também no domínio da qualidade);
- Extensão das medições da qualidade, para além da produção, no sentido dos outros serviços: marketing, administração, serviço comercial, serviço pós-venda;
- Criação de meios de avaliação dos níveis de desempenho em qualidade dos quadros e introdução dos resultados dessa avaliação no sistema de reconhecimento de mérito;
- Desvios entre as realizações efectivas e as previsões.

Os cinco zeros olímpicos

Como imaginar uma empresa onde existam zero-*stocks*, zero-defeitos, zero-papéis, zero-atrasos e zero-avarias? Trata-se de uma imagem que procura representar a empresa ideal.

Lembremos alguns adágios, que no fundo traduzem uma imagem do conceito de qualidade:

"A qualidade é fazer bem à primeira vez, ou seja, produzir sem **defeitos**."

"A qualidade é reduzir os custos inúteis à empresa; demasiado **stock** é um exemplo de custo inútil."

"A qualidade é preventiva: é, entre outras coisas, evitar as **avarias**."

"A qualidade é responder às necessidades dos clientes, por exemplo, em relação aos **atrasos**."

"A qualidade é, enfim, gerir de forma optimizada. "*Stricto sensu*", é necessário uma boa e rápida circulação de informação segundo procedimentos precisos, concisos e utilizáveis por todos os interessados, evitando assim a redacção de **papéis** inúteis."

(Fonte: Bernillon & Cérutti, 1995)

Numa empresa em mutação, qualidade total é, por consequência, o caminho da excelência e todas as funções deverão participar na preparação dessa excelência.

1.5 Os mestres da Qualidade

Juran e Deming foram os dois pioneiros do movimento da qualidade. As suas ideias foram a base de uma revolução da qualidade que restabeleceu a confiança na indústria nacional. Os nipónicos consideram-nos os inspiradores do milagre industrial Japonês iniciado na década de 50. No entanto, os americanos só os viriam a descobrir nos anos 80.

Seria, no entanto injusto associar o movimento da qualidade apenas a estes dois mestres. Do lado americano, Philip Crosby deu uma preciosa ajuda com a teoria dos zero defeitos e Armand Feigenbaum foi o grande impulsionador do conceito de controlo da qualidade total. Do lado Japonês, Kaoru Ishikawa e Genichi

Taguchi são dois nomes sonantes. Ishikawa deu um cunho japonês aos ensinamentos de Deming e Juran e criou as sete famosas ferramentas do controlo estatístico da qualidade, tendo sido também o grande inspirador dos círculos de qualidade. Taguchi prestou um forte impulso à promoção do *design* industrial, que marcou a segunda vaga do movimento da qualidade no Japão após a primeira fase assente no controlo estatístico.

De seguida, descreve-se de forma sumária a obra destes seis mestres da qualidade.

1.5.1 Edwards Deming

Deming é sem dúvida um dos grandes vultos da revolução da qualidade, tendo sido ele a fornecer o maior contributo para a reconstrução Japonesa no pós-guerra. Ele colocou em causa o mito da qualidade (*melhoria da qualidade significa aumento de custos*) e a indústria japonesa tem vindo a contrariar este mito à medida que cresce significativamente a sua penetração no mercado mundial.

O modelo tradicional pode ser resumido da seguinte forma:

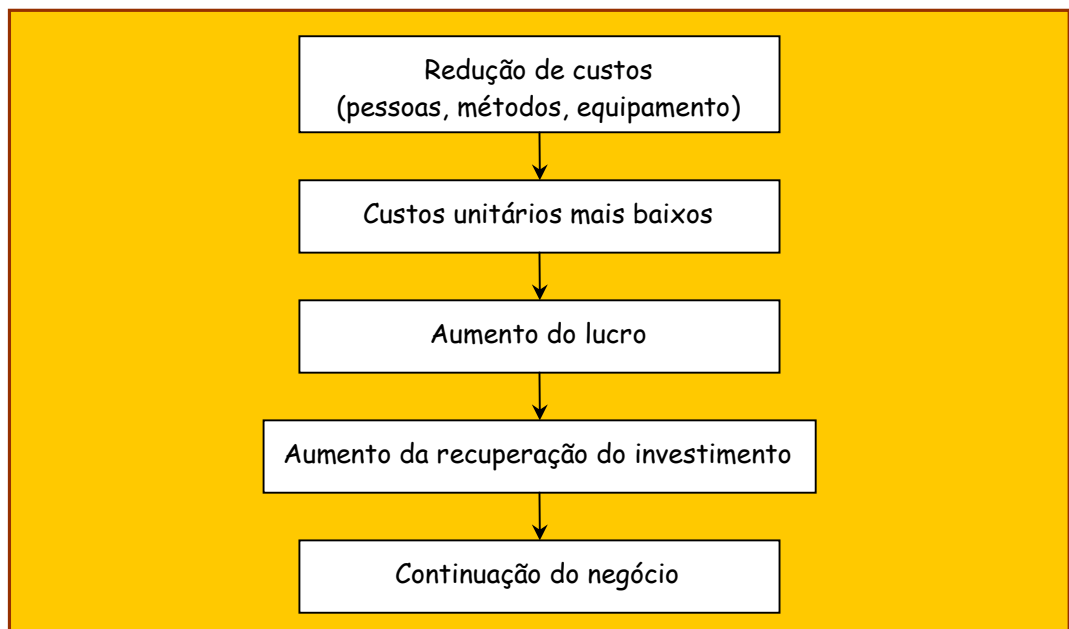


Figura 10: Modelo Tradicional na Indústria
(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

Neste modelo, a qualidade é vista como um elemento que acrescenta custos e, portanto, que afecta negativamente a produtividade.

Deming desafia esta abordagem e propõe uma outra em que *as necessidades e expectativas dos consumidores são o ponto de partida para a melhoria da qualidade*. Dentro da Organização há que criar um movimento contínuo de melhorias. Para Deming, a qualidade é definida consoante as exigências e as necessidades do consumidor. Uma vez que estas estão em permanente mudança, as especificações de qualidade devem ser alteradas constantemente. No entanto, considera não ser suficiente cumprir as especificações, sendo necessário também utilizar os instrumentos de controlo estatístico da qualidade, em vez da mera inspecção de produtos.

O modelo que Deming propõe pode ser resumido da seguinte forma:

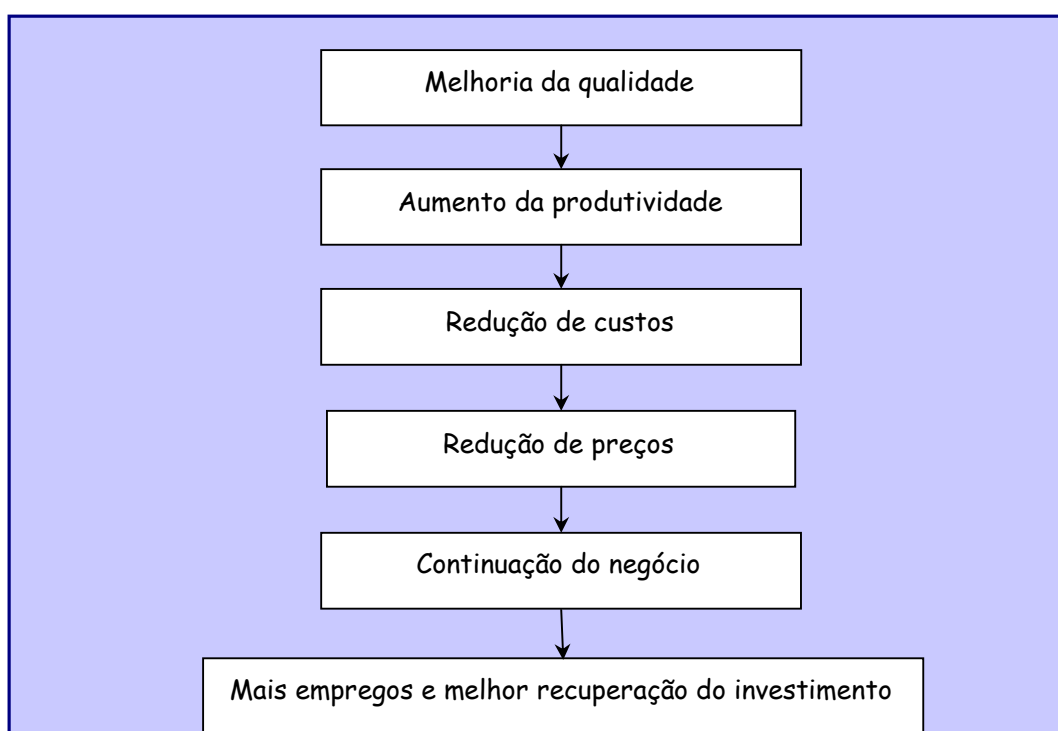


Figura 11: Modelo proposto por Deming
(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

Os catorze pontos de Deming para a melhoria da qualidade tornaram-se uma referência universal no ensino e na prática da qualidade:

1. Estabelecer objectivos estáveis, com vista à melhoria dos produtos e serviços.
2. Adoptar a nova filosofia e assumir a sua liderança na empresa.
3. Não depender exclusivamente da inspecção para aceitar a qualidade.
4. Não utilizar apenas o preço para conduzir o negócio. Em vez disso, minimizar os custos totais, trabalhando com um fornecedor preferencial.
5. Melhorar constantemente qualquer processo de planeamento, produção e fornecimento do serviço.
6. Instituir a formação no posto de trabalho.
7. Adoptar e instituir a liderança da Direcção.
8. Eliminar o medo de cometer erros.
9. Eliminar as barreiras funcionais entre áreas.
10. Eliminar as campanhas ou *slogans* com base na imposição de metas.
11. Eliminar indicadores monetários para os trabalhadores e numéricos para a gestão.
12. Não classificar o desempenho dos trabalhadores ordenando-os por *ranking*.
13. Instituir um sistema de formação e auto melhoria para toda a gente.
14. Envolver toda a gente no trabalho de alcançar os objectivos de mudança.

1.5.2 Juran

Juran é considerado o primeiro mestre da qualidade que aplicou a qualidade à estratégia empresarial, em vez de a ligar meramente à estatística ou aos métodos de controlo total da qualidade.

Na sua opinião, a qualidade pode ser definida segundo dois contextos. Numa óptica de resultados, a qualidade consiste nas características do produto que satisfazem as necessidades dos clientes e geram lucros. Numa óptica de custos, a qualidade é a ausência de defeitos ou erros de fabrico, o que significa que um nível de qualidade elevado custa, em regra, menos dinheiro para as empresas.

Juran defende que a gestão da qualidade se divide em três pontos fundamentais – *Planeamento*, *Melhoria* e *Controlo* – que constituem a famosa Trilogia de Juran (Figura 12).

