

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CONCEITOS SOBRE CUSTOS DA QUALIDADE
(APOSTILA)**

Prof. José Carlos de Toledo

GEPEQ – Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade

SÃO CARLOS/2002

1 - INTRODUÇÃO

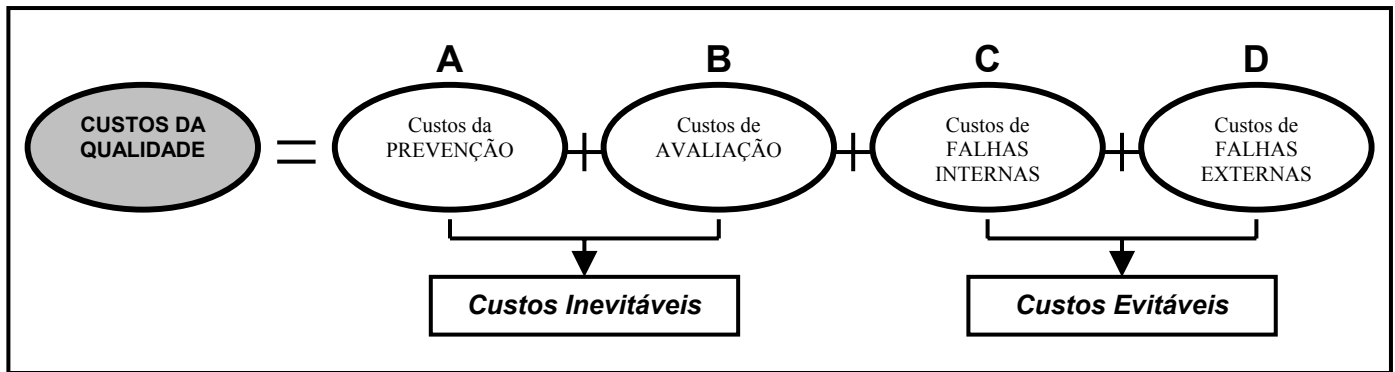
Mesmo não sendo um tema recente, o conhecimento sobre Custos da Qualidade ainda se encontra limitado no Brasil. Surgindo na literatura internacional na década de 50, tal ferramenta foi lançada no país nos anos 70 por algumas empresas multinacionais e só recentemente, com a questão da qualidade ganhando maior notoriedade, é que se obteve uma maior difusão e, por conseguinte, um maior número de casos de implantação nas empresas.

Trata-se de uma ferramenta da gestão da qualidade que - por meio da quantificação e análise das categorias de custos especificamente associados a investimentos e perdas no processo de obtenção da qualidade - contribui para responder questões como:

- *Qual o valor da qualidade que a empresa oferece?*
- *Quanto custa a qualidade que está sendo obtida na empresa?*
- *Quanto está custando a falta de qualidade para a empresa?*
- *Quanto custa a perda de um cliente por problemas de qualidade?*
- *Em que é viável investir para reduzir os custos da falta de qualidade?*
- *Como está o desempenho da empresa em qualidade ?*

De acordo com CROSBY (1994), qualidade não custa, mas é, sim, um investimento com retorno assegurado. Na verdade o que custa e causa vultosos prejuízos às empresas é a "não qualidade", ou seja, a falta de um nível de qualidade aceitável. Para não correr o risco de passar a idéia de que a qualidade acarreta à empresa um custo adicional desnecessário, seria mais conveniente utilizar a expressão "custos da não qualidade". Todavia, por se tratar de um termo consagrado e usualmente empregado nas Normas Nacionais e Internacionais, opta-se por manter a expressão "custos da qualidade", tendo-se clara a idéia de que possuir qualidade, fazer as coisas certas desde a primeira vez, é lucrativo para a empresa.

