

TESE DEFENDIDA POR José Wilson
MORETTI E APROVADA PE
COMISSÃO JULGADORA EM 10/07/2003

ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

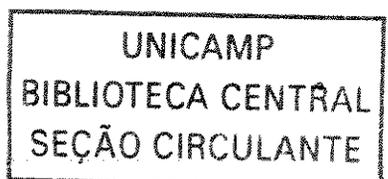
O "Total Quality Control" de A. Feigenbaum como Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade

200336509

Autor: José Wilson Moretti

Orientador: Eugênio José Zoqui

07/2003



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO**

O "Total Quality Control" de A. Feigenbaum como Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade

**Autor: José Wilson Moretti
Orientador: Eugênio José Zoqui**

Curso: Engenharia Mecânica
Área de Concentração: Materiais e Processos de Fabricação

Dissertação de mestrado acadêmico apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

Campinas, 2003
S.P. - Brasil

Nº CHAMADA T/UNICAMP	
M817t	
V	EX
TOMBO BC/	56588
PROC.	16-124/03
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	
Nº CPD	

CM00192166-3

Bib id 307094

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

M817t

Moretti, José Wilson

O "Total quality control" de A. Feigenbaum como modelo de sistema de gestão da qualidade / José Wilson Moretti.--Campinas, SP: [s.n.], 2003.

Orientador: Eugênio José Zoqui
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Controle de qualidade. 2. Gestão da qualidade total. I. Zoqui, Eugênio José. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

O "Total Quality Control " de A. Feigenbaum como Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade

Autor: José Wilson Moretti

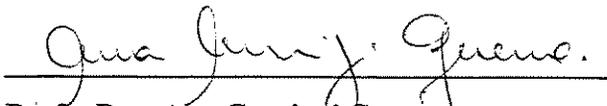
Orientador: Eugênio José Zoqui



**Prof. Dr. Eugênio José Zoqui, presidente
DEF/FEM/UNICAMP**



**Prof. Dr. Paulo Corrêa Lima
DEF/FEM/UNICAMP**



**Profa. Dra. Ana Cervigni Guerra
CENPRA**

Campinas, 28 de julho de 2003

Agradecimentos

O fato de estar aqui hoje apresentando esta dissertação se deve ao Prof. Dr. Eugênio José Zoqui, que há anos atrás me incentivou a voltar à universidade e mais do que isso, a alterar o meu plano de carreira, abraçando a carreira acadêmica. Por esse fato, ficam aqui registrados os meus sinceros agradecimentos, pois essa mudança proporcionou, também, melhoria em minha qualidade de vida.

Aos meus pais pelo esforço com a minha educação.

À minha família pelo incentivo, apoio e compreensão durante a preparação desta dissertação.

“O esforço para a qualidade começa na preparação das pessoas.”

A. Feigenbaum

Resumo

MORETTI, José Wilson, O "Total Quality Control – TQC"- de A. Feigenbaum como Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2003. 122 p. Dissertação (Mestrado)

Este trabalho procurou demonstrar que a utilização no meio industrial do TQC de A Feigenbaum é um sistema de per si suficiente para a garantia da qualidade do produto acabado, bem como assegurar as salvaguardas para o controle do processo, análise de capacidade, engenharia de desenvolvimento de novos produtos com suas fase de testes (protótipo, industrialização e pré-produção). Este sistema fornece também os meios para garantia dos instrumentos de medição da qualidade (repetibilidade e reprodutibilidade), para garantia e melhoramento do próprio sistema através das auditorias. Este sistema foi introduzido em um fabricante multinacional do ramo de produção de pneus, onde após a definição de alguns indicadores de performance industrial, tais como: indicadores de produtividade, retrabalho e sucata e índices de Cp e Cpk, procurou-se mostrar a eficácia deste sistema. Durante esta análise, procurou-se verificar possíveis alterações do clima motivacional em função das alterações estruturais e resultados obtidos após a introdução do TQC.

Palavras-chave: Controle de Qualidade, Gestão da Qualidade Total

Abstract

MORETTI, José Wilson, *The Total Quality Control (TQC) – A. Feigenbaum. A System Model to Quality Management*, Faculty of Mechanical Engineering, Campinas State University, 2003, 122 p. Dissertação (Master Science Degree)

This thesis tries to demonstrate that the use of “TQC” on the industry area is an enough system by itself to assure the quality of the product on the market, as well as to assure the safeguards of the control process, capability analysis, development engineering of new products, prototyping and industrialization. This system provides the means to assure the guarantee of quality measurements instruments (repetitiveness and reproductibility) and for the assurance and improvement of the system by itself through audits. This system was introduced in a multinational tyre manufacturer, where after the definition of some industrial performance indicators, such as: productibility, rework and scrap index and Cp and Cpk indicators, it was tried to demonstrate the system efficacy. During this analysis, it was tried to verify possible changes of motivational behavior after the structural changes and results after TQC introduction.

Key Words: Quality Control, Total Quality Managment

Índice

	Página
CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO	1
1.1 Motivação para o Trabalho	1
1.2 Objetivo	4
1.2 Estrutura da dissertação	6
CAPÍTULO 2 - INTRODUÇÃO TEÓRICA	8
2.1 Introdução	8
2.2 O Ser Humano sob a Perspectiva de Sistema	10
2.3 Histórico da Qualidade	11
2.3.1 Definição de Qualidade	14
2.3.2 O Modelo de Feigenbaum	15
2.4 Qualidade Focada na Satisfação do Consumidor	18
2.5 Objetivo do TQC	19
2.6 A Qualidade como Estratégia para o Gerenciamento Empresarial	21
2.6.1 Fatores Atuantes no Controle da Qualidade	24
2.6.2 Utilização do Controle da Qualidade	24
2.7 A Função da Estatística na Atividade do Controle da Qualidade	24
2.8 Outras Metodologias Utilizadas no Controle da Qualidade	25
2.9 Etapas de Realização das Atividades do TQC	26
2.10 Características do TQC.....	26
2.10.1 Estabelecimento do TQC.....	28
2.11 Princípios do TQC.....	28
2.11.1 Atividades Fundamentais do TQC	29
2.11.2 Avaliação da Qualidade Antes da Produção	31