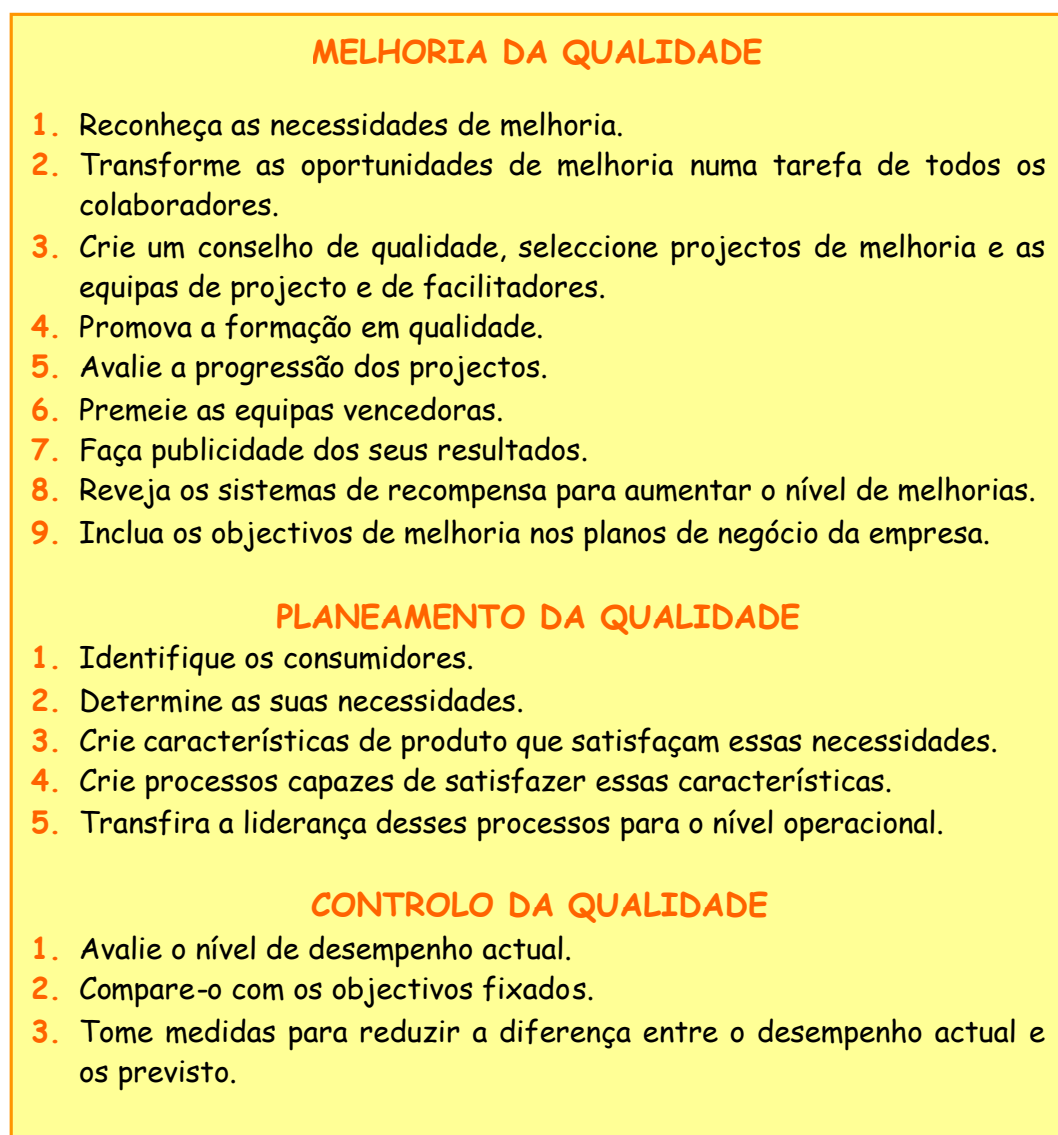


Figura 12: Trilogia de Juran

Juran coloca a *Melhoria* da qualidade no topo das prioridades do gestor. Ele credita que os processos de negócio são a maior e a mais negligenciada oportunidade de melhoria. Os estudos indicam que 85% dos problemas de qualidade são causados por processos de gestão. Juran considera o *Planeamento* a segunda prioridade, um esforço que deve ter a participação das pessoas que o vão implementar. Na sua opinião, a separação entre o planeamento e a execução é uma noção obsoleta que remonta aos tempos de Taylor. Em último lugar, deve fazer-se o *Controlo* de qualidade. Juran aconselha a sua delegação para os níveis operacionais da empresa. Devido à crescente qualificação dos trabalhadores, ele acredita profundamente nas equipas autogeridas.

Segundo Juran, a superioridade japonesa na gestão da qualidade deve-se aos seguintes factores: e empenhamento da gestão de topo; formação em qualidade para os trabalhadores; a sua participação nas decisões; e a adopção de objectivos de qualidade.

1.5.3 Philip Crosby

Um dos princípios cruciais expostos por Crosby consiste em afirmar que quando discutimos qualidade estamos a tratar com *problemas de pessoas* a sua abordagem não só se baseia neste princípio, como também assume as mensagens transmitidas por Deming e Juran.

Para avaliar até que ponto uma Organização começa a integrar a gestão da qualidade no seu próprio processo de gestão geral, sugeriu uma grelha de maturidade, apresentada na Figura 13:

NÍVEL DE MATURIDADE	DESCRIÇÃO
INCERTEZA	Quando a gestão não tem conhecimento da qualidade como uma ferramenta positiva de gestão.
DESPERTAR	Quando a gestão começa a reconhecer que a gestão da qualidade pode ajudar mas não lhe afecta recursos.
CLARIFICAR	Quando a gestão decide introduzir um programa formal de qualidade.
SABER	Quando a gestão e a Organização atingem o estado em que mudanças permanentes podem ser feitas.
CERTEZA	Quando a gestão da qualidade é uma parte vital da gestão da empresa.

Figura 13: Níveis de Maturidade propostos por Crosby
(Fonte: adaptado de Pires, 2000)

Crosby está associado ao conceito de “zero defeitos” e de “fazer bem à primeira vez”. Na sua opinião, a qualidade significa conformidade com especificações, que variam consoante as empresas de acordo com as necessidades dos seus clientes. O objectivo é ter zero defeitos, o que encorajará as pessoas a melhorarem continuamente. Acredita que produzir com zero defeitos não é apenas um *slogan*, é também um *standard* de desempenho da gestão.

Este mestre da qualidade defende também que os responsáveis pela falta de qualidade são os gestores, e não os trabalhadores, uma vez que as iniciativas no âmbito da qualidade devem vir de cima para baixo, lideradas através do exemplo. Isso exige o empenho da gestão de topo e a formação técnica dos empregados em instrumentos de melhoria da qualidade. Defende a criação de um grupo estratégico de especialistas da qualidade nas empresas.

Crosby considera a prevenção como a principal causadora da qualidade. Logo, as técnicas não preventivas como a inspecção, o teste e o controlo são pouco eficazes. Em alternativa, prescreve uma vacina preventiva assente na *determinação*, na *formação* e na *liderança*.

As raízes da filosofia de Crosby, encontram-se nos seis factos-chave que identificou para a gestão da qualidade:

- Qualidade significa conformidade e não elegância.
- Não existem problemas de qualidade.
- Não existe uma economia da qualidade (nível económico da qualidade) – é sempre mais barato fazer bem à primeira vez.
- A única medida de desempenho é o custo da qualidade.
- O único padrão de desempenho é o de zero defeitos.
- Qualidade não tem custos.

1.5.4 Armand Feigenbaum

Feigenbaum é o pai do conceito de controlo da qualidade total. De acordo com a sua abordagem, a qualidade é um instrumento estratégico que deve preocupar todos os trabalhadores. Mais do que uma técnica de eliminação de defeitos nas operações industriais, a qualidade é uma filosofia de gestão e um compromisso com a excelência. É uma filosofia de gestão voltada para o exterior da empresa – orientação para o cliente – e não para o seu interior – redução de defeitos.

Feigenbaum é também reconhecido como o pioneiro no estudo dos custos da qualidade.

1.5.5 Kaoru Ishikawa

Ishikawa aprendeu as noções básicas de controlo da qualidade com os norte-americanos. Com base nessas lições soube desenvolver uma estratégia de qualidade

para o Japão. Uma das suas principais contribuições foi a criação dos seus sete instrumentos de controlo da qualidade, que passamos a referir:

- ☞ Análise de Pareto;
- ☞ Diagramas de Causa-efeito (diagramas de Ishikawa);
- ☞ Histogramas;
- ☞ Folhas de controlo;
- ☞ Diagramas de escada;
- ☞ Gráficos de controlo e
- ☞ Fluxos de controlo.

Na sua opinião, cerca de 95% dos problemas de qualidade podem ser resolvidos por estas sete ferramentas.

Mas o nome de Ishikawa está também associado ao conceito dos Círculos de Qualidade. O sucesso desta ideia, nomeadamente fora do Japão, surpreendeu-o, tendo mesmo chegado a dizer que a razão do seu sucesso se prendia com o facto de os círculos de qualidade apelarem à natureza democrática do ser humano.

1.5.6 Genichi Taguchi

A filosofia de Taguchi é relativa a todo o ciclo de produção desde o *design* até à transformação em produto acabado. Ele define a qualidade em termos das perdas geradas por esse produto para a sociedade. Essas perdas podem ser estimadas em função do tempo que compreende a fase de expedição de um produto até ao final da sua vida útil.

Para Taguchi a chave para reduzir as perdas não está na conformidade com as especificações, mas na redução da variância estatística em relação aos objectivos fixados. Na sua opinião, a qualidade e o custo de um produto são determinados em grande medida pelo seu *design* e pelo seu processo de fabrico.



Questões para discussão

- 1. Defina o conceito de Qualidade.*
- 2. Distinga os conceitos de inspeção, controlo da qualidade, garantia da qualidade e gestão da qualidade.*
- 3. Discuta a importância da qualidade dos produtos/serviços sob o ponto de vista dos negócios.*
- 4. Apresente os princípios inerentes a uma política de Gestão da Qualidade Total.*

Capítulo 2

Relações internas Cliente - Fornecedor



Depois de ler este capítulo, vai estar apto a:

- ✓ *Perceber o conceito de cadeia de valor.*
- ✓ *Identificar os seus clientes e fornecedores internos e externos.*
- ✓ *Analisar algumas das suas relações internas do tipo Cliente-Fornecedor.*



2.1 Introdução

O mundo de hoje encontra-se em acelerada mutação e a rigidez da estrutura clássica (numero elevado de níveis hierárquicos, sistema de autoridade baseado na hierarquia, rigidez na definição de tarefas e centralização da capacidade de decisão nos níveis mais elevados da hierarquia), ao impedir que esta se adapte com a rapidez desejada às novas condições, é uma ameaça à sobrevivência da empresa. Com coragem, algumas empresas decidem-se por mudanças radicais e ensaiam novas formas de organização.

Na nova empresa, exige-se hoje que os empregados se empenhem com paixão nos objectivos da Organização, que sejam autónomos e que tomem decisões. Privilegia-se a flexibilidade e a rapidez de actuação. Ensaiam-se estruturas em rede de pequenos grupos autónomos, auto-dirigidos e com objectivos auto-impostos. As pequenas equipas inter-funcionais apresentam diversas vantagens, das quais salientamos a flexibilidade de actuação e uma melhor comunicação. Por outro lado, as pessoas sentem-se mais implicadas e são chamadas a contribuir com as suas opiniões e ideias.

A empresa só poderá oferecer um bom serviço aos seus clientes se toda a cadeia de tarefas for bem desempenhada. Um dos problemas crónicos das empresas com estruturas clássicas é a má ligação entre departamentos. É, normalmente, nas fronteiras entre os departamentos que surgem os problemas, as demoras, as dúvidas e as faltas de informação. Além disso, em tarefas complexas que exigem a colaboração e comunicação, corre-se o risco de se perder de vista o objectivo final – servir o cliente.

Deste modo, é imprescindível que as Organizações façam sentir aos seus colaboradores a necessidade de colaboração e comunicação e que cada um procure servir o colega a quem vai transmitir o trabalho com o mesmo empenho que a empresa dedica ao cliente final. As pessoas deverão servir os colegas – clientes internos - em igualdade de circunstâncias com os clientes externos.