De acordo com a ASQC (1986) citado por MATTOS & TOLEDO (1998), Custos da Qualidade consistem na medida dos custos especificamente associados ao sucesso e ao fracasso no processo de obtenção da qualidade, sendo representado pelo somatório dos custos de suas quatro categorias: *custos de prevenção, custos de avaliação, custos de falhas internas e custos de falhas externas*. Vide figura abaixo.



JURAN (1988) citado por MATTOS & TOLEDO (1998), define os chamados custos de *prevenção* e de *avaliação* como sendo "custos inevitáveis" e os custos de *falhas (internas e externas)* como sendo "custos evitáveis". Tendo em vista que esses últimos poderiam ser drasticamente reduzidos ao investir na melhoria da qualidade, JURAN os considerava como sendo o "ouro da mina". Ou seja, um caminho com grande potencial para se reduzir os custos de produção.

Para FEIGENBAUM (1994), os custos operacionais da qualidade são "*os custos associados à definição/planejamento, criação e controle da qualidade, assim como à avaliação e realimentação da conformidade com exigência em requisitos de desempenho, confiabilidade, segurança; e também custos associados às conseqüências provenientes de falhas, em atendimento a essas exigências, tanto internamente à empresa quanto nas mãos dos clientes.*"

De um modo geral, pode-se definir Custos da Qualidade como quaisquer despesas de fabricação ou de serviço que excedam aquelas despesas que teriam ocorrido caso o produto (ou serviço) tivesse sido fabricado (ou prestado) com perfeição logo na primeira vez (MATTOS, 1998).

Neste sentido, o propósito do estudo de Custos da Qualidade é o reconhecimento e a organização do conjunto de custos relativos à qualidade para identificar as categorias mais significativas, bem como suas tendências de comportamento ao longo do tempo. Serve como guia para redução de custos e melhoria da qualidade, devendo, portanto ser acompanhado de um programa de redução de custos e de melhoria da qualidade.

Os Custos da Qualidade devem abranger todas as atividades com participação na qualidade dentro da empresa, fornecendo informações para comparar os investimentos em qualidade (*inputs*) com os resultados (*outputs*). Os *inputs* no caso são os investimentos em prevenção e avaliação da qualidade e os *outputs* são os custos referentes às falhas internas e às falhas externas. Tal estudo contribui para:

- a) análise do desempenho da empresa;
- b) programação das atividades da equipe de qualidade para uma máxima eficácia e uso mais efetivo dos recursos produtivos;

- c) alocação realista de recursos para o esforço necessário de qualidade para se atingir os objetivos da empresa;
- d) preparação de estimativas de custos para novos empreendimentos, etc.

2 - CATEGORIAS E ELEMENTOS DOS CUSTOS DA QUALIDADE

As quatro categorias de Custos da Qualidade são assim definidas:

CATEGORIAS DE CUSTOS DA QUALIDADE	A – PREVENÇÃO
	São os custos associados às atividades de projeto, implementação e operação do sistema de gestão da qualidade, incluindo a administração e auditoria do sistema, em todo o ciclo de produção (do projeto ao pós-venda). Ou seja, referem-se aos gastos ocasionados com o propósito de se evitar defeitos.
	B – AVALIAÇÃO
	Custos associados à medição, avaliação e auditoria de características da matéria-prima, componentes e produtos para assegurar a conformação com os padrões de qualidade. Ou seja, referem-se aos custos das atividades de inspeção (avaliação da qualidade) propriamente dita.
	C - FALHAS INTERNAS
	Custos associados a materiais, componentes e produtos que não satisfazem os padrões de Qualidade causando perdas na produção, e que são identificados antes do produto deixar a empresa. Ou seja, custos de falhas ocorridas e identificadas internamente à empresa.
	D - FALHAS EXTERNAS
	Custos gerados pela distribuição de produtos não conformes ou defeituosos aos clientes/consumidores. Ou seja, custos de falhas identificadas/ocorridas externamente à empresa.

Na seqüência, são apresentados os conceitos dos respectivos elementos de custo para cada uma das quatro categorias de Custos da Qualidade.