2.11.3	Planejamento da Qualidade do Produto e do Processo	32
2.11.4	Planejamento, Avaliação e Controle da Qualidade do Material Adquirido	32
2.12	Avaliação e Controle da Qualidade do Produto e do Processo.....	32
2.12.1	Realimentação da Informação sobre Qualidade	36
2.12.2	Equipamentos para Informações sobre Qualidade	37
2.12.3	Desenvolvimento da Mão de Obra, Orientação e Treinamento Voltados à Qualidade	37
2.12.4	Qualidade na Assistência Técnica	38
2.13	Áreas – Chave da Medição em Sistemas	39
2.13.1	Manual de Garantia da Qualidade	40
2.13.2	Gerenciamento do TQC	42
2.14	Custos da Qualidade – Princípios da Economia Voltada aos Sistemas da Qualidade...	43
2.14.1	Objetivo do Custo da Qualidade	44
2.14.2	Custos Operacionais da Qualidade	44
2.14.3	Redução dos Custos da Qualidade com a Utilização do TQC	46
2.14.4	Estabelecimento do Custo da Qualidade	48
2.14.5	Coleta e Relatório da Informação sobre Custo da Qualidade	56
2.14.6	Análise dos Custos da Qualidade	57
2.14.7	Bases para Comparação	57
2.14.8	Desdobramento por Linha de Produto ou Processo	58
CAPÍTULO 3 – Implantação do TQC		59
3.1	Metodologia de Implementação	59
3.2	Customização dos Procedimentos do TQC	66
3.3	Medição e Monitoramento do Processo	74
3.4	Medição e Monitoramento do Produto	75
CAPÍTULO 4 – ESTUDOS DE CASOS		77
4.1	O Controle Estatístico do Processo (CEP)	77
4.1.1	Descrição do Problema	77
4.1.2	Programa de Implantação do CEP (de forma adequada)	78
4.1.3	Resultados	79
4.1.4	Reforço All Steel	80

4.2 Níveis de Qualidade “In Process”	83
4.2.1 Introdução	83
4.2.2 Coleta de Dados	84
4.2.3 Divulgação dos Resultados	86
4.3 Estudos de Capacidade Qualitativa de Maquinas e Equipamentos	87
4.3.1 Introdução	87
4.3.2 Primeiros Impactos	87
4.3.3 Análise Inicial de Cp em Novas Maquinas, Instalações e Equipamentos...	87
4.3.4 A Documentação da Nova Máquina, Instalação e Equipamento	88
4.4 Não Conformidade de Materiais, Produtos e Maquinários	89
4.4.1 Introdução	89
4.4.2 A Gestão da Não Conformidade com o TQC	90
4.4.3 Análise das CNC	92
4.4.4 Resultados	94
4.5 Meios de Informação da Qualidade (MIQ)	95
4.5.1 Introdução	95
4.5.2 O Laboratório Metrológico	96
4.5.3 Treinamento e Cuidados	96
4.5.4 Acompanhamento do MIQ	97
4.5.5 Estabelecimento da Frequência de Aferição	97
4.5.5 Resultados	99
4.6 Homologação de Fornecedores	100
4.6.1 Introdução	100
4.6.2 Avaliação do Fornecedor	100
4.7 Custo da Qualidade	103
4.7.1 Introdução	103
4.7.2 O Custo da Qualidade	104
4.7.3 Resultados	105
4.8 Treinamento	108
4.8.1 Introdução	108
4.8.2 A Definição do Perfil da Função. A Polivalência e a Polifunção	108

4.8.3 A Carteira de Qualificação e a ATF	109
4.8.4 Resultados	114
4.9 Política da Qualidade	114
4.9.1 Introdução	114
4.9.2 A Política da Qualidade	115
4.9.3 Resultados	115
4.10 Facilidades e Dificuldades Iniciais Encontradas na Implantação do TQC	116
4.10.1 Facilidades	116
4.10.2 Dificuldades	116
CAPÍTULO 5 CONCLUSÃO	117
5.1 Conclusão	117
5.2 Recomendação para novos trabalhos	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	120

Lista de Figuras

	Página
Figura 1.1 – Relação entre Competitividade Interna e Integração Estrutural	3
Figura 1.2 – Organograma Esquemático antes da Implantação do TQC	5
Figura 1.3 – Organograma Esquemático após a implantação do TQC	5
Figura 2.1 - Evolução do Controle da Qualidade de acordo com Feigenbaum	14
Figura 2.2- Documentação de um Manual de Garantia da Qualidade	41
Figura 2.3 – Principais Áreas do Custo da Qualidade	45
Figura 2.4 – Principais Áreas do Custo da Qualidade – Estratificação	46
Figura 2.5 – Gráfico Padrão de Representação do Custo da Qualidade	58
Figura 3.1 – Fluxograma de Implementação do TQC	69
Figura 4.1 – Valores de Cp Antes e Após a Implantação do CEP	80
Figura 4.2 – Redução do Número de Bobinas Diárias para Retrabalhar	82
Figura 4.3 – Valores de % Não Conformes Antes e Apos a Implantação do CEP	82
Figura 4.4 – Exemplo de um Trajeto Aleatório	84
Figura 4.5 – FdC 444 – Um Exemplo de Folha de Coleta	85
Figura 4.6 – Modelo de Relatório de Níveis de Qualidade “In Process”	86
Figura 4.7 – Modelo do CNC (Frente e verso)	91
Figura 4.8 – Esquema Sucinto do Tratamento da Não Conformidade	93

Figura 4.9 – Gráfico de Acompanhamento do Número de CNC	94
Figura 4.10 – Exemplo de Análise Utilizando Gráficos de Pareto e Estratificação	95
Figura 4.11 – Modelo das Etiquetas de Controle do MIQ	97
Figura 4.12 – Modelo da Ficha de Acompanhamento da Vida do MIQ	98
Figura 4.13 – Modelo de Ficha de Cadastro de MIQ	99
Figura 4.14 – Modelo de Ficha de Acompanhamento do QVR	101
Figura 4.15 – Modelo do CIM	102
Figura 4.16 – Andamento do Custo Total da Qualidade – Valores Médios Anuais	106
Figura 4.17 – Fluxograma do Modelo de Melhoria	107
Figura 4.18 – Modelo da Carteira de Qualificação	111
Figura 4.19 – Modelo de ATF	112
Figura 4.20 – Modelo de Radar Chart	113

Lista de Quadros

Quadro 1.1 – Fator de Competitividade x Década	2
Quadro 2.1 - Áreas Estratégicas de Negócio dos Programas da Qualidade	23
Quadro 3.1 – Os Subsistemas e seus Procedimentos	60
Quadro 3.2 – Registro de Não Conformidade de Auditoria Interna	73
Quadro 3.3 – Lista de Controle de Não Conformidade em Auditoria	74
Quadro 4.1 – Notas da ATF	110

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Exemplo de Relatório Resumo de Custo da Qualidade	49
--	----

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Motivação para o trabalho:

O ponto principal deste trabalho é evidenciar que o Total Quality Control (TQC), estruturado de acordo com as linhas mestras de Feigenbaum, propicia por meio de seus instrumentos o ferramental metodológico necessário e suficiente para estabelecer e manter os atributos de competitividade interna.

Todas as definições, mesmo quando não referenciadas são baseadas nos conceitos descritos por A. Feigenbaum em seu livro “Total Quality Control”, (1991), citado na referência bibliográfica.