2.2 Clientes e Fornecedores

2.2.1 Relação interna Cliente – Fornecedor

Todos pensam imediatamente na relação cliente - fornecedor entre a empresa e os seus clientes, reacção à priori lógica, visto que sem esta relação funcional seria a própria existência da empresa que seria colocada em causa. No entanto, se reflectirmos mais a fundo, compreendemos que se pode muito bem falar de uma relação cliente-fornecedor dentro da empresa.

Com efeito, toda a empresa é constituída por células, podendo ter uma ou mais actividades. A partir do momento em que se admite que, para uma actividade, existe uma relação cliente-fornecedor, valida-se o facto de que haverá tantas relações deste tipo quantas as actividades. Concluimos então, que relações cliente - fornecedor existem em toda a empresa mas, infelizmente, não são exploradas de maneira vantajosa e racional.

Exemplo: Secretária / Director

Quando o director dá um relatório manuscrito à sua secretária para ser passado no computador, podemos pensar nesta situação como uma relação cliente - fornecedor.

Em primeiro lugar, o director é fornecedor da secretária, dando-lhe um produto que é o relatório manuscrito; no caso de uma boa relação cliente-fornecedor, a secretária deve estar em condições de especificar o que lhe é necessário para executar correctamente o seu trabalho (uma indicação suficiente sobre a apresentação final desejada, uma letra legível, eventualmente informações orais específicas do assunto a tratar). A secretária, é então, cliente do seu director.

Em contrapartida, ela torna-se fornecedora do seu director logo que lhe entrega o relatório final. Deve então corresponder, por seu turno, às suas especificações (prazo, qualidade de apresentação, ausência de erros de ortografia)

Na Figura 14, representam-se as relações internas do tipo cliente-fornecedor.

Vê-se que a célula de actividade nº 1 gera um valor acrescentado sobre o produto, que corresponde à necessidade do seu cliente (Cliente nº 1). Da mesma forma, a célula de actividade nº 2 gera um valor acrescentado sobre o produto que vem da célula precedente, que corresponde à necessidade do Cliente nº 2.

Note-se que se o Fornecedor nº 1 não tivesse o produto em conformidade com as especificações do seu cliente, este último não teria podido, por sua vez, fornecer um produto conforme o seu próprio cliente; assim ele teria sido levado a recusar o produto ao seu fornecedor. É o que se pode observar na célula de actividade nº 3, onde o produto é diferente das especificações do cliente (o figurino faz caretas em vez de sorrir!).

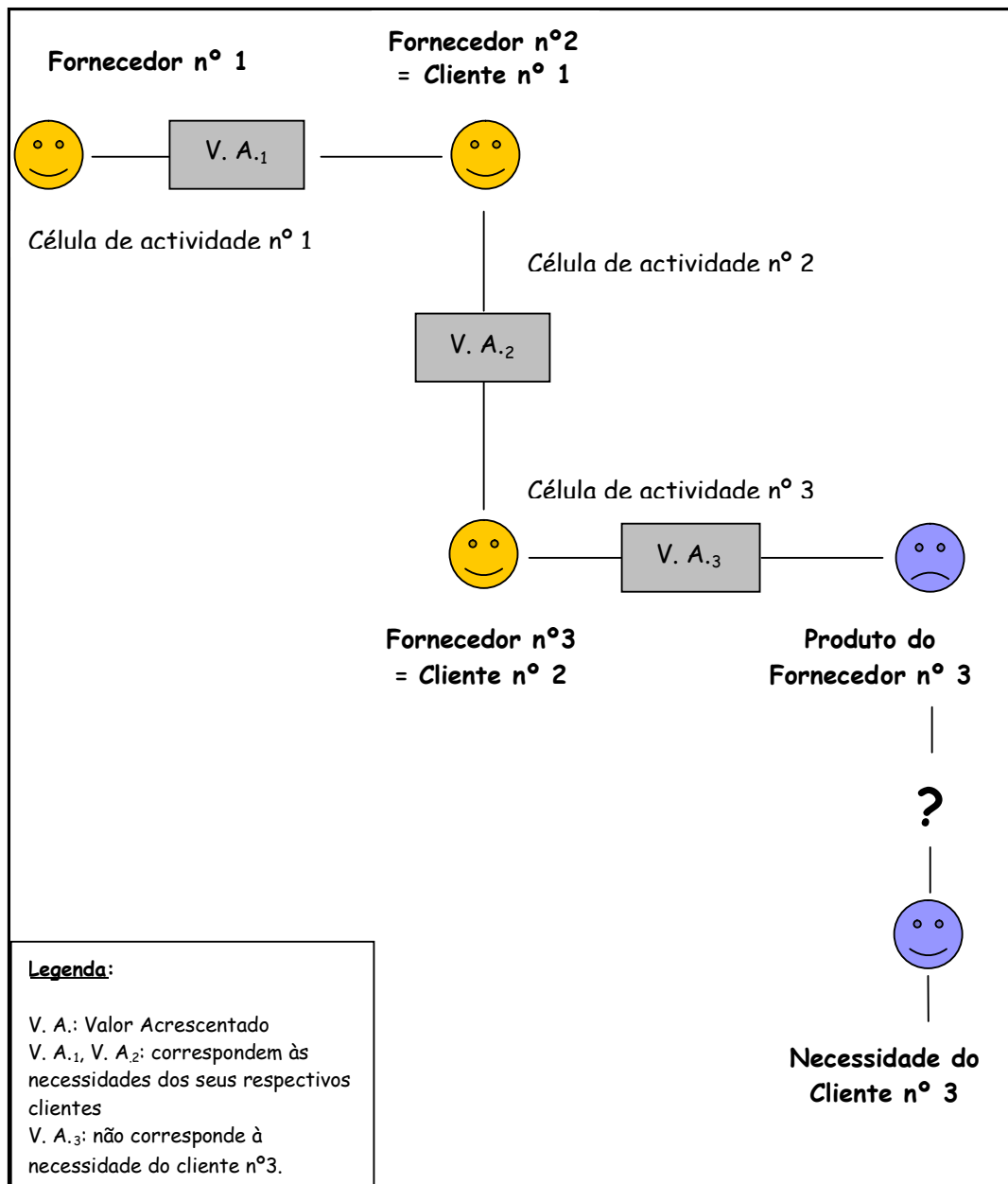


Figura 14: Relação Cliente-Fornecedor
 (Fonte: adaptado de Bernillon & Cérutti, 1995)

Na medida em que a relação cliente-fornecedor é utilizada na empresa, ela constitui um filtro, limitando imediatamente a amplitude dos efeitos das não-conformidades apresentadas.

Neste tipo de abordagem, todas as operações que são realizadas dentro da empresa, desde o aprovisionamento de matérias-primas pelos fornecedores externos até ao produto/serviço final ser entregue ao cliente externo, podem ser entendidas como

relações do tipo cliente - fornecedor. Vejamos a Figura 15, onde se procura representar o conceito de cadeia de valor.

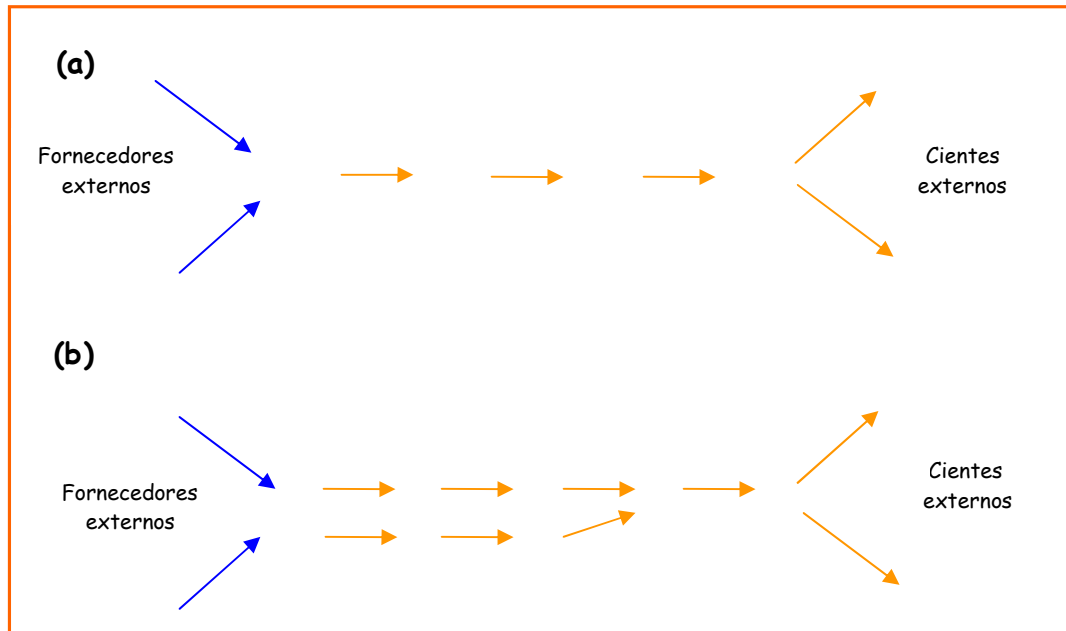


Figura 15: Cadeia de Valor

Em (a) temos uma cadeia de valor mais simples, enquanto que em (b) se apresenta uma cadeia de valor mais complexa. Em qualquer das situações, todas as operações realizadas dentro da empresa acrescentam valor ao produto/serviço, por forma a que no final o produto/serviço chegue ao cliente, satisfazendo as suas necessidades.

2.2.2 Como deve ser orientada a relação interna Cliente - Fornecedor?

Cada responsável por uma actividade, qualquer que ela seja, deve colocar a si próprio as seguintes questões e procurar responder às mesmas:

1. Quais são os meus produtos?

É preciso identificar:

- Os diferentes tipos de produtos: produtos físicos, serviços, informação, etc.;
- O trabalho efectuado (valor acrescentado produzido);

- O resultado.
2. Quais são os meus Clientes?
 - Destinatários do produto.
 3. Quais são as suas necessidades?
 - Sob que forma são expressas essas necessidades?
 - Há acordo sobre essas necessidades?
 - Quais são os riscos resultantes de um erro no que for produzido?
 - Como medir a qualidade do que se fornece?

É importante precisar que as *necessidades* são sempre expressas sob a forma de *especificações*. Estas constituem um ponto-chave da relação cliente - fornecedor e comportam duas características fundamentais:

- 👉 Devem ser objecto de uma negociação entre as duas partes, tendo em conta as dificuldades inerentes às partes envolvidas (capacidade do fornecedor para responder às necessidades do cliente). A negociação permite também o estabelecimento de uma melhor comunicação entre os dois protagonistas, permitindo ao cliente definir de forma mais exacta a sua especificação junto do fornecedor.
- 👉 Devem estar quantificadas em documentos precisos e concisos, de forma a evitar fontes posteriores de conflitos e de mal entendidos.

4. Será que o meu produto corresponde às suas necessidades?
 - Indicador existente ou a implementar;
 - Acções de melhoria a implementar.

Esta análise efectuada sistemática e regularmente conduz cada um a questionar a utilidade, a conformidade e a eficácia do seu próprio trabalho, aumentando assim a eficácia e o dinamismo da empresa.

A relação interna cliente - fornecedor permite, desta forma, a cada um dentro da empresa, realizar a conformidade com as especificações negociadas e quantificadas.

2.2.3 Virtudes e Limitações do conceito de Cliente interno

Provavelmente não existe nenhuma Organização que não venha a posicionar a sua estratégia na satisfação do cliente externo. A energia e os recursos das empresas centram-se em torno do objectivo de satisfazer e de fidelizar o cliente externo. Mas será que é possível fidelizar os clientes externos sem adoptar uma postura de consciência organizacional que passe pela introdução de uma nova forma de pensar: fidelizar também o cliente interno?