ELEMENTO DO CUSTO	DEFINIÇÃO	CUSTOS ASSOCIADOS
1 - Identificação das necessidades dos clientes	São os custos incorridos relacionados à avaliação contínua das necessidades e percepção do cliente e/ou usuário quanto à qualidade (incluindo dados de confiabilidade e desempenho), que afetam a sua satisfação com os produtos e/ou serviços fornecidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa de mercado; - Programas para buscar a opinião dos clientes; - Análise crítica de contrato ou outros documentos que afetam os requisitos do produto/serviço; - Desenvolvimento de procedimentos e listas de verificação para análise da entrada de pedidos.
2 - Desenvolvimento do projeto do produto	São os custos necessários para gerenciar a qualidade na fase de desenvolvimento de um novo produto ou serviço, antes de liberar a documentação autorizada para a produção inicial.	<ul style="list-style-type: none"> - Análise crítica de projeto; - Testes de qualificação de novos produtos;
3 – Suprimentos	São os custos voltados para assegurar a conformidade e minimizar o impacto das não conformidades dos materiais adquiridos na qualidade dos produtos e/ou serviços, envolvendo as atividades antes e após a colocação do pedido de compra.	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de fornecedores - Preparação e manutenção da lista de fornecedores aprovados e do índice de desempenho dos mesmos; - Análise crítica dos dados técnicos constantes da documentação de compra; - Planejamento de inspeção de recebimento e na fonte.
4 - Planejamento da Qualidade do Processo Produtivo	São aqueles custos incorridos para garantir a capacidade das operações produtivas em atingir os requisitos e padrões da qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento das atividades de controle da qualidade para todas as etapas do processo; - Qualificação do processo (inclusive estudos de capacidade do processo); - Projeto e desenvolvimento de técnicas e instrumentos de medição e ensaios; - Desenvolvimento de planos e procedimentos de inspeção e ensaios. - Aquisição e implantação de <i>software</i> para processamento de dados de inspeção e ensaios.
5 - Administração da Qualidade	São os custos voltados para administrar e gerenciar a função qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> - Salários administrativos da qualidade (gerentes, supervisores, etc.); - Planejamento do sistema da qualidade (inclui manual da qualidade); - Análise e divulgação de índices da qualidade (relatórios de auditoria, de custos etc.); - Desenvolvimento de plano de melhoria da qualidade envolvendo todas as atividades; - Auditorias da qualidade (somente sistema e processo); - Despesas administrativas em geral.
6 - Educação para a Qualidade	São os custos necessários à educação para a qualidade de todas as funções da empresa que possam afetar, direta ou indiretamente, a qualidade dos produtos e/ou serviços.	<ul style="list-style-type: none"> - Inclui os custos de educação, conscientização e motivação de todo o pessoal ou funções da empresa, para a qualidade.

B – AVALIAÇÃO	ELEMENTO DO CUSTO	DEFINIÇÃO	CUSTOS ASSOCIADOS
	1 - Inspeções e ensaios em produtos/serviços adquiridos	São os custos voltados para atividades de inspeção e/ou de teste de produtos ou serviços adquiridos, necessárias para determinar sua adequação ao uso. Tais atividades podem ser executadas como parte da inspeção de recebimento ou como inspeção realizada no próprio fornecedor.	<ul style="list-style-type: none"> - Ensaios e testes de aceitação no fornecedor e programas de controle; - Ensaios e testes de aceitação em laboratório; - Ensaios e testes de recebimento; - Qualificação ou homologação de fornecedores, produtos ou serviços.
	2 - Avaliação de operações (fabricação ou serviço)	São aqueles custos incorridos com as inspeções, testes ou auditorias exigidas para determinar e garantir a obediência aos requisitos durante todas as fases de execução de um produto ou de um serviço.	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das informações para execução; - Inspeção e ensaios de protótipo; - Homologação de produtos ou processos por agências oficiais; - Inspeções e ensaios durante a execução dos serviços ou produtos; - Ensaios de laboratório; - Revisão dos dados de inspeção antes da expedição dos produtos ou término dos serviços; - Pessoal envolvido com a avaliação da qualidade; - Aquisição e depreciação do equipamento de inspeção; - Manutenção, aferição, calibração do equipamento de inspeção; - Materiais consumidos durante as inspeções e ensaios; - Auditorias da qualidade de produto ou serviço.
	3 - Avaliação externa	São os custos relacionados com as avaliações efetuadas nas instalações do cliente, antes da aceitação oficial do produto pelo mesmo.	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeção de transporte e armazenagem de campo; - Inspeção e ensaios durante a montagem no cliente; - Testes pré-operacionais.