Como se poderá verificar nas premissas abaixo citadas, dentro do quesito liderança e motivação tem-se a qualidade, que somada aos itens: foco no consumidor, planejamento, competências centrais e melhoria contínua de desempenho são seus principais sub atributos na busca/garantia da competitividade interna.

O TQC, como pode-se ver a seguir, não só institui os procedimentos e salvaguardas para estabelecer e manter a qualidade, como também, ajuda a garantir estas mesmas salvaguardas para os outros sub atributos.

Antes propriamente da apresentação dos argumentos referentes ao TQC, expor-se-á breve conceituação sobre a teoria de sistema e de algumas premissas que são importantes como ponto de partida para o desenvolvimento deste trabalho.

Premissa 1: A competitividade em um contexto globalizado é a capacidade de uma organização em oferecer ao mercado mundial alternativas capazes de motivar a troca para a organização detentora de produtos por aquela substituta. A competitividade é um conceito estratégico, enquanto a tecnologia é um conceito tipicamente de engenharia. A competitividade pode ser caracterizada por fatores determinantes. Estes fatores foram se alterando com o tempo, conforme apresentado no quadro 1.1.

Quadro 1.1 Fator de Competitividade x Década (AGOSTINHO, 2001)

Década	Fator de competitividade
50/60	Custo
70	Qualidade
80	Flexibilidade
90	Tempo de Resposta
00	Agilidade

À medida que um novo fator é estabelecido e o mesmo é incorporado nas organizações, este passa a ter cunho fisiológico e perde sua função de fator diferenciador de competitividade. Em outras palavras, as empresas atuais têm de competir no tempo de implantação de novos produtos, já tendo incorporado como “commodities”, os fatores de competitividade acima citados.

Premissa 2: A competitividade interna do sistema de manufatura é uma variável dependente de alguns atributos, a saber:

- Liderança e Inovação
- Capacidade de Resposta

Esses atributos só são obtidos quando se tem, na organização e na infraestrutura, a capacidade de integração de seus diversos componentes estruturais, quando focados no modelo básico de organização, chamado de Sistema de Manufatura. A figura 1.1 ilustra a inter relação dessas principais variáveis.

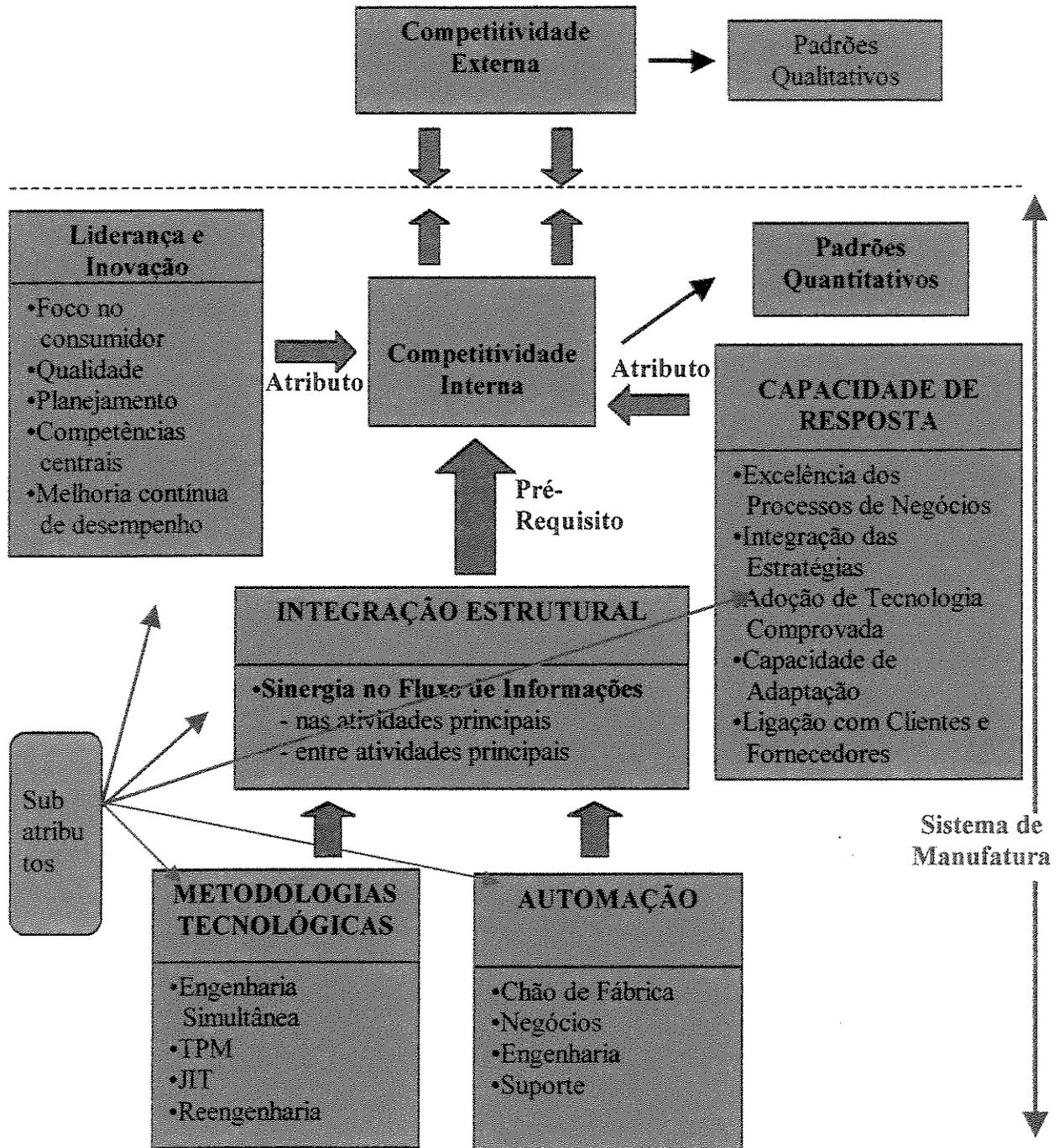


Figura 1.1 Relação entre Competitividade Interna e Integração Estrutural (Agostinho, 2001)

Dentro do enfoque do nosso trabalho, vamos nos ater somente ao subatributo Qualidade. De acordo com Agostinho (2001), a maior qualidade possível é o preço que uma empresa de manufatura deve pagar para manter-se nos mundos do negócio de amanhã. Para que isto seja obtido, é necessário que as empresas adotem a visão mais geral possível de Qualidade.

A Qualidade deve fazer parte do organismo vivo da organização. Esta Atitude de Qualidade não deve ser somente a produtos físicos tangíveis, mas também a serviços intangíveis que acompanham ou podem acompanhar o produto físico.

É sempre bom reafirmar que Qualidade, atualmente, é um conceito incorporado ao dia-a-dia das empresas. Devido a isso, ela torna-se pré-requisito para qualquer melhoria de competitividade.