⇒ Virtudes do conceito

Os clientes internos representam toda a força humana que faz com que as Organizações ultrapassem, com êxito, os desafios com que diariamente se deparam. No entanto, fidelizar os recursos humanos significa ganhar o seu empenho, capitalizar as suas energias, desenvolver o seu potencial, com um fim, o de satisfazer o cliente externo.

Como tratar o cliente interno?

O cliente interno deve ser tratado da mesma forma como são tratados os clientes externos. É então necessário conhecer:

- ✓ as suas aspirações;
- ✓ as suas expectativas; e
- ✓ os seus factores de satisfação e de motivação.

Depois é necessário implementar e ajustar os procedimentos e as práticas de gestão de recursos humanos a esta nova forma de pensar.

Ver outras perspectivas e inovar parecem ser os comportamentos chave: fazer visitas periódicas através de *coaching*, de sessões de aconselhamento de carreira, de entrevistas de *feed-back* sobre o desempenho que os colaboradores têm evidenciado, sobre o que a Organização deles espera, clarificar a importância dos colaboradores para o alcance dos objectivos definidos em cada ano, ajudar no desenvolvimento de competências, recompensar de forma estimulante, são apenas algumas orientações a seguir.

O cliente interno deverá consumir parte do tempo do gestor, de uma forma contínua. A necessidade de servir com qualidade o cliente interno conduz o gestor a uma nova forma de pensar e de agir, no sentido de estar mais atento aos seus desejos e necessidades e, como tal, a uma gestão de recursos humanos mais próxima dos indivíduos. Esta individualização da gestão parece constituir uma linha de evolução importante no campo da organização e gestão.

⇒ Limitações do conceito

Sendo um cliente interno um colaborador que auferir uma remuneração, o que é que o distingue do colaborador comum? É que, tal como a razão de existir da empresa é o seu cliente, a razão de existir do colaborador comum deve ser o cliente interno. O cliente interno é aquele que tem os outros colaboradores ao seu serviço.

Com o argumento de servir condignamente o seu cliente, constitui-se como uma nova classe ascendente com poder para encomendar serviços aos restantes colaboradores que, por fatalidade ou inépcia, não conseguiram o mesmo posicionamento dentro da empresa.

A importância desta nova classe de colaboradores advém-lhe da proximidade com o cliente externo. São eles que, ocupando posições nas áreas comerciais ou de serviço a clientes, se tornam os donos desta relação vital para a empresa, devido ao pressuposto conhecimento que detém do cliente.

Significa isto que, esta nova forma de valorização de funções conduz a alterações profundas nas relações de trabalho e nos valores subjacentes, substituindo a parceria e a equipa por um relacionamento generalizado do tipo cliente - servidor.

Colocar em prática um modelo com estes contornos pode acarretar alguns efeitos perversos, que passamos a enumerar:

- ✓ Desequilíbrio nas relações de poder determinadas por critérios topográficos;
- ✓ Sobrecarga de trabalho sistemática nas áreas internas causadas por pedidos constantes e mal definidos;
- ✓ Transferência de responsabilidades do cliente interno para as áreas internas; e
- ✓ Desmotivação, insatisfação e quebra de produtividade do colaborador interno em consequência dos dois pontos precedentes.

Na Figura 16 resumem-se as vantagens e inconvenientes do conceito cliente interno.

Vantagens	Inconvenientes
Necessidade de atender às necessidades (de gestão) dos clientes.	Confunde prioridades.
Necessidade de estudar cuidadosa e regularmente o "mercado interno".	Não acrescenta nada que já não se soubesse.
Possibilidade de segmentar o "mercado interno".	Pode criar privilégios em zonas mais próximas do cliente externo.
Facilita a satisfação do cliente externo.	Dificulta / sobrecarrega as áreas de <i>back office</i> , com exigências de razoabilidade e necessidade duvidosa, criando assim, muitas vezes, dificuldades no funcionamento da Organização.
Facilita a transfuncionalidade na Organização.	Pode substituir uma lógica de colaboração interna por um relacionamento do tipo cliente – servidor.

Figura 16: Vantagens/Inconvenientes do conceito Cliente Interno
(Fonte: Cunha, Cesário e Gouveia, 2000)



Questões para discussão

1. *Defina o conceito de Cliente Interno.*
2. *Distinga os conceitos de Cliente Interno e Cliente Externo.*
3. *Defina o conceito de Cadeia de Valor.*
4. *Discuta a importância, para a Qualidade, do reconhecimento das relações internas do tipo Cliente - Fornecedor.*

Capítulo 3

Quem é responsável: Variações na Qualidade



Depois de ler este capítulo, vai estar apto a:

- ✓ *Compreender o conceito de variação no processo.*
- ✓ *Reconhecer que todos os processos exibem variações naturais.*
- ✓ *Perceber que a melhoria da qualidade num processo não resulta apenas da melhoria da média desse processo, mas também da diminuição das variações a que o processo está sujeito.*
- ✓ *Reconhecer que o controlo sobre o desempenho dos indivíduos deverá situar-se, primordialmente, na natureza e na organização do processo em si.*



3.1 Variações nos Processos

Todos os processos exibem variações. Entenda-se por processo o conjunto dos *equipamentos*, das *pessoas*, do *ambiente* e das restantes condicionantes do funcionamento das actividades associadas à transformação de uma entrada numa saída. Este conceito pode ser aplicado a processos de fabrico, de fornecimento de serviços, a operações de apoio (por exemplo, manutenção), entre outros.

Esquematicamente temos:

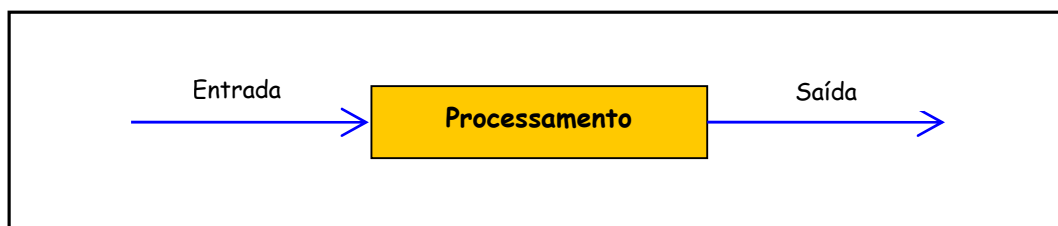


Figura 17: Representação esquemática de um processo

A eficácia de um processo depende simultaneamente da forma como ele foi concebido e da forma como é conduzido. Essa eficácia pode ser medida a partir do produto que sai do processo mas também a partir dos seus parâmetros de funcionamento (temperatura, pressão, etc.). As medidas e a sua boa interpretação, em tempo real, permitem acções apropriadas que manterão o processo dentro dos seus limites normais de funcionamento.

Essas acções são viradas para o futuro, porque permitirão ao processo corrigido executar produtos conforme com a especificação. Devem contudo ser complementadas por acções de correcção dos produtos que se revelaram defeituosos na altura da medição.

Os processos estão sujeitos a variações que podem ter origem no *equipamento*, no *material*, no *ambiente* e também no *operador*.

Relativamente às variações que podem ocorrer nos processos devidas ao *equipamento*, temos na origem destas variações causas que se prendem com o estado de conservação das ferramentas e dos equipamentos, vibrações nas máquinas, variações hidráulicas e eléctricas e o estado de calibração dos instrumentos de medição. A presença deste tipo de causas poderá ter repercussões sobre a capacidade do processo, afectando os níveis de precisão inerentes ao mesmo.

No que respeita às variações devidas ao *material*, quando um produto acabado apresenta desvios face às especificações definidas, significa também que a matéria-prima não se encontrava dentro das especificações em uma ou mais das suas características de qualidade, tais como a resistência, densidade, porosidade,

composição, entre outras. Variações numa ou mais destas características poderão ter como consequência a produção de um produto fora das especificações.

Também podem ocorrer variações nos *parâmetros ambientais* que podem ter repercussões sobre o processo produtivo. Referimo-nos a variações que ocorrem ao nível da temperatura, iluminação, nível de radiações, pressão e humidade. De forma a minimizar a influência destes factores no processo produtivo, alguns produtos poderão ser produzidos em ambientes específicos onde estes factores são rigorosamente controlados.

A quarta fonte de variações nos processos refere-se ao elemento humano. O *operador* é muitas vezes responsável por variações que ocorrem nos processos produtivos. O método de trabalho que adopta, o seu bem estar físico e psicológico, o domínio sobre o trabalho, a experiência na função e no manuseamento das ferramentas, o nível de concentração e até mesmo o cansaço podem ter consequências sobre a *performance* do operário e consequentemente sobre o *output* do seu trabalho. No entanto à medida que os processos foram sendo automatizados as variações devidas ao operador diminuiriam consideravelmente.

Neste grupo de causas também poderemos incluir os erros que são cometidos ao nível da actividade de inspecção, que poderão ocorrer pela incorrecta aplicação dos *standards* de qualidade definidos, pela incorrecta utilização dos instrumentos de medida, ou mesmo por deficiências no equipamento de inspecção (neste último caso estamos perante causas imputáveis ao equipamento).

3.2 Variações naturais e variações especiais

Independentemente do tipo de causas que poderão afectar os processos produtivos, nem todas afectam os processos produtivos da mesma forma. Podemos então classificar as mesmas em duas categorias distintas, em função do seu *nível de ocorrência* e do seu *impacte no processo*. Podemos ter:

- ☞ Causas assinaláveis ou anormais de variação: são causas que é possível identificar, pouco numerosas, responsáveis por defeitos isolados, mas que podem ser importantes por poderem provocar situações de funcionamento anormais. São causas que provocam variações irregulares e importantes no processo, que o fazem sair dos seus limites de controlo. Correspondem a causas sobre as quais é possível agir e que deverão ser eliminadas.
- ☞ Causas aleatórias ou normais de variação: são causas muito numerosas, mas de pequeno efeito individual e independentes umas das outras. Devem ser entendidas como as componentes da variação que não são controladas, quer por razões técnicas, quer por razões económicas, e que, portanto, são características dos processos e responsáveis por variações normais. A variabilidade total destas causas segue um modelo matemático estável ao longo do tempo que pode ser determinado. Por isso, pode dizer-se que, se o processo não estiver submetido senão a causas aleatórias de variação, manter-se-á no futuro, dentro de limites que se podem prever e garantir de forma estatística.

Quando um processo produtivo é afectado apenas por causas aleatórias, considera-se que o processo é estável e facilmente previsível e, portanto, que o mesmo está num estado de controlo estatístico. Aplica-se, nesta situação, o famoso princípio da prevenção: o processo está “sob controlo estatístico” e tem-se à disposição um trunfo precioso, não apenas para garantir os limites futuros do processo, mas também para os melhorar.

No entanto, quando existem causas assinaláveis a afectar um processo produtivo, as variações no processo são significativas, considerando-se, nesta situação, que o processo está fora de controlo estatístico. Por intermédio dos gráficos de controlo do processo (cartas de controlo), o operador pode detectar a aparição das causas assinaláveis e saber o momento a partir do qual é preciso actuar sobre essas causas para as eliminar.

A construção de gráficos de controlo do processo é então um dos métodos utilizados para estudar as variações que ocorrem nos processos produtivos. Um

gráfico de controlo é uma ferramenta estatística que permite distinguir variações normais e anormais. As variações anormais são o resultado da presença de causas assinaláveis que estão a afectar o processo. Este tipo de variações exige uma intervenção por parte dos indivíduos ligados ao processo (operadores, técnicos, equipa de manutenção, supervisores, entre outros), no sentido de as eliminar. Por outro lado, as variações normais são o resultado da presença de causas aleatórias que afectam o processo, e que deverão ser analisadas pela gestão no sentido de se obterem melhorias ao nível da qualidade.