ELEMENTO DO CUSTO	DEFINIÇÃO	CUSTOS ASSOCIADOS
1 - Falhas de projeto de produto/serviço	São aqueles custos não planejados que existem em função das inadequações inerentes ao projeto e sua relação com a execução das operações da produção. Destaca-se que não estão considerados os custos relativos às alterações solicitadas pelo cliente para melhoria do produto, ou os esforços maiores de reprojeto que fazem parte do plano de <i>marketing</i> da empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Ação corretiva de projeto; - Retrabalho devido às mudanças de projeto; - Sucata devido às alterações de projeto;
2 - Falhas de suprimentos	São os custos devidos às falhas de materiais de fornecedores em relação aos requisitos da qualidade, inclusive com o pessoal envolvido nessas atividades.	<ul style="list-style-type: none"> - Rejeição de materiais comprados; - Reposição de materiais comprados; - Retrabalho sobre os materiais não conformes recebidos do fornecedor.
3 - Falhas de operação (produto/serviço)	Custos de falhas de operação quase sempre representam uma significativa porção dos custos gerais da qualidade e podem, geralmente, serem vistos como os custos relacionados com produtos ou serviços defeituosos, descobertos durante as operações de processo.	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de produto ou serviço não conforme e ação corretiva; - Retrabalho e reparo de operação; - Re-inspeção/reteste; - Operações extras; - Sucatas de operação; - Subclassificação do produto/serviço final (usualmente chamado de produto de 2ª linha); - Horas de trabalho por falha interna.
Outros Custos de Falhas Internas		
- Problema de embarque de material;		
- Re-elaboração de propostas antes de submetê-las aos cliente;		
- Comparecimento a reuniões internas sobre problemas da qualidade;		
- Redução de receita e penalidade devido a atraso nas vendas faturadas;		
- Projetar novamente um item devido a erros ou problemas de fabricação.		