1.2 Objetivo

Com base no quanto foi exposto anteriormente, esta dissertação, tem o objetivo de mostrar o ganho obtido em qualidade, produtividade e custos em uma indústria de produção de pneus após a implantação de TQC de Armand Feigenbaum (1994).

Constata-se que em um mundo extremamente competitivo a qualidade tem se mostrado como uma importante alavanca para a redução de custos e aumento da produtividade, e visando consolidar a sua posição no mercado brasileiro, a empresa decidiu implantar o modelo de Feigenbaum como um instrumento para atingir estes objetivos.

O setor da qualidade antes da implantação do TQC, era uma seção subordinada a Gerência Fabrica, conforme se pode verificar na figura 1.2, e sem influência e/ou suporte político para questionar e/ou arbitrar os conflitos da área de qualidade verificados na empresa.

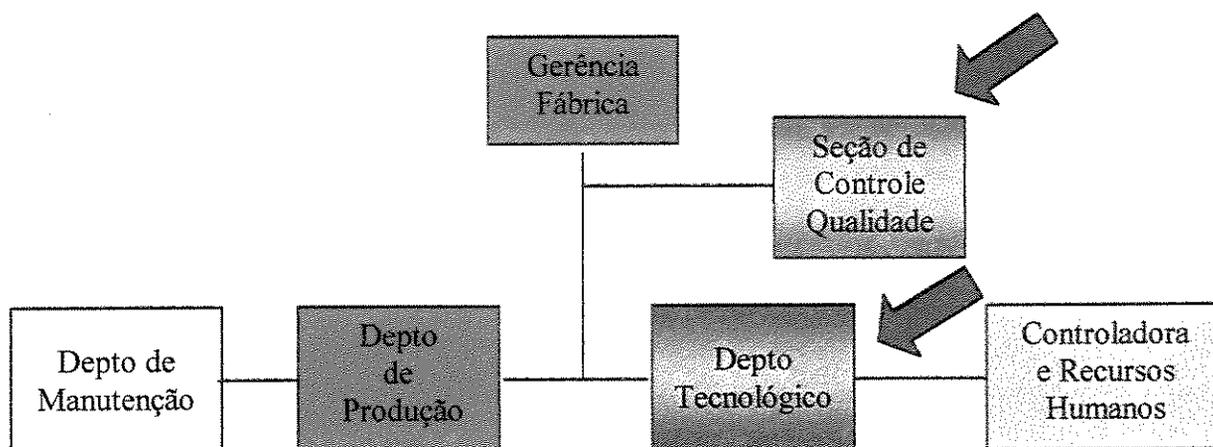


Figura 1.2 - Organograma Esquemático antes da Implantação do TQC

Nessa fase, prevalecia a produção a qualquer custo, em detrimento dos aspectos qualitativos. Como poderemos ver a seguir no capítulo 2, o modelo de Feigenbaum estabelece que o setor responsável pela qualidade deve ter na hierarquia da empresa a mesma importância que os demais setores, quais sejam: produção, manutenção, tecnologia e recursos humanos. A mudança básica no organograma após a implantação do TQC pode ser vista na figura 1.3.

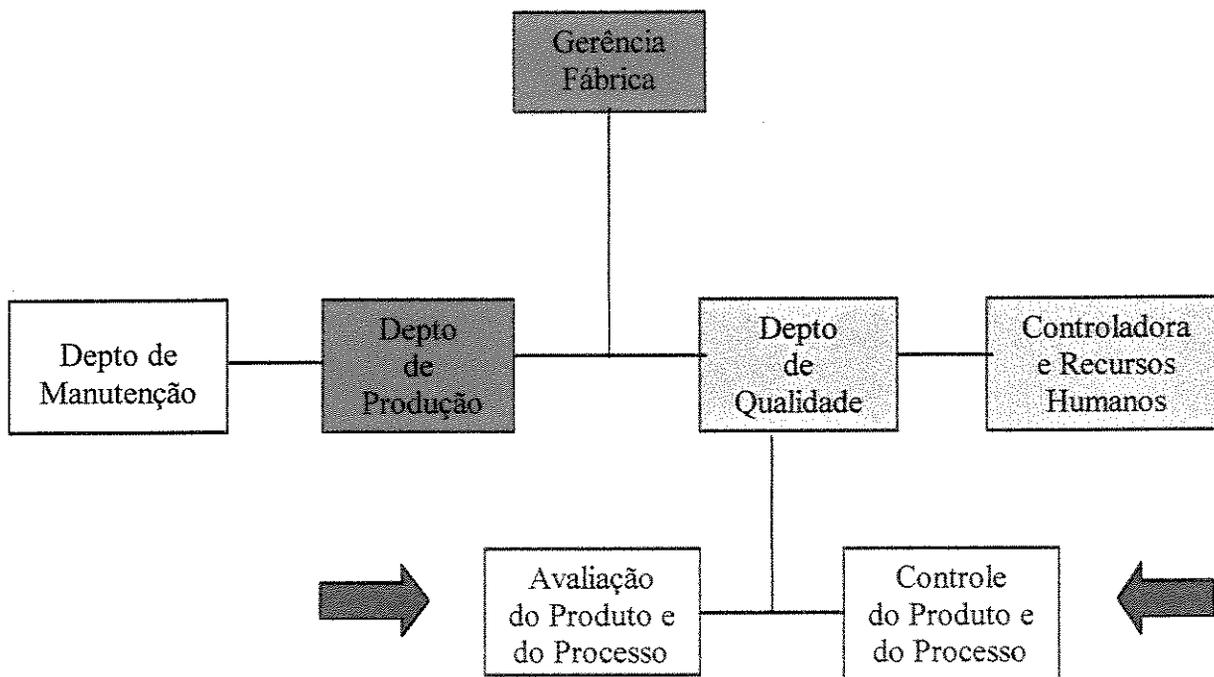


Figura 1.3 – Organograma Esquemático após a Implantação do TQC

Nessa primeira fase, a Seção Controle de Qualidade se fundiu com o Departamento Tecnológico, formando o Departamento de Qualidade.

A Seção Controle de Qualidade tinha por missão somente efetuar controle nas diversas fases do processo verificando a conformação do produto e do processo com as respectivas especificações/tolerâncias, a chamada Qualidade de Conformação. Por outro lado, o Departamento de Qualidade passou a ter duas atribuições: uma igual à citada anteriormente, denominada como Controle do Produto e do Processo e a outra que passou a exercer um papel de extrema importância, que é ser a interface entre a Engenharia da Qualidade, responsável pelo desenvolvimento do produto e do processo e sua adequação aos meios produtivos da fábrica visando à aprovação, liberação a normal produção, denominada Avaliação do Produto e do Processo.