Os gráficos de controlo são utilizados para manter um registo permanente da variação de uma determinada característica da qualidade. Correspondem, no fundo, a uma fotografia actualizada do processo, permitindo visualizar a amplitude das variações que ocorrem relativamente a uma dada característica da qualidade, e consequentemente, o estado de controlo estatístico em que se encontra o processo. Na Figura 18 podem observar-se as zonas de variação normal e anormal dos processos, num gráfico de controlo.

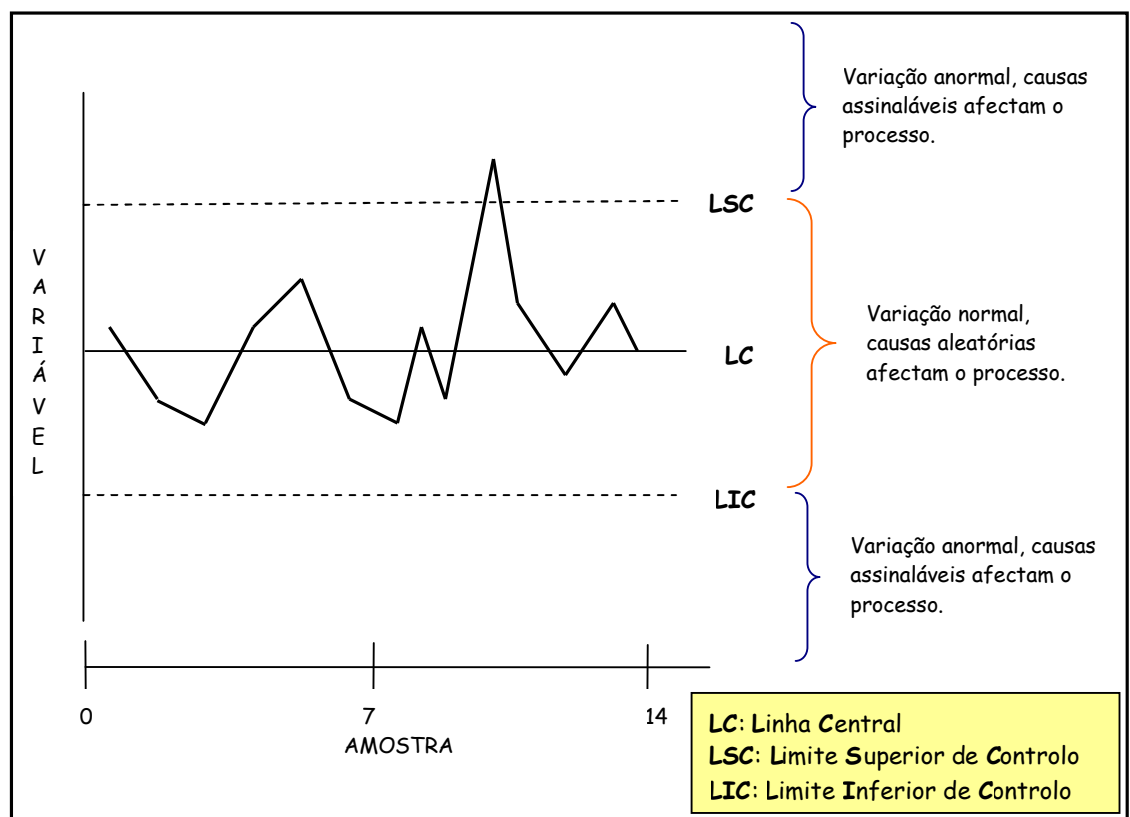


Figura 18: Gráficos de Controlo: Causas assinaláveis e aleatórias de variação
(Fonte: adaptado de Besterfield, 1990)

O eixo horizontal do gráfico representa as amostras recolhidas, sendo cada uma constituída por um número fixo de unidades (amostras de dimensão constante) e o eixo vertical representa a característica de qualidade que está a ser medida.

As variações do processo que se situam entre os limites superior e inferior de controlo (LSC e LIC) são variações normais e não colocam o processo fora de controlo estatístico. As variações que ocorrem fora dos limites, são anormais, colocando o processo fora de controlo estatístico.

Os gráficos de controlo são apenas um dos elementos do sistema de controlo e não devem ser considerados, de forma nenhuma, como sendo, eles próprios, um sistema global. A sua utilidade relaciona-se com o facto de permitirem:

- Seguir, em tempo real, o controlo do processo e, assim, favorecer um funcionamento regular e previsível;
- Ter um suporte de decisão prático e fácil de interpretar para tomar medidas eventuais de melhoria; e
- Distinguir rapidamente as causas assinaláveis das causas aleatórias de variação.



Questões para discussão

- 1. Identifique as causas mais comuns que originam variações nos processos.*
- 2. Distinga causas assinaláveis e causas aleatórias de variação dos processos.*
- 3. Discuta a utilidade dos Gráficos e Controlo no estudo dos processos.*

Capítulo 4

Ferramentas básicas nas acções para a Qualidade



Depois de ler este capítulo, vai estar apto a:

- ✓ *Identificar e descrever cada uma das sete ferramentas básicas nas acções para a Qualidade.*
- ✓ *Saber usar cada uma das sete ferramentas básicas em projectos de melhoria da Qualidade.*



4.1 Introdução

Tal como os quadros, o pessoal tem também necessidade de receber uma formação em qualidade total. Esta última, decalcada sobre a dos quadros, será no conteúdo e na forma, aligeirada e adaptada ao novo auditório. Esta formação poderá desenvolver-se em três módulos:

- ☞ Formação em estratégia qualidade da empresa;
- ☞ Formação em relação interna cliente-fornecedor; e
- ☞ Formação em trabalho de grupo.

Relativamente a esta última, o objectivo é dotar pessoal de formação em ferramentas de trabalho de grupo. As ferramentas escolhidas neste capítulo estão entre as mais utilizadas pelos grupos de resolução de problemas.

4.2 Brainstorming

O *Brainstorming* é um modo de comunicar e imaginar em grupo. É uma metodologia que favorece a expressão individual das ideias acerca de um tema proposto, permitindo a criatividade, para encontrar as causas e as soluções possíveis dos defeitos. Pode ser usado na resolução de problemas de qualidade, como por exemplo, para encontrar as causas e as soluções possíveis dos defeitos. Atribui-se a Alex Osborn a autoria deste método cujo estudo teve início nos anos 30 e, até hoje, quase nada foi acrescentado.

Os requisitos funcionais para uma sessão de *Brainstorming* não são muito exigentes. No entanto, é aconselhável ter alguma preocupação na escolha do local: uma sala com espaço necessário para o conforto dos participantes, as cadeiras devem ser confortáveis, e uma atmosfera descontraída é favorável para uma sessão criativa e produtiva, permitindo a cada participante expressar as suas ideias livremente.

O funcionamento de uma sessão de *Brainstorming* é muito simples e pode ser encarada da seguinte forma:

- ☞ Qualquer membro que tenha uma ideia comunica-a e o animador escreve-a no quadro.
- ☞ Ordenada e sucessivamente, cada um dos participantes emite uma ideia que será escrita no quadro. Se não tiver, de momento, qualquer ideia, diz “Passo!”.

Porém, antes de começar a sessão de *Brainstorming*, há que estabelecer algumas regras que serão aceites pelo grupo, tais como:

- ✓ Cada membro deve ser sintético na expressão das suas ideias, de modo a não ocupar demasiado tempo;
- ✓ Não se deve criticar as ideias dos outros;
- ✓ Falar apenas quando chega a sua vez;
- ✓ Não emitir mais do que uma ideia de cada vez;

- ✓ Ouvir as ideias dos outros e, a partir delas, fazer associações de ideias;
- ✓ Não falar de assuntos marginais; e
- ✓ Saber escutar.

Terminada a parte da criatividade com a comunicação das ideias pelos participantes e o seu registo no quadro pelo animador, procede-se, através de uma discussão em grupo, à selecção das que foram consideradas mais adequadas.

As vantagens da utilização de sessões de *Brainstorming* na resolução de problemas são inúmeras, destacando-se as seguintes:

- ☞ Todos pensam na solução para um problema;
- ☞ Muitas soluções estão incubadas na mente dos indivíduos esperando por um estímulo exterior para as manifestar; e
- ☞ É um processo criativo que é auto-realizador e que estimula a melhoria da qualidade.

4.3 Grelha de Ponderação

Nem sempre os problemas a escolher se apresentam quantificados e mesmo que o estejam, existem por vezes factores que são subjectivos. Um instrumento para ajudar a definir qual o problema prioritário pode ser a Grelha de Ponderação.

Para percebermos a utilidade deste método, passamos à apresentação de um exemplo.

Supondo que há indecisão sobre um dos quatro problemas (A, B, C e D) que o grupo se deverá debruçar, poder-se-á proceder do seguinte modo:

- a) Construir uma grelha com igual número de linhas e colunas (neste caso quatro) e mais uma coluna para o total:

	A	B	C	D	Total
A					
B					
C					
D					

- b) Seguidamente, o grupo vai comparar os problemas dois a dois discutindo-os e procedendo à sua votação. O animador atribui:
- Dois pontos para o mais votado;
 - Um ponto em caso de empate;
 - Zero pontos para o menos votado.
- c) O passo seguinte será inscrever na grelha o resultado da votação. Supondo que o resultados das votações foram os seguintes:
- A com B: o mais votado foi B (0 pontos para A; 2 pontos para B);
 - A com C: o mais votado foi C (0 pontos para A; 2 pontos para C);
 - A com D: o mais votado foi D (0 pontos para A; 2 pontos para D);
 - B com C: o mais votado foi B (2 pontos para B; 0 pontos para C);
 - B com D: o mais votado foi B (2 pontos para B; 0 pontos para D);
 - C com D: Empate (1 ponto para C; 1 ponto para D).

A grelha ficaria assim, com as somas efectuadas:

	A	B	C	D	Total
A		0	0	0	0
B	2		2	2	6
C	2	0		1	3
D	2	0	1		3

Dos resultados obtidos conclui-se que o problema B é aquele que vai merecer a atenção do grupo para estudar a sua resolução. Ao contrário, o problema A é o menos prioritário entre os quatro problemas apresentados.

4.4 Diagrama de Pareto

Wilfredo Pareto foi um economista italiano que descobriu que 80% dos bens existentes no país pertenciam a 20% da população. Esta regra dos 20-80 também se aplica a várias outras situações. No caso que nos diz respeito, o princípio de Pareto diz que 20% dos problemas existentes são responsáveis por 80% do total de custos de não qualidade. Juran enuncia este princípio de uma forma simples – *Vital few, trivial many*.

As consequências práticas imediatas são que, *em primeiro lugar, devemos dedicar a nossa atenção a esses problemas vitais, pois uma vez resolvidos, trazem-nos mais ganhos do que se começarmos por resolver os problemas triviais*.

O princípio de Pareto também se aplica quando queremos resolver um problema provocado por causas diferentes, permitindo visualizar a ordem de importância das causas de um problema e mostrar com clareza aquelas que é necessário resolver prioritariamente. No entanto, este método é uma ferramenta utilizada apenas quando as causas são *quantitativas*, ou seja, mensuráveis.