D - FALHAS EXTERNAS	ELEMENTO DO CUSTO	DEFINIÇÃO	CUSTOS ASSOCIADOS
	1 - Administração de reclamações	São os custos incorridos na investigação, julgamento e resposta às reclamações individuais dos clientes ou usuários por razões de qualidade.	
	2 - Responsabilidade civil pelo item	São os custos incorridos pela empresa devido às reclamações de responsabilidade pelo produto ou serviço, inclusive, custos com advogados, registros e indenizações.	
	3 - Produtos ou serviços devolvidos	São os custos incorridos para manusear, transportar e contabilizar produto devolvido, bem como avaliar e reparar ou trocar bens que não atendem os requisitos de aceitação pelo cliente ou usuário devido a problemas de qualidade. Não inclui gastos com reparos realizados como parte de uma manutenção rotineira.	<ul style="list-style-type: none"> - Custo de produto retornado para retrabalho e custo de produto rejeitado e devolvido; - Erros de marketing (custos de substituições devidas a erros na interpretação dos requisitos do consumidor);
	4 - Solicitação em garantia	É o custo total envolvido na correção de não conformidades nos produtos em garantia. Deve-se adicionar os custos de pessoal de serviço e administrativo que não podem ser custeados na conta de garantia, mas que estão fazendo trabalho associado com garantia.	<ul style="list-style-type: none"> - Custos de substituição de produtos durante o período de garantia.
	5 - Alteração das especificações de projeto	São os custos para atualizar ou alterar as especificações de produtos/serviços no local de operação, para uma nova condição de projeto, baseado em recálculos significativos para minimizar ou mesmo eliminar as deficiências do projeto anterior. Inclui somente aquelas últimas modificações devidas aos problemas da qualidade. Inclui-se os custos incorridos como resultado do recolhimento de produtos ou componentes já em uso, a fim de corrigir problemas que não puderam ser previstos (custos com <i>recall</i>).	<ul style="list-style-type: none"> - Campanha de campo (após a distribuição de um produto no mercado pode ser constatado, ainda durante a sua vida útil, que um componente precisa ser trocado). Ex: campanha da substituição do rolamento externo do cubo das rodas traseiras do Corsa. - Erros de Engenharia (idem para desenhos e especificações);
	6 - Penalidades pós-entrega	São os custos incorridos para o pagamento das penalidades por falhas no atendimento aos requisitos contratuais pós-entrega do produto/serviço.	<ul style="list-style-type: none"> - Multas incorridas por devoluções e atrasos na entrega (conforme contratos).
	7 - Concessões ao cliente/usuário	São os custos incorridos, sobre e acima dos custos de vendas normais, com clientes ou usuários que não estão completamente satisfeitos com a qualidade dos produtos ou serviços recebidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Descontos de vendas; - Extensões de garantia de produtos ou serviços, etc.
	8 - Perdas de vendas	São os custos incorridos pela perda de margem de lucro devido à redução de vendas por problemas de qualidade (ex: quantidade de negócios que perdidos no período medido). Este elemento está associado com a perda da imagem pela empresa do ponto de vista do cliente.	<ul style="list-style-type: none"> - Desgaste da imagem da empresa.
	Outros Custos de Falhas Externas		
Inclui-se aqui qualquer outra conta associada ao produto/serviço no local de operação (ex: assistência técnica), diretamente atribuída à correção de imperfeições ou testes especiais, mas que não se inclui nos itens anteriores.			

3 - RELAÇÕES ENTRE OS CUSTOS DA QUALIDADE

Para uma maior facilidade na interpretação das informações, torna-se importante relacionar o Custo Total da Qualidade a outros valores com os quais a gerência está familiarizada no dia-a-dia. Desta forma, os custos levantados devem ser associados a bases de comparação, de modo a refletir o desempenho da empresa sob diferentes perspectivas.

É importante salientar que os Custos da Qualidade por si, como valores absolutos, fornecem informações pouco significativas; devendo, portanto, ser relacionados com outras medidas básicas que indiquem, de maneira dinâmica, o desempenho da empresa de diferentes pontos de vista.

Algumas medidas básicas às quais se pode relacionar os custos da qualidade são:

- *horas ou custos de mão-de-obra;*
- *custo de produção;*
- *faturamento; e*
- *volume vendido ou produzido.*

Exemplos: $\frac{\text{Custo da Qualidade}}{\text{Faturamento}}$; $\frac{\text{Custo da Qualidade}}{\text{Custo de produção}}$

Neste ponto é importante observar que, para efeito de análise da evolução desses índices, é necessário se considerar as alterações que podem ocorrer nas bases de referência, as quais são afetadas por mudanças como, por exemplo:

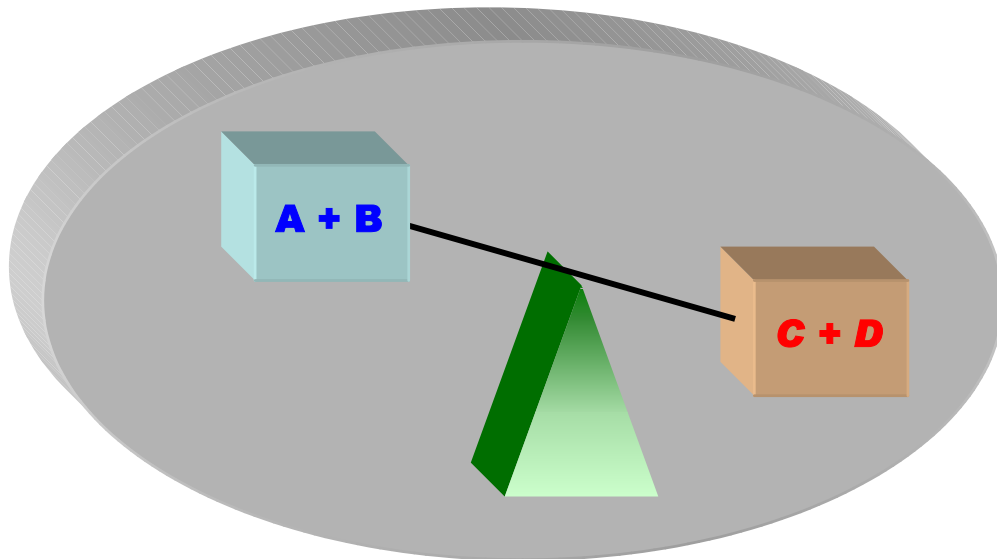
- *o trabalho direto pode ter sido reduzido devido a uma maior automação do processo produtivo;*
- *os custos de fabricação podem ser afetados pela automação, redução no custo de matéria-prima e melhoria nos métodos e processos resultando em aumento da produtividade;*
- *o volume de vendas pode ser afetado por mudanças nos preços de vendas, custos de distribuição, mercados etc.*

A abordagem de gestão atual é no sentido de análise das tendências e alocação dos recursos às quatro *categorias* de Custos da Qualidade, considerando-as globalmente, ao invés de considerar cada *elemento* individualmente (como por ex.: pessoal de inspeção, testes, etc.).

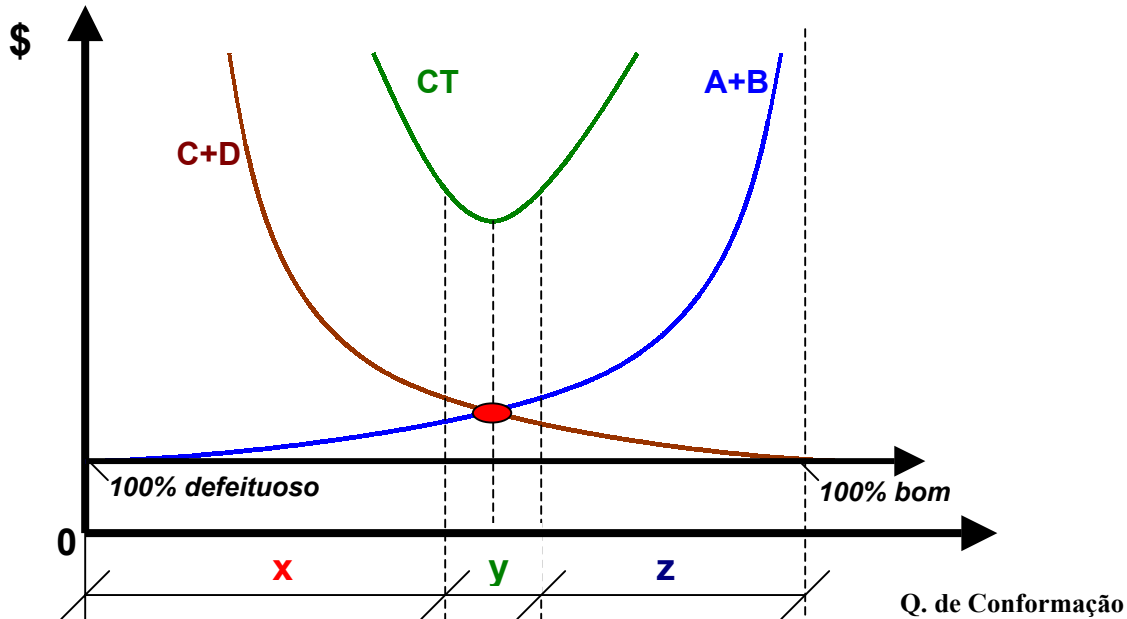
O relacionamento básico entre as quatro categorias de custos demonstra que investimentos em prevenção e avaliação pode reduzir os custos de falhas.