Essas fases de adequação são chamadas de protótipo, industrialização e pré-produção. Antes da introdução do TQC, só existia a fase de protótipo, desenvolvida por um setor externo a fábrica, subordinado à Engenharia de Desenvolvimento de novos produtos e/ou processos.

1.3 Estrutura da Dissertação

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo, como já foi visto trata de expor o porquê deste trabalho.

No segundo capítulo, é efetuada a revisão bibliográfica, onde são apresentados os fundamentos do TQC, sob os pontos de vista de alguns grandes mestres da área, bem como, a evolução do conceito qualidade.

No terceiro capítulo procura-se mostrar as dificuldades, seja ela de ordem técnica ou política para a implantação deste novo modelo de Sistema de Garantia da Qualidade em uma indústria multinacional de produção de pneus. Neste mesmo capítulo são mostrados os documentos bases do TQC, divididos em subsistemas.

No quarto capítulo são mostrados os resultados obtidos antes e após a implantação do TQC, focado nos ensinamentos de Feigenbaum. São contadas também, algumas passagens pitorescas ocorridas na fase de implementação deste novo modelo de gestão.

No quinto e último capítulo, são tecidas as principais conclusões desta dissertação e elaboradas propostas para futuros trabalhos.

A implantação do TQC de Feigenbaum iniciou-se no ano de 1990 e levou cerca de 8 anos para ser considerado consolidado.

CAPÍTULO 2 - DEFINIÇÕES E CONCEITOS BÁSICOS DO TQC

2.1 Introdução

Sistemas têm sido estudados durante séculos (Bertalanffy, 1975). Porém, mais recentemente, algo novo foi agregado a eles, que é a tendência de estudá-los de modo amplo, como um todo em vez de meramente um aglomerado de partes, não mais restringindo os fenômenos a contextos isolados, mas analisando suas interações e examinando aspectos cada vez mais amplos.

De acordo com Bertalanffy (1975), a necessidade e a viabilidade de uma abordagem sistêmica tornaram-se reais apenas recentemente. A tecnologia e a sociedade tornaram-se tão complexas que a visão tradicional, apresentada como seqüências de causas isoláveis, tratamento mecanicista fracionado e linear de causa e efeito, mostra-se insuficiente para tratar problemas teóricos e práticos apresentados por essa nova sociedade/tecnologia moderna.

De acordo com AcKoff (MAXIMIANO, 2000), sistema é um conjunto de partes que interagem entre si para funcionar como um todo. Assim, o comportamento do sistema depende do comportamento da estrutura inteira que o compõe e não apenas do comportamento de seus componentes individuais.

Outra definição afirma que sistema é um todo percebido cujos elementos funcionam juntos porque continuamente, ao longo do tempo, afetam um ao outro e operam visando um propósito comum. Constituem sistemas: organismos biológicos, a atmosfera, nichos ecológicos, fábricas, reações químicas, entidades políticas, comunidades, indústrias, famílias, equipes e todos os tipos

de organizações.

Existe em quase todos os sistemas interdependência entre os seus componentes que devem ser gerenciados. O objetivo do sistema deve ser estabelecido pela gerência, pois, sem um objetivo não existe sistema. Não existem fórmulas para estabelecer este objetivo, uma vez que se trata de um juízo de valor, porém, seguramente deverá ser coerente com a constância de propósitos para a melhoria contínua.

Feigenbaum (1994) deu nova conotação à definição de sistema ao direcioná-la à empresa industrial, agregando-lhe um aspecto ainda mais específico. Um sistema, para ele, é um grupo ou configuração de trabalho em que ocorre interação de atividades humanas, máquinas, orientadas por informações, que atuam em materiais, informações, energia e pessoas, direcionando-as para realizar um propósito ou objetivo específico comum. Possuem uma estrutura operacional de trabalho avalizada por todos os níveis da empresa, documentada por meio de procedimentos técnicos e gerenciais, no sentido de orientar as ações coordenadas que englobam os trabalhadores, as máquinas e as informações de todos os setores, da melhor maneira e de forma prática visando assegurar a satisfação do cliente quanto à Qualidade e seus respectivos custos econômicos.

Identifica-se nesta definição de sistema da qualidade de acordo com a linha de Feigenbaum:

- a) Os seus componentes: os trabalhadores, as máquinas e as informações e os procedimentos documentados;
- b) A estrutura de trabalho e o esquema de como estes componentes devem estar interligados;
- c) O objetivo visado: assegurar a satisfação do cliente quanto à qualidade e aos custos que lhe são associados.

O TQC, como todo e qualquer sistema, requer objetivos que podem apresentar uma gama ampla, em natureza e em abrangência, que podem ser planejados visando novas descobertas ou apenas o controle. Sua abrangência pode estender-se a departamentos, à empresa toda ou mesmo

às divisões desta.

As instruções constantes dos procedimentos de trabalho, referidos na definição do TQC, ao serem executadas pelas pessoas que o compõem, é que dinamizam a interação entre esses componentes e estabelecem o elo entre eles.

O TQC engloba entre seus componentes os recursos humanos. Os equipamentos isoladamente não conseguem fazer com que o TQC funcione como um sistema. Falta-lhes a sua interação necessária com o componente humano, uma vez que suas partes estão sujeitas ao desgaste e necessitam ser reajustadas, para manter a mesma precisão quanto ao produto que neles são elaborados. (Feigenbaum, 1994)

2.2 O Ser Humano sob a Perspectiva de Sistema

TQC, por ser um sistema, é constituído por estruturas de trabalho, de componentes materiais, tais como: procedimentos, equipamentos, instrumentos de medição, além de percepções e de ações ou atitudes que viabilizam a interligação entre esses componentes, através de informações e ações tomadas pelos seres humanos.

A estrutura é o modelo de inter-relações que permeiam os componentes de um sistema. Ela pode constar do organograma hierárquico e dos fluxos de processos, mas envolve também, de maneira sutil, atitudes e percepções, qualidade dos produtos, as formas de tomada de decisão e inúmeros outros fatores intangíveis.

As pessoas, componentes do sistema, são os agentes dessas atitudes e percepções, que interagem umas com as outras, detectando, analisando, permutando informações, tomando decisões e executando ações sobre mudanças necessárias que afetam o sistema como um todo, visando melhorá-lo. Daí, a importância do ser humano para desempenhar essa função de componente de ligação ou interligação entre todos os componentes, fazendo com que o sistema estabelecido produza itens com qualidade que atendam às necessidades dos clientes. Sem elas, portanto, o TQC não funcionará como deveria e, como resultado, a empresa também não conseguirá funcionar apropriadamente.