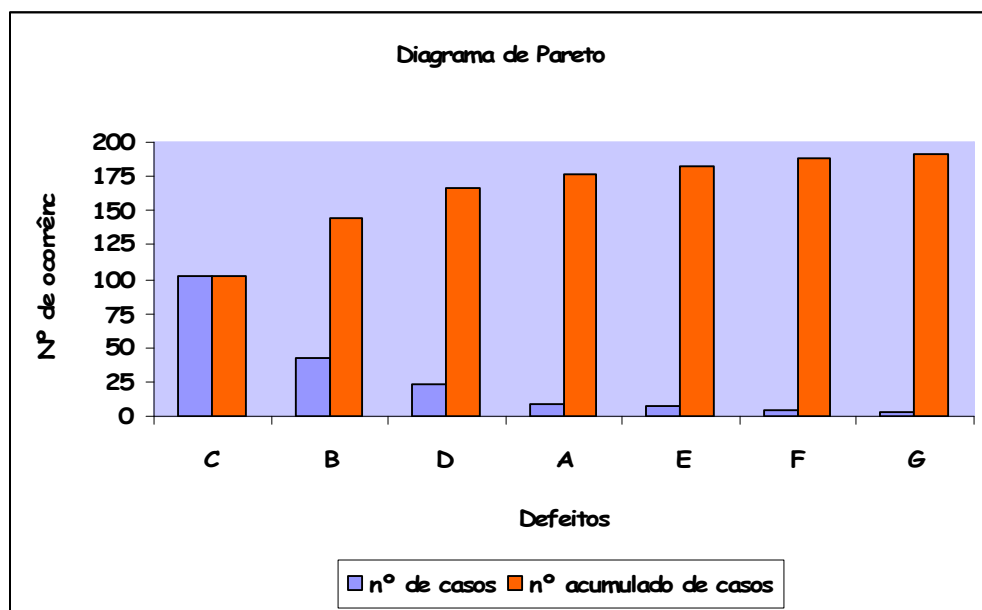
Apresentamos, de seguida, um exemplo para percebermos a utilidade dos Diagramas de Pareto.

No quadro seguinte registaram-se o número de peças produzidas com defeito, tendo-as separado por famílias de defeitos:

Defeito	Designação	Nº de casos
C	Mossas interiores	102
B	Riscos	42
D	Folgas	23
A	Soldas por limpar	9
E	Rebarbas	7
F	Falta de soldas	5
G	Outras	3

Como se pode verificar, as causas dos defeitos foram ordenadas por ordem decrescente.

Num Diagrama de Pareto, o eixo das ordenadas mostra o número de artigos defeituosos por cada tipo e o acumulado do número de defeitos de cada tipo. O eixo das abcissas lista os tipos de defeitos começando pelo mais frequente.



Um diagrama de Pareto mostra-nos qual o problema que é necessário tratar em primeiro lugar para se eliminarem os defeitos e melhorar o processo de fabricação. A experiência mostramos que é muito mais fácil reduzir uma coluna grande a metade, do que uma pequena coluna a zero. Os diagramas deste tipo ensinam-nos quais os factores mais importantes a analisar e quais os que merecem a concentração da nossa atenção. Logo que é tomada uma acção sobre um defeito, há que fazer um novo diagrama a fim de analisar o defeito.

Etapas para a construção de um Diagrama de Pareto:

- I. Efectuar uma boa classificação dos defeitos.
- II. Definir o período a que se refere a análise.
- III. Totalizar a frequência de aparição do fenómeno por cada tipo no período escolhido. O total de cada tipo será mostrado pela altura da coluna.

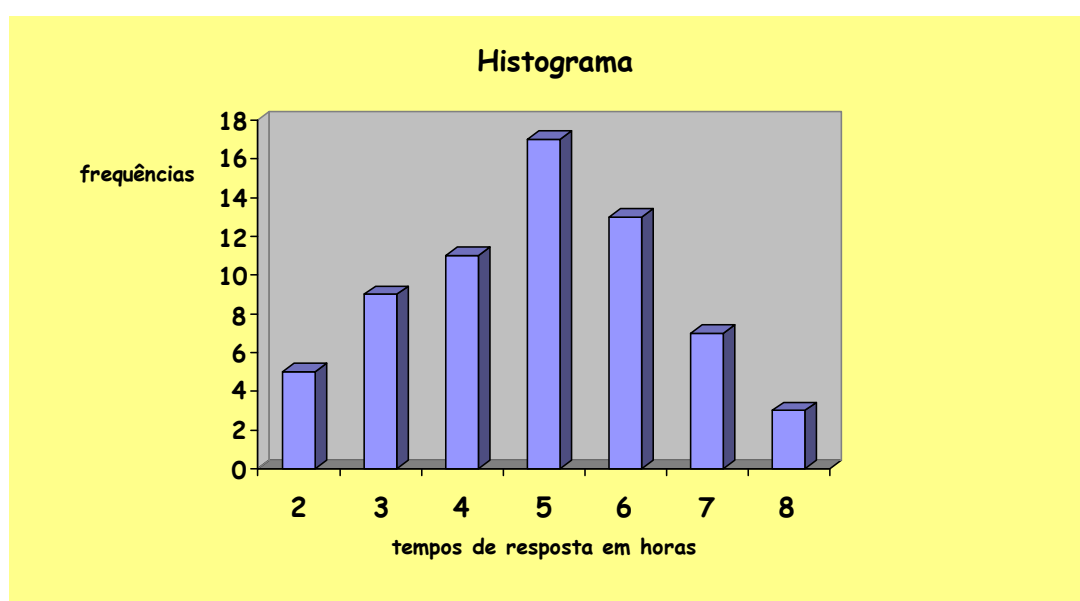
- IV. Traçar os eixos horizontal e vertical e escolher a escala adequada sobre o eixo vertical (nº de defeitos, por exemplo).
- V. No eixo das abcissas escrever o defeito mais importante em primeiro lugar e assim sucessivamente para que o mais frequente fique à esquerda do gráfico de colunas. Para os defeitos com pouco significado (percentagens baixas) agrupá-los numa só categoria que figurará à direita do gráfico.
- VI. Traçar as colunas. A altura de cada uma representa o número de defeitos do tipo considerado.
- VII. Traçar uma linha que mostra o total acumulado de defeitos de todos os tipos.
- VIII. Inscrever sobre o gráfico os seguintes dados:
 - a. Quantidade de dados recolhidos.
 - b. Em que condições (método de inspeção, antes ou depois de qualquer modificação, etc.).
 - c. Número de peças inspeccionadas.
 - d. Número total de defeitos ou de peças defeituosas.
 - e. Todas as demais informações importantes para o Controlo de Qualidade.

O Diagrama de Pareto é uma das primeiras etapas no processo de melhoria. Se todas as pessoas de um sector não tentarem melhorar individualmente a situação e se não houver uma base de trabalho comum e precisa para localizar esforços, é dispendida uma energia considerável para a obtenção final de fracos resultados. É por isso que o Diagrama de Pareto é útil quando se obtém a cooperação de todas as pessoas de um sector.

4.5 Histogramas e Gráficos de Barras

Um histograma é uma representação gráfica da relação entre valores medidos para uma determinada grandeza e a frequência com que esses valores ocorrem.

No exemplo seguinte, mostra-se o histograma realizado com valores obtidos para o tempo de resposta por fax a pedidos de um determinado tipo de informação por parte do cliente.



O histograma permite mostrar de forma visual qual é o valor mais frequente para esse trabalho (neste caso, o tempo de resposta, por fax, mais frequente às informações solicitadas pelos clientes é de cinco horas) e qual é a dispersão ou variabilidade do mesmo (ainda relativamente a este caso, os tempos de resposta variam entre duas e oito horas).

4.6 Diagrama Causa – Efeito

Ao analisarmos uma lista de peças sabemos que toda a característica apresenta uma dispersão à volta de um valor. Isto quer dizer que o comportamento das peças desse lote, que parecem ser idênticas não o são no plano da *performance*. A

dispersão pode ser tal que a qualidade pode ser considerada inaceitável para o cliente. Neste caso, o objectivo deverá ser o de melhorar a qualidade do produto, sendo para tal necessário conhecer as causas que provocam tamanha dispersão.

As causas poderão ser numerosas. Algumas são inerentes ao processo de fabrico, outras são devidas a defeitos: qualidade de aprovisionamento, equipamentos inadequados, falta de atenção por parte do operador, etc.

Se interrogarmos separadamente as pessoas de um sector, cada uma terá uma opinião diferente sobre a causa da dispersão e as conclusões serão difíceis de tirar. O Diagrama Causa – Efeito desenvolvido por Kaoru Ishikawa é uma ferramenta muito eficaz nestes casos.

Um Diagrama Causa – Efeito ou Diagrama de Ishikawa ou também designado por diagrama espinha de peixe, é uma visualização gráfica simples que identifica em termos práticos um problema, ou seja, o efeito detectado e o conjunto das causas potenciais detectadas pelos participantes no processo.

Na Figura 19 representa-se a configuração típica de um Diagrama Causa – Efeito:

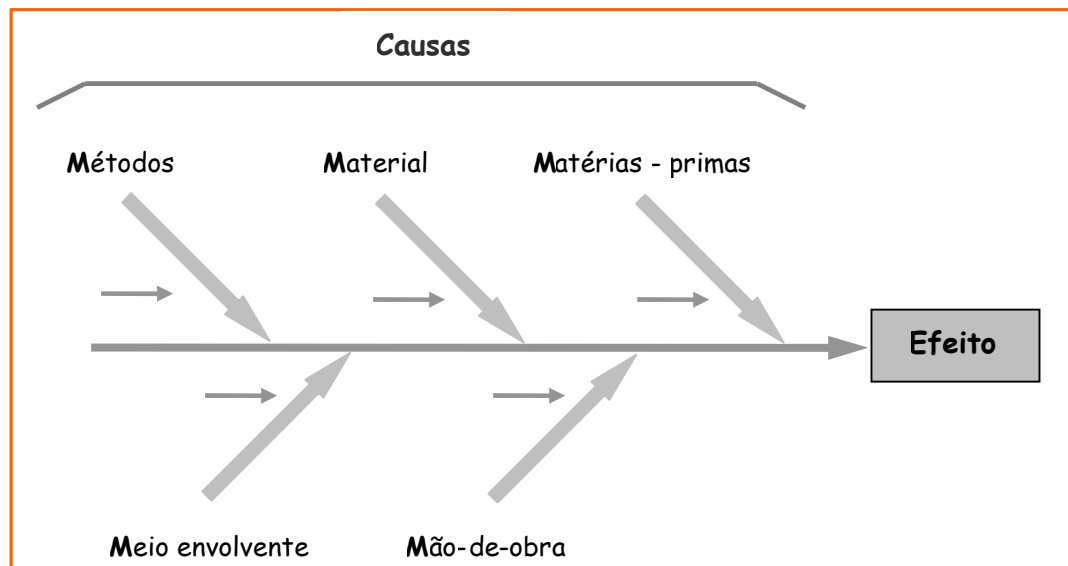


Figura 19: Diagrama Causa - Efeito
(Fonte: adaptado de Cruz e Carvalho, 1994)

De um lado temos o efeito e do outro as possíveis causas que poderão dar origem ao efeito. Este diagrama é um bom auxiliar quando se realiza um *Brainstorming* para procurar as causas de um determinado problema. Além disso, a sua utilização permite agrupar todas as causas possíveis que estão na origem do problema a estudar, por famílias e sub-famílias. Para nos recordarmos do nome das famílias de causas mais comuns, recorremos à regra dos cinco M. O M é a primeira letra das famílias: Métodos (modo operativo), Material (máquinas e ferramentas), Matérias-primas, Meio-ambiente e Mão-de-obra (pessoal).

Quando se faz o diagrama, devem escrever-se todas as causas, mesmo aquelas que, à partida, parecem ser improváveis. Depois de construído o diagrama, procurar-se-á, na prática, verificar qual dela ocorre com mais frequência. É usual marcar um período para observação e, de cada vez que uma das causas é identificada, regista-se numa folha de recolha de dados. Uma vez identificada a causa mais frequente, por aplicação do princípio de Pareto, há que eliminar essa causa.