$$\text{Custo Total da Qualidade} = A + B + C + D$$

Estratégia: investir em $(A + B)$ para reduzir $(C + D)$. Espera-se que o investimento em $A + B$ seja inferior à redução em $C + D$.



Mas até onde investir? Segundo JURAN & GRZYNA (1980), os custos da qualidade se relacionam segundo o apresentado na figura abaixo:



Onde: C+D = Custo de Falhas
 A+B = Custo para obter a qualidade
 CT = Custo Total
 x = zona de melhoria ($CF > 70\%$ do CT)
 y = zona de indiferença ($CF = 50\%$ do CT)
 z = zona de perfeccionismo ($CF < 40\%$ do CT)

Fonte: adaptado de JURAN & GRZYNA (1980).

O gráfico mostra que: quando os custos de *Prevenção (A)* e de *Avaliação (B)* forem zero, o produto(ou lote) será 100% defeituoso e o custo de *Falhas (C + D)* tendem a ser muito elevado. Por outro lado, quando o produto(ou lote) é 100% dentro da qualidade de conformação, não há falhas, porém os custos de *prevenção* e de *avaliação* tende a ser muito alto.

A idéia, então, é que se encontre um "ponto ótimo".

Para autores como FEIGENBAUM (1994), o ideal para os custos da qualidade seguiria a seguinte orientação:

Indústria	% Vendas
Simple, baixa tolerância	0,5 – 2
Processo mecânico normal	1 – 5
Indústria de precisão	2 – 10
Complexo eletrônico, espacial	5 – 25

E sugere também a seguinte distribuição dos Custos da Qualidade como sendo a “ideal”:

Categoria de Custo	% Custo Total
Prevenção	0,5 – 5
Inspeção	± 25
Falhas (Internas e Externas)	± 70

Tal orientação difere da apresentada por JURAN & GRAYNA (1980), os quais sugerem que o ponto ótimo para os Custos da Qualidade ocorre na circunstância em que:

- $Custos\ de\ Prevenção\ (A) + Custo\ de\ Inspeção\ (B) = Custo\ de\ Falhas\ (C+D)$
(graficamente o ponto ótimo é representado na intersecção das curvas $A+B$ e $C+D$)

Fazendo-se uma análise mais apurada da figura apresentada, pode-se destacar três zonas ou regiões: *zona de melhoria*, *zona de indiferença (ou de operação)* e *zona de perfeccionismo*.

A zona de melhoria é caracterizada por altos custos de falhas associados a uma má qualidade, e é onde a empresa identificará os projetos de melhorias e de aperfeiçoamento.

A zona de perfeccionismo é caracterizada por altos custos de prevenção e avaliação associados a uma excelente qualidade. Neste ponto, a empresa deve reavaliar o custo por defeito detectado, verificando se há necessidade de manter os níveis de inspeção e testes.

Na zona de indiferença, a relação entre os custos de prevenção e avaliação e os custos de falhas é relativamente equilibrada, portanto ideal. É nessa região que se situa o ponto ótimo acima citado.

De acordo com JURAN (1988) os custos de falhas se comportam, em cada zona, da seguinte maneira:

Zona ou região	Custos de falhas (CF)
X	> 70% do CT
Y	em torno de 50% do CT
Z	< 40% do CT

Ressalta-se que tais porcentagens poderão variar conforme a empresa e tipos de produtos diferentes.