Nos anos 60, Feigenbaum (1994), alertava que subestimou a magnitude dos requisitos de um sistema para implementar os princípios e técnicas da Qualidade. Não foi dado um tratamento adequado aos problemas sistêmicos da Qualidade, tendo a sua abordagem sido feita por meio dos canais tradicionais limitados. A maneira com que as técnicas da qualidade foram introduzidas, em inúmeras empresas, não aconteceu de forma coordenada com o processo gerencial de tomada de decisão, tornando-se, quase que conflitantes. Em tais situações, a implantação do TQC contribuiria como um catalisador desse processo de implementação.

Contribui para isso, também, o fato de que, embora seja possível comunicar as idéias de prevenção e de programas da qualidade coordenados, suas aplicações enfrentam discriminações individuais e modelos organizacionais que, freqüentemente, basearam-se em hábitos antigos de políticas e de tratamento das engenharias, manufaturas e controle da qualidade vistos e administrados como departamentos estanques.

Os componentes de um sistema, no caso os departamentos ou setores necessitam ser tratados e funcionar de forma integrada, a fim de que conservem as propriedades específicas de um sistema para que o mesmo seja efetivo. Verifica-se, a partir dessas constatações, que a deficiência, quando não a ausência, da prática do pensamento sistêmico e do enfoque sistêmico da qualidade constitui um dos grandes obstáculos ao gerenciamento com vistas à operacionalização do TQC.

Mudar sistemas empresariais, visando remover os obstáculos que entravam ou afetam a sua operacionalização como sistema, requer mudar conscientemente uma ou mais partes ou componentes do sistema. Para tanto, requer igualmente o conhecimento profundo do sistema, da qualidade e também da empresa, a fim de saber onde e como mudar com precisão.

2.3 Histórico da Qualidade

O conceito de qualidade ganhou importância nos sistemas produtivos a partir da introdução, por volta dos anos 20, das técnicas de produção em massa. Reconhecendo que a variabilidade era

um fato concreto na indústria, Shewhart (MAXIMIANO, 2000) abriu caminho para o controle de processos, estabelecendo técnicas estatísticas simples para determinação de seus limites e métodos gráficos para sua representação.

Com Japão e Europa arrasados pela 2ª. Guerra mundial, os EUA emergem como superpotência e passam a ditar as regras do mercado, num ambiente onde tudo era produzido em larga escala e sem muita diferenciação para os consumidores. Os mercados e os consumidores compravam qualquer bem, tendo principalmente como base o custo, sem levar em conta os aspectos qualitativos.

A qualidade do produto, até os anos 70, não tinha sido elemento diferenciador em termos de competitividade das empresas. A qualidade era um atributo controlado a posteriori, com instrumentos estatísticos. Os ganhos de escala orientavam os organizadores da produção no sentido de realizar a correção dos produtos não conformes (retrabalho) fora das áreas de produção, de modo a não interferir nos fluxos produtivos.

A partir dos anos 40 e 50, especialistas americanos em qualidade já haviam desenvolvido trabalhos apontando para as vantagens de se produzir com uma preocupação no controle da qualidade. Deming (1985) lançava mão de instrumentos estatísticos para a melhoria da qualidade, enquanto, Juran (1991) apontava para um caminho mais amplo, o gerenciamento. Suas contribuições, no entanto, só foram acolhidas no Japão. Desta maneira, só depois de sedimentados naquele país, é que os conhecimentos sobre qualidade retornaram ao mundo ocidental, já incorporados com a cultura japonesa, revolucionando os conceitos até então existentes e praticados.

Sob o ponto de vista de Feigenbaum (1994) a evolução do controle da qualidade pode ser analisada através das seguintes etapas:

1ª. Etapa (1900) - Controle da Qualidade pelo Operador, na qual, um trabalhador ou um pequeno grupo era responsável pela fabricação do produto por inteiro, permitindo que cada um controlasse a qualidade do serviço.

2ª Etapa (1918) - Controle da Qualidade pelo Supervisor, na qual, o supervisor assumia a responsabilidade da qualidade referente ao trabalho de equipe, dirigindo as ações e executando as tarefas onde fosse necessário e conveniente em cada caso.

3ª. Etapa (1937) - Controle da Qualidade por Inspeção. Esta fase surgiu com finalidade de verificar se os materiais, peças, componentes, ferramentas estavam de acordo com os padrões estabelecidos. Deste modo seu objetivo é detectar os problemas nas organizações.

4ª. Etapa (1960) - Controle Estatístico da Qualidade. Esta etapa ocorreu através do reconhecimento da variabilidade na indústria. Numa produção sempre ocorre variação de matéria-prima, operários, equipamentos, entre outros. A questão não era distinguir a variação e sim, como separar as variações aceitáveis daquelas que indicassem problemas. Surgiram também as Sete Ferramentas Básicas da Qualidade: Fluxograma, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão e Carta de Controle. Esta etapa permaneceu restrita às áreas de produção e ao nível de chão de fábrica e se desenvolveu de forma lenta. É aplicada nas organizações até hoje.

5ª. Etapa (1980) – Gerenciamento da Qualidade. Nesta fase a qualidade passou de um método restrito para um mais amplo, o gerenciamento. Mas ainda continuou com seu objetivo principal de prevenir e atacar os problemas, apesar de os instrumentos se expandirem além das estatísticas, tais como: custos da qualidade, confiabilidade e zero defeitos. A figura 2.1, mostra a evolução do controle da qualidade, retratando as etapas acima.