O diagrama Causa-Efeito é de utilização muito simples. Numa empresa, qualquer que seja a sua dimensão, pode utilizar-se este diagrama a todos os níveis e sectores para abordar o estudo de um problema.

A realização destes diagramas é por si só educativa, permitindo a cada participante assimilar melhor o processo de fabricação e a troca de ideias técnicas.

Etapas para a construção de um diagrama Causa - Efeito

A construção destes diagramas é um trabalho de grupo e a sua elaboração deverá ser feita em dois períodos:

1º Período - 1ª Reunião:

- I.** Identificar e definir o problema em termos de efeito. A preocupação fundamental será a de encontrar todas as causas e sugerir uma solução para prevenir o defeito.
- II.** Escrever sobre um quadro o defeito (efeito que se pretende eliminar).
- III.** Escrever à volta da flecha os principais factores que podem ser a causa do problema, criando assim a espinha do diagrama. Nesta etapa não devemos ser limitativos, mas pode utilizar-se os 5M clássicos como grandes categorias de causas.
- IV.** Em cada família inscrever as causas identificadas pelos participantes. Todas as causas devem ser consideradas sem excepção.

2º Período - 2ª Reunião:

- V.** Os participantes poderão acrescentar novas causas à medida que as ideias surgem (no intervalo entre as duas reuniões).
- VI.** Reunir os participantes e decidir em comum acordo quais as causas que deverão ser consideradas para estudo e ensaios.
- VII.** Nesta etapa procede-se à aplicação das soluções que foram encontradas para as causas possíveis e será a altura de as eliminar do diagrama construído inicialmente. Esta eliminação pressupõe a criação de indicadores que permitem constatar a melhoria do produto final.

4.7 Folhas de recolha de Dados

As folhas de recolha de dados são impressos simples e fáceis de preencher e compreender que se utilizam para responder à questão: *Quantas vezes ocorre determinado acontecimento?*

Para elaborar uma folha de recolha de dados convém observar os seguintes passos:

- Verificar se todas as pessoas envolvidas estão de acordo com o que se pretende observar;

- Decidir durante quanto tempo se irá efectuar a recolha;
- Desenhar um inquérito que seja claro e simples de usar. Certifique-se que as linhas e as colunas estão todas devidamente identificadas;
- Recolher as informações de uma forma sistemática.

De seguida apresenta-se, a título de exemplo, uma folha de recolha de dados para os erros efectuados por uma dactilógrafa.

Erros	Semanas				Total
Total	1	2	3	4	
Ortografia	6	3	5	3	17
Pontuação	2	2	3	1	8
Outros	1	-	2	-	3
Total	9	5	10	4	28

Figura 20: Folha de recolha de Dados
(Fonte: adaptado de Cruz e Carvalho, 1994)

Do registo efectuado, conclui-se que grande parte dos erros efectuados pela dactilógrafa são de ortografia, seguidos dos erros de pontuação.

Com este tipo de registo, torna-se mais claro decidir sobre o tipo de acções a implementar no sentido de eliminar determinado acontecimento indesejável

4.8 Cartas de Controlo

4.8.1 Controlo por Variáveis

Controlo por variáveis é a designação que se utiliza quando pretendemos controlar uma característica de qualidade através de valores mensuráveis tais como peso, temperatura, tempo, comprimento, etc.

Uma carta de controlo é um gráfico (ver Figura 17) que nos mostra a evolução de uma grandeza ao longo do tempo e onde se inscrevem:

- Uma recta correspondente ao valor médio do processo – Linha central (LC);
- Uma recta definindo o Limite Superior de Controlo (LSC);
- Uma recta definindo o Limite Inferior de Controlo (LIC).

Estas rectas são calculadas do seguinte modo:

Deixa-se decorrer o processo sem qualquer intervenção e, ao longo do tempo, recolhem-se k amostras, cada uma delas com n elementos.

Medem-se os valores encontrados para a grandeza que pretendemos controlar. Para cada amostra, calcula-se a média dos valores ($\bar{X}$) medidos e a dispersão (R):

$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) / n$$

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Depois, para o conjunto de todas as amostras, calculam-se as médias dos valores encontrados:

$$\bar{\bar{X}} = (\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_n) / k$$

$$\bar{R} = (R_1 + R_2 + \dots + R_n) / k$$

Entrando com estes valores, podemos calcular a LC, o LSC e o LIC através das fórmulas:

$$\text{LSC} = \bar{\bar{X}} + A_2 * \bar{R}$$

$$\text{LC} = \bar{\bar{X}}$$

$$\text{LIC} = \bar{\bar{X}} - A_2 * \bar{R}$$

A_2 é um valor que depende da dimensão das amostras recolhidas (n).

Uma vez calculados os limites, o processo controla-se retirando amostras ao longo do tempo, calculando a média dos valores medidos e inscrevendo o valor encontrado sobre o gráfico. Se o ponto cai dentro do campo delimitado pelos dois

limites, o processo diz-se dentro de controlo. Se o ponto cai fora dos limites, diz-se que está fora de controlo.

Convém notar que estes limites não são os limites de tolerância superior e inferior que se costumam especificar para as diversas cotas de um componente (limites de especificações). Na realidade, pode acontecer que o processo se mantenha consistentemente ao longo do tempo dentro dos limites de controlo determinados e não cumpra as especificações. Numa situação destas, é óbvio que o processo não é apropriado para produzir o que pretendemos e deverá ser alterado.

Paralelamente ao gráfico dos valores médios ($\bar{X}$), costuma utilizar-se um gráfico de controlo da dispersão, onde se inscrevem os valores encontrados para R ao longo do tempo. Os princípios de funcionamento são semelhantes.

4.8.2 Controlo por Atributos

Quando a característica que pretendemos controlar não é mensurável, mas sim uma característica qualitativa que podemos classificar apenas em duas categorias (conforme e não-conforme), usamos uma carta de controlo por atributos.

Na chamada *carta p* o valor que se representa, é a fracção não-conforme, isto é, a relação entre o número de *itens* não-conformes na amostra sobre o número total de *itens* na amostra.

Na prática, a utilização desta carta é semelhante à carta de controlo por variáveis: recolhem-se amostras ao longo do tempo, calcula-se a fracção não-conforme na amostra e regista-se esse valor na carta. Se o ponto estiver dentro dos limites previamente calculados, o processo está dentro de controlo.

Numa oficina de produção, por exemplo, pode-se saber, ao dia, o número total de *itens* fabricados e o número total de *itens* rejeitados. A fracção não-conforme que

se pode calcular para ser controlada é o número de *itens* rejeitados sobre o número total de *itens* produzidos. Surge aqui uma dificuldade suplementar derivada do facto de a dimensão da amostra poder não ser constante. É normal resolver este problema através de uma das seguintes maneiras:

- Calculam-se os limites de controlo, para cada caso;
- Calculam-se os limites de controlo para um valor médio estimado da produção diária;
- Calculam-se os limites de controlo para várias dimensões da produção. Por exemplo: entre 2000 e 3000 calculam-se os limites correspondentes a um valor médio de 2500; entre 3000 e 4000 calculam-se os limites correspondentes a 3500, etc.

Os limites da *carta p* calculam-se da seguinte forma (sendo k o número de amostras recolhidas)

$$p = (\text{número total rejeitado}) / (\text{número total inspeccionado})$$

$$\bar{p} = (p_1 + p_2 + \dots + p_k) / k \quad (\text{Fracção média não-conforme})$$

$$LC = \bar{p} \quad (\text{Linha Central})$$

$$LSC = \bar{p} + \frac{3 \cdot \sqrt{\bar{p} \cdot (1 - \bar{p})}}{\sqrt{n}} \quad (\text{Limite Superior de Controlo})$$

$$LIC = \bar{p} - \frac{3 \cdot \sqrt{\bar{p} \cdot (1 - \bar{p})}}{\sqrt{n}} \quad (\text{Limite Inferior de Controlo})$$

Uma vez calculados os limites, o processo controla-se retirando amostras ao longo do tempo, calculando a fracção de *itens* não conformes em cada amostra recolhida e inscrevendo o valor encontrado sobre o gráfico. Se o ponto cai dentro do campo delimitado pelos dois limites, o processo diz-se dentro de controlo. Se o ponto cai fora dos limites, diz-se que está fora de controlo.

De seguida apresenta-se um guia orientador para a utilização das ferramentas descritas neste capítulo:

Escolha do problema	Folhas de recolha de dados Diagrama de Pareto <i>Brainstorming</i>
Análise do problema	Folhas de recolha de dados Diagrama Causa – Efeito Grelha de ponderação <i>Brainstorming</i> Histogramas
Validação da solução	Diagrama de Pareto Folhas de recolha de dados Cartas de Controlo

Figura 21: Guia para utilização das Ferramentas
(Fonte: adaptado de Cruz e Carvalho, 1994)



Questões para discussão

- 1. Identifique as sete ferramentas mais utilizadas nas acções para a Qualidade.*
- 2. Identifique as ferramentas mais utilizadas para a escolha de um problema a resolver.*
- 3. Identifique as ferramentas mais utilizadas para a análise do problema escolhido.*
- 4. Distinga cartas de controlo por variáveis e cartas de controlo por atributos.*

Capítulo 5

Melhoria da Qualidade



Depois de ler este capítulo, vai estar apto a:

- ✓ *Descrever as principais etapas do ciclo de melhoria da Qualidade.*
- ✓ *Aplicar cada uma das etapas em projectos de melhoria da Qualidade.*
- ✓ *Aplicar os Círculos de Qualidade na melhoria da Qualidade.*



5.1 Introdução

O director – geral deve exigir a todos os departamentos e aos proprietários dos processos inter funcionais a marcação de objectivos anuais para a melhoria da qualidade.

Em qualidade, se não estiver bem claro para todos que há que melhorar a forma de trabalhar, isso nunca será feito. De facto, todos têm que ter consciência de uma dupla obrigação para com a empresa onde trabalham: *desempenhar a tarefa* e *procurar melhorá-la*.

Se existe o conhecimento dos custos de obtenção da qualidade, a aplicação do princípio de Pareto permite evidenciar as áreas onde há mais ganhos a realizar. É preciso, então, planear as acções que conduzem a uma redução dos custos de obtenção da qualidade, marcando objectivos para a redução prevista e prazos para essa redução. Periodicamente, trimestral ou semestralmente, o director-geral deve reunir com os vários departamentos e analisar como estão a ser alcançados esses objectivos.

5.2 Ciclo de Melhoria da Qualidade

Para ilustrar a atitude correcta de perseguir com tenacidade os objectivos fixados, o americano Deming ensinou aos Japoneses aquilo que designou por ciclo PDCA (*Plan* - Planear, *Do* - Fazer, *Check* - Controlar, *Act* - Agir) e que estes adoptaram religiosamente, de tal forma que, ainda hoje, se se perguntar a um Japonês o que entende por qualidade total, ele começará por nos explicar o que significa *PDCA*.