Um exemplo de distribuição dos Custos da Qualidade segundo as quatro categorias:

CATEGORIAS	CUSTO (R\$)	SOBRE O TOTAL
<i>Prevenção</i>	2.000	2%
<i>Avaliação</i>	33.000	33%
<i>Falhas Internas</i>	35.000	35%
<i>Falhas Externas</i>	30.000	30%
TOTAL	100.000	100%

Esse caso aparentemente estaria exigindo um maior investimento em prevenção e avaliação da qualidade (principalmente em prevenção) esperando-se uma redução dos custos de falhas e do custo total.

Análise das tendências dos Custos da Qualidade:

Algumas questões que surgem no estudo das tendências dos custos da qualidade:

- *Quanto deve ser investido em prevenção?*
- *Como se relacionam as quatro categorias de custo para a empresa em questão?*
- *Qual a participação ótima (em %) de cada categoria no custo total da qualidade?*
- *Qual a redução de custo que será, ou está sendo, obtida ?*

A resposta a essas questões dependerá dos seguintes fatores: *fatores econômicos, tipo de produto, processo, mercado etc., além, evidentemente, de um aprofundamento no estudo das categorias e dos elementos dos diversos custos da qualidade.*

Críticas ao conceito do ponto ótimo:

É pertinente destacar que esse conceito de "ponto ótimo" expresso pelo gráfico acima é alvo de várias críticas, já que representa um momento específico de um processo, com determinadas condições fixas e de, portanto, não aceitar o aperfeiçoamento da qualidade e a conseqüente redução de custos através da mudança do processo de fabricação ou execução de um dado produto ou serviço.

A contraposição à teoria da existência de um ponto ótimo é sustentada também pela visão japonesa do TQC (*Total Quality Control*), que prega a busca constante pela melhoria contínua e pelo zero defeito. Por essa visão é possível se chegar próximo ao zero defeito (por ex. de 2 a 3 defeitos por milhão) com custos de prevenção e de avaliação da qualidade que não inviabilizam um custo competitivo para o produto.

Observações:

- É interessante se trabalhar com os custos da qualidade para cada linha/família específica de produto. Após a escolha da linha de produto que será “estudada” o próximo passo é levantar os elementos de custo que serão enfocados;
- O diagrama de Pareto (classificação ABC) pode ser utilizado para se identificar os elementos mais importantes (de maior responsabilidade) nos custos da qualidade, assim como os “produtos-problema” mais importantes;
- Algumas empresas procuram estudar os investimentos, retorno e falhas em qualidade também segundo os níveis de qualidade: *qualidade de concepção; qualidade de projeto; qualidade de conformação; qualidade de serviços.*

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento e análise dos Custos da Qualidade através da mensuração e do registro dos mesmos pode ser uma importante ferramenta gerencial. As informações oriundas desse acompanhamento evidenciam a tendência do comportamento desses custos na forma de indicadores e relatórios, com dados

agregados e desdobrados, fornecendo subsídios às gerências na tomada de decisão em termos de onde investir (em prevenção?, em avaliação/inspeção?, no que em prevenção ?, no que em inspeção?) e onde buscar respostas para as causas das falhas, de modo a maximizar a eficácia das ações de melhoria postas em prática.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. Rio de Janeiro, José Olympio, 1994.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total: gestão e sistemas**. Vol.1. São Paulo: Makron Books, 1994.

MATTOS, J. C. **Custos da qualidade como ferramenta de gestão da qualidade: conceituação, proposta de implantação e diagnóstico nas empresas com certificação ISO 9000**. Dissertação de Mestrado.- DEP/UFSCar. São Carlos, 1997.

MATTOS, JC., TOLEDO. J. C. **Custos da qualidade: diagnóstico nas empresas com certificação ISO 9000**. Revista Gestão & Produção. Vol. 5, Nº 3. São Carlos, 1998.

JURAN, J. M., GRAYNA, F. M. *Quality planning and analysis*. 2.a Ed. *New York*: McGraw-Hill, 1980.