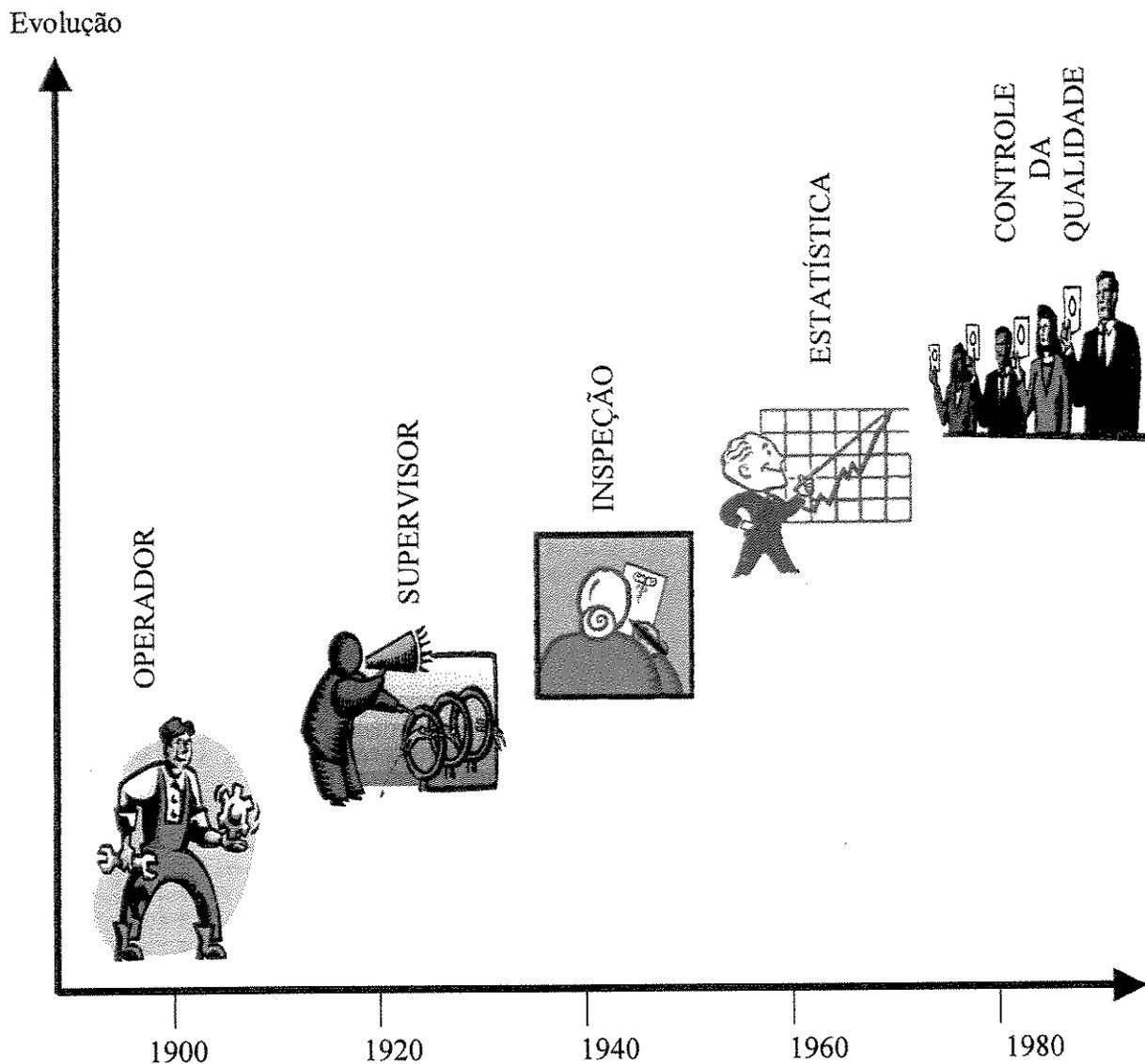


Figura 2.1 - Evolução do Controle da Qualidade de acordo com Feigenbaum

2.3.1 Definição de Qualidade

As definições de qualidade apresentadas a seguir, elaboradas por diversos autores procuram dar uma definição simples e objetiva, mostrando a sua importância em toda atividade produtiva.

Juran (1991) - Procura definir Qualidade através de dois significados:

A qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das

necessidades dos clientes e dessa forma proporcionam a satisfação em relação ao produto.

A qualidade é a ausência de falhas.

Ishikawa (1988) - *Qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que seja sempre mais econômico, mais útil e sempre satisfaça o consumidor.*

Feigenbaum (1994) – *Qualidade é a correção dos problemas e de suas causas ao longo de toda série de fatores relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário.*

Deming (1985) - *Qualidade é redução da variabilidade. É o caminho para a prosperidade, por meio do aumento da produtividade, da redução de custos, da conquista de mercados e da expansão do emprego.*

Crosby (1975) - *Qualidade é a conformidade do produto às suas especificações.*

2.3.2 O Modelo de Feigenbaum

Feigenbaum (1994) considera que um sistema de qualidade representa o resultado do projeto, instalação e manutenção de uma série de procedimentos para a qualidade, onde estão descritas ações que envolvem pessoas, máquinas e informações. A operacionalização do sistema de qualidade exige implementação completa dos procedimentos por toda empresa e estão muito próximos da abordagem normativa dos Programas de Qualidade.

Sob o ponto de vista deste autor, a qualidade de produtos e serviços está diretamente influenciada em nove áreas básicas, conhecidas como 9 M's: mercados (**M**arkets), capital (**M**oney), gerenciamento (**M**anagement), pessoas (**M**an), motivação (**M**otivation), materiais (**M**aterials), máquinas e mecanização (**M**achines and mechanization), métodos modernos de informação (**M**odern information methods) e exigências na montagem do produto (**M**ounting product requirements) . Em cada área e tipo específico de indústria, há um grande número de

condições que afetam o sistema.

A seguir, será apresentada uma breve descrição das nove áreas básicas mencionadas:

Mercados: Muitos produtos novos e aperfeiçoados oferecidos ao mercado continuam a se expandir em ritmo explosivo. Atualmente os consumidores estão exigindo e obtendo produtos melhores e em maior variedade a fim de preencher suas necessidades. Para um número crescente de empresas, os mercados são internacionais e até mesmo mundiais. Como resultado, a empresa deve conhecer cada vez mais o mercado em que está inserida a fim de ser altamente flexível e capaz de alteração rápida em seu direcionamento.

Capital: O aumento da competição, em conjunção com flutuações econômicas mundiais, reduz, cada vez mais, as margens de lucro. A necessidade de automação e mecanização conduziu a gastos significativos em novos equipamentos e/ou processos. Simultaneamente, as perdas da produção em decorrência de retrabalho e refugo tornaram-se críticas. Este fato focalizou a atenção dos gerentes sobre a área de custo da qualidade como um dos pontos críticos a fim de melhorar os lucros.

Gerenciamento: A responsabilidade sobre qualidade deve ser distribuída entre diversos grupos especializados durante todo o ciclo produtivo, incluindo: vendas, marketing e assistência técnica, aumentando a responsabilidade atribuída à alta gerência, em decidir que programas deverão ser adotados, para obter o comprometimento de todos os participantes, visando a manutenção desses programas alinhados com os objetivos estratégicos da empresa.

Pessoas: O crescimento rápido do conhecimento técnico e a geração de campos novos, como a tecnologia da informação, bem como as novas técnicas de organização de trabalho levaram a uma procura por profissionais mais qualificados. Estes novos profissionais devem desenvolver novas habilidades e conhecimentos. Cabe à gerência administrar as condições necessárias para a composição de sua mão-de-obra através de treinamentos, cursos, políticas de recrutamento e seleção.

Motivação: Adicionalmente à remuneração, os funcionários atuais exigem reforço no sentido de realização em seus trabalhos e reconhecimento positivo que estão dando contribuição pessoal para o atendimento das metas da companhia. Isto levou a uma necessidade sem precedentes de um sistema de comunicação e comprometimento com os aspectos qualitativos.

Materiais: Em virtude dos custos da produção e das exigências de qualidade, as especificações de materiais tornaram-se mais fechadas, aumentando a sua diversidade. As atividades de produção e controle de processo devem ser realizadas utilizando equipamentos/laboratórios altamente especializados. Muitas empresas não conseguem acompanhar a velocidade em que essas mudanças ocorrem e terceirizam algumas atividades que antes realizavam. Ao mesmo tempo, este processo exige uma relação de parceria entre fornecedores/clientes para a garantia da qualidade durante todas as etapas da cadeia de fornecimento.