Na Figura 22, podemos visualizar o ciclo *PDCA*, também designado por Roda de Deming:

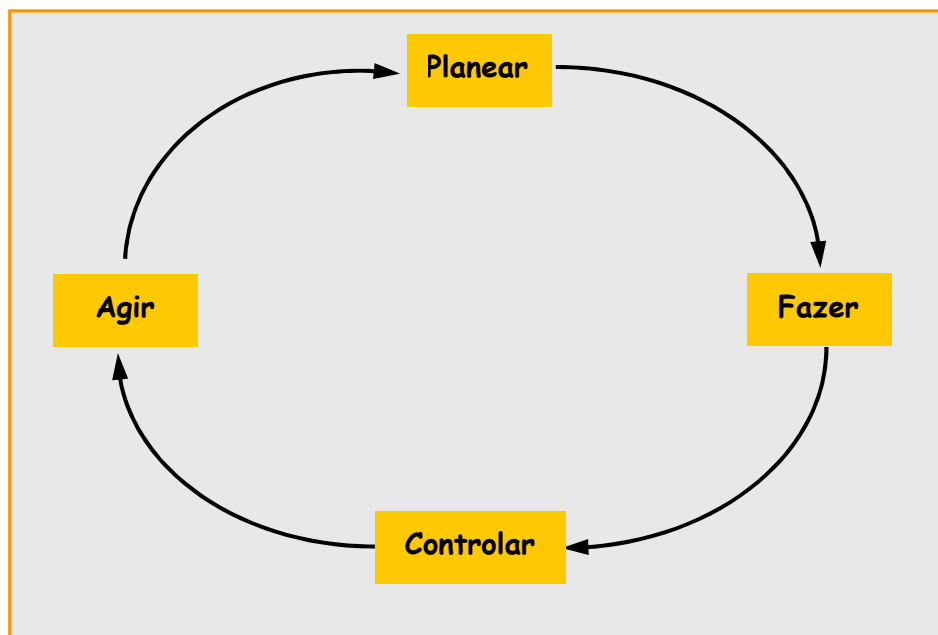


Figura 22: A Roda de Deming
(Fonte: adaptado de Cruz e Carvalho, 1994)

O ciclo consiste num processo de desenvolvimento de melhorias contínuas, que poderá ser aplicado a qualquer actividade humana. Nele se representam as actividades que a gestão deverá desenvolver em prol da melhoria ao nível dos processos:

- 👉 **Planear:** o primeiro passo na melhoria da qualidade é a marcação de objectivos e o planeamento das acções necessárias para os alcançar.

- 👉 Fazer: consiste em executar as acções planeadas.
- 👉 Controlar: nesta etapa, há que comparar os resultados que se vão obtendo com os objectivos propostos.
- 👉 Agir: se as acções efectuadas não estão a ser eficazes, novas acções são necessárias para colocar a Organização no caminho dos objectivos.

Se for necessária qualquer acção suplementar, deve iniciar-se outro ciclo: planear, fazer, controlar e agir.

Se os objectivos foram alcançados, devem marcar-se novos objectivos e começar de novo. Se os objectivos não foram alcançados, recomeça-se a roda de Deming com novos objectivos.

No Capítulo 4 foram abordadas algumas das técnicas normalmente utilizadas para eliminar os desvios entre a realização e a especificação. Apesar da sua simplicidade, desde que utilizadas de forma adequada, podem resolver problemas não só das áreas fabris, mas também dos serviços que realizam tarefas administrativas. O professor Ishikawa afirmou mesmo que, 95% dos problemas existentes numa empresa podem ser assim resolvidos.

Deming salientou a importância do ciclo através de um exemplo:

Uma mercearia não dará lucro, ou mesmo poderá fechar, se o seu gerente não ajustar as suas mercadorias às necessidades da comunidade, mesmo que a mercearia funcione correctamente e não se verifique a falta de qualquer produto.

Portanto, não é suficiente manter os processos. Deve existir também um esforço por parte da administração, no sentido de um constante aperfeiçoamento do projecto do produto/serviço, juntamente com a introdução de novos produtos, serviços e novas tecnologias.

5.3 Círculos de Qualidade

Os Círculos de Qualidade constituem um elemento importante da Qualidade Total e a sua implementação nas empresas não deve ser considerada pela Direcção como pouco importante. Ela constitui uma prova concreta do estilo de gestão participada, tornando-se irreversível logo que esteja lançada.

Nascidos no Japão, na década de 60, os Círculos de Qualidade desenvolveram-se em França a partir dos anos 80. Sabe-se hoje que os Círculos de Qualidade não podem subsistir nas empresas de forma duradoura se não fizerem parte de um movimento global. Os círculos não devem acentar sobre a organização existente mas sim integrar-se nela, afectando-a, assim, em vários aspectos. Vão suscitar nos colaboradores expectativas a que será necessário atender. É preciso pois preparar cuidadosamente o terreno junto dos quadros.

Um Círculo de Qualidade agrupa seis a dez pessoas todas voluntárias. É permanente, constituído por trabalhadores de uma mesma oficina ou sector, ligados pelas mesmas preocupações de trabalho. Estuda as causas dos problemas detectados na sua actividade quotidiana, procura as soluções, propõe essas soluções à sua hierarquia e acompanha a sua concretização.

Os Círculos de Qualidade têm uma dupla vocação:

- ☞ A primeira é essencialmente de *ordem social*.
 - Os círculos facilitam a participação do pessoal na vida da empresa, permitindo-lhe, por um lado, exprimir as suas opiniões, e por outro lado, resolver por si próprio os problemas inerentes ao seu posto de trabalho;

- Pelo trabalho de grupo, os círculos facilitam as permutas no interior da empresa, contribuindo assim para a melhoria de relações;
- Enfim, suscitando a implantação dos círculos, a Direcção exprime a sua confiança no pessoal e reconhece abertamente as suas competências. Satisfaz, assim, a sua necessidade de realização pessoal, aumentando a sua motivação.

👉 A segunda é de *ordem económica*

- Os círculos permitem à empresa mobilizar todas as suas inteligências, facilitando a melhoria do nível de desempenho das suas actividades;
- Pelo aspecto concreto das suas intervenções, contribuem para reduzir a não qualidade;
- Os círculos empenham, ainda, os trabalhadores na melhoria do seu próprio trabalho.

Em termos do seu funcionamento, um Círculo e Qualidade funciona segundo regras bem definidas, provavelmente negociadas entre a Direcção e o seu pessoal e consignadas numa carta difundida por toda a empresa. Esta carta determina os direitos e os deveres de um Círculo de Qualidade perante a empresa.

A carta deverá especificar, em particular, o seu domínio de acção, compreendendo, entre outros, os seguintes pontos:

- A análise dos defeitos encontrados;
- A redução das perdas em produção;
- A disposição dos postos de trabalho;
- A segurança do posto; e
- O estudo da dispersão das máquinas.

Os círculos devem utilizar uma metodologia rigorosa de resolução de problemas, que conduz a colocar problemas, a pesquisar as suas causas e soluções e a escolher a melhor.

Os círculos propõem ao coordenador um certo número de problemas que gostariam de tratar. Este último, conforme lhe compete, deve orientá-los inicialmente, para temas fáceis que têm todas as possibilidades de dar resultado. Conforme os problemas encontrados no decurso do estudo, os círculos podem, se não se sentirem aptos, recorrer a competências externa à empresa.

Uma fase importante do funcionamento do círculo é a apresentação à hierarquia ou à Direcção. Em resultado dessa apresentação, que reveste um carácter oficial, a Direcção autoriza que seja colocada em prática a solução proposta. Esta apresentação simboliza o diálogo existente entre a Direcção e os membros do círculo, a importância que a mesma atribui aos trabalhos de grupo e torna a solução executória aos olhos dos diferentes serviços da empresa a que diz respeito (métodos, manutenção, etc.). A última tarefa do grupo é, então, seguir a realização da solução e verificar a sua eficácia.

O círculo pode depois estudar o problema seguinte.

A realização dos Círculos de Qualidade necessita, em primeiro lugar, de uma boa preparação da empresa, apoiada por uma estrutura de acompanhamento logístico, indispensável ao bom desenvolvimento do trabalho dos círculos.

A metodologia de realização dos círculos compreende, por ordem cronológica:

- a) Um estudo de exequibilidade, definindo os pontos fortes e fracos da empresa relativos à realização dos círculos.
- b) A realização de uma estrutura, um grupo director, constituído por membros dos quadros, encarregue de assegurar o arranque e o bom desenvolvimento do programa.
- c) A elaboração da carta.
- d) A formação dos coordenadores, encargues de seguir os grupos e ajudá-los no seu trabalho.
- e) A formação dos futuros animadores do trabalho de grupo (metodologia e animação).

- f) Uma informação completa da Direcção a todo o pessoal sobre os círculos e os objectivos que a mesma lhes atribui. É o lançamento do movimento.
- g) Arranque do primeiro círculo e generalização a toda a empresa: é apenas nesta fase de avanço que o primeiro círculo poderá arrancar, geralmente num sector favorável. Os círculos seguintes desenvolver-se-ão a um ritmo que é função da eficácia da preparação do terreno e da logística de acompanhamento.

O Coordenador constitui a ligação dos círculos entre si e com os quadros da empresa. Tem, a esse respeito, por missão:

- ✓ Garantir o respeito do conceito de “valores partilhados”;
- ✓ Servir de mediador na hipótese de surgir um conflito nos círculos;
- ✓ Ajudar os círculos a escolher o problema a estudar;
- ✓ Assegurar que os círculos dispõem dos meios necessários para levar a bom termo o problema; e
- ✓ Ajudar no seguimento e na realização a solução proposta.

Os quadros voluntários serão formados como animadores, devendo os círculos ser animados por encarregados ou chefes de oficina, chefes directos dos membros do círculo. O conteúdo desta formação deve ser suficientemente vasto para permitir associar o estudo dos problemas humanos (comportamento) da animação de grupo, ao das técnicas estatísticas e de análise de problemas industriais.

Serão necessários muito tempo, paciência, trabalho e reflexão e preconizam-se períodos mínimos de seis meses, para as fases de formação e informação, antes de implantar o primeiro círculo e, pelo menos, doze a dezasseis meses antes de generalizar este movimento.



Questões para discussão

- 1. Identifique e descreva as diversas etapas do Ciclo PDCA.*
- 2. Explique como é possível melhorar a Qualidade através da aplicação do Ciclo PDCA.*
- 3. Explique por que é que a adopção dos Círculos de Qualidade reflecte, por parte da Direcção da Empresa, um estilo de gestão participativo.*
- 4. Identifique a vocação atribuída aos Círculos de Qualidade.*
- 5. Discuta a importância dos Círculos de Qualidade na gestão da Qualidade Total.*



BIBLIOGRAFIA E LEITURAS RECOMENDADAS

Bernillon, Alain & Cerutti, Olivier (1995), *A Qualidade Total – Implementação e Gestão*, Lidel, 2ª edição.

Besterfield, Dale H. (1990), *Quality Control*, Prentice-Hall International Editions, Third Edition.

Crosby, P. B. (1979), *Quality is Free*, McGraw-Hill.

Cruz, Carlos Vasconcelos & Carvalho, Óscar (1994), *Qualidade – uma filosofia de gestão*, Texto Editora, 2ª edição, Lisboa.

Cunha, Miguel Pina; Cesário, Francisco J.; Gouveia, Ana (2000), “Cliente interno: Ferramenta para a qualidade ou ficção piedosa?” in *Recursos Humanos Magazine*, Ano I, nº7, Março/Abril 2000, Lisboa, Editora RH, 20-25.

Pires, António Ramos (2000), *Qualidade – Sistemas de gestão da qualidade*, Edições Sílabo, 2ª edição, Lisboa.

Juran, J. M. (1974), *Quality Control Handbook*, 3rd edition, McGraw-Hill.

Taguchi, G. (1979), *Introduction to off line Quality Control*, Central Japan Quality Control Association, Angoya.



SITES A VISITAR

Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ): <http://www.apq.pt>

Associação Portuguesa de Certificação (APCER): <http://www.apcer.pt>

Instituto Português da Qualidade (IPQ): <http://www.ipq.pt>

Instituto da Qualidade em Saúde (IQS): <http://www.iqs.pt>

Ministério da Economia: <http://www.min-economia.pt>