Exigência na Montagem dos Produtos: A complexidade dos projetos de engenharia exige um controle mais estrito sobre os processos industriais, atribuindo a fatores anteriormente ignorados, grande importância potencial, como por exemplo: poeira na área de montagem eletrônica, vibração do piso transmitido à ferramenta de controle numérico e desperdícios de quaisquer tipo.

Máquinas e Mecanização: Quanto mais as companhias se mecanizam e automatizam, com o propósito de alcançar reduções de custo, mais crítico se torna a qualidade resultante, tornando a manutenção e a utilização correta de equipamentos e ferramentas fundamentais para a garantia da qualidade durante o ciclo produtivo.

Métodos Modernos de Informação: A rápida evolução da tecnologia do computador tornou possível o acesso a informações mais úteis, acuradas e oportunas sobre as quais fundamentar as decisões que guiam o futuro da empresa. Ao mesmo tempo, as informações transmitidas aos funcionários (verbais, formais, visuais) desempenham um importante papel na melhoria e manutenção de programas de qualidade.

Feigenbaum (1994) ainda destaca a importância de relações humanas eficazes que desenvolvam a responsabilidade e o interesse dos empregados em relação à qualidade do produto. Essas relações proporcionam a base fundamental da motivação positiva da qualidade para todos os funcionários da empresa.

Relações humanas desempenham papel fundamental no controle da qualidade e é de extrema importância para o êxito de um trabalho de controle da qualidade que as relações humanas/motivacionais sejam conduzidas de forma hábil, conscienciosa, pois o principal fator desse efeito é que o mesmo recai sobre a responsabilidade e interesse do empregado com relação à qualidade.

2.4 Qualidade Focada na Satisfação do Consumidor

Deve-se dar a maior atenção à tarefa de identificar todas as exigências do consumidor, sendo este o ponto fundamental para um efetivo controle da qualidade. Se isso não ocorrer, poderão surgir problemas estruturais que nenhuma das atividades subsequentes de controle poderá solucionar por completo.

Para Feigenbaum (1994), qualidade não tem o significado comum de “dê o melhor” em algum sentido abstrato. Para ele significa “desempenho máximo a fim de satisfazer certas condições do cliente”, que são: (1) objetivo real da utilização e (2) preço de venda do produto ou serviço. Em contrapartida, essas duas condições são refletidas em dez condições adicionais do produto ou serviço:

- 1) Especificação das dimensões e características operacionais;
- 2) Objetivos de vida e confiabilidade;
- 3) Exigências de segurança;
- 4) Normas relevantes;
- 5) Custos relacionados à engenharia, produção e qualidade;
- 6) Condições de produção sob as quais o item é produzido;
- 7) Instalações no campo e objetivos de manutenção e assistência;

- 8) Utilização da energia e fatores de conservação do material;
- 9) Considerações relacionadas ao ambiente;
- 10) Custos de utilização e assistência técnica do produto para o cliente.

O propósito dessas condições reside na qualidade que determina o equilíbrio apropriado entre o custo do produto ou serviço e o valor a ele atribuído pelo cliente, incluindo exigências fundamentais, como a segurança.

2.5 Objetivo do TQC

O TQC, para proporcionar a máxima eficiência deve ser iniciado com uma identificação das exigências do consumidor com relação à qualidade e ser concluído somente no momento em que o produto em uso satisfaça essas exigências. O TQC gerencia e coordena todas as atividades de pessoas, máquinas e informações com o propósito de atingir este objetivo e para isso abrangem várias etapas do ciclo industrial. São elas: marketing, engenharia, compras, engenharia industrial, supervisão industrial e operários, inspeção mecânica e ensaio industrial, expedição, instalação e assistência técnica. Elas são descritas abaixo:

Marketing: Avalia o nível da qualidade correspondente às expectativas de clientes e ao qual eles se dispõem a pagar.

Engenharia da Qualidade: Transforma a avaliação de marketing em especificações apropriadas.

Compras: Seleciona, contrata e mantém fornecedores para itens e materiais.

Engenharia Industrial: Seleciona dispositivos, equipamentos e processos para a produção.

Supervisão Industrial e Operários: Exercem grande influência na qualidade durante a fabricação, sub montagem e montagem final dos produtos.

Inspeção Mecânica e Ensaio Funcional: verificam a conformidade com as especificações.

Expedição: influencia a funcionalidade da embalagem e do transporte.

Instalação e a Assistência Técnica: Auxiliam o funcionamento adequado do produto através de sua instalação segundo as instruções apropriadas e de sua manutenção por meio da assistência técnica.

Como a determinação da qualidade e de seus custos ocorre, ao longo de todo o ciclo industrial, o controle da qualidade não pode ser executado concentrando-se sobre inspeção ou o projeto do produto de forma isolada. O controle da qualidade passa a ser orientado para a garantia da qualidade ao consumidor, minimizando os custos da (não) qualidade. Para tanto, as atividades se concentram sobre a prevenção de falhas, recaindo a responsabilidade pela qualidade sobre todos os contribuintes para qualidade dos itens e produtos, do engenheiro de projetos, ao planejador de vendas, gerente, operários, chefes e supervisores, vendedor, engenheiro de assistência técnica.

O TQC abrange não somente as atividades da função controle da qualidade, mas principalmente as atividades multifuncionais, mutuamente dependentes por toda a organização. Ou, segundo a definição encontrada em Feigenbaum (1994):

O impacto do amplo controle empresarial da qualidade envolve a implantação gerencial e técnica de atividades para a qualidade em clientes, como responsabilidade primordial do gerenciamento geral e das operações de primeira linha relacionadas com marketing, engenharia, produção, relações industriais, finanças e assistência técnica, assim como a própria função controle da qualidade.

A eficácia dos programas de controle da qualidade se encontra intimamente associada ao conceito fundamental dos projetos dos produtos, à organização dos processos de produção e do escopo da assistência técnica correspondente, visando atingir os níveis necessários da qualidade no mercado atual.

Feigenbaum (1994) cita como exemplo, *que o processo de definição da qualidade, através da função marketing, que tem como objetivo determinar a qualidade desejada pelos clientes, freqüentemente apresentava eficácia extremamente baixa antes da instituição de programas de qualidade como o TQC. Adicionalmente, a definição de qualidade e confiabilidade como função da engenharia de projeto, sob forma de especificações e desenhos, tem sido somente efetividade marginal. Quando as especificações da engenharia e marketing não ocorrem de forma tão clara como deveriam, o impacto de atividades relacionadas com satisfação do cliente, tais como controle da qualidade na fábrica, controle de vendas é limitado ao quanto de ênfase estes setores receberam.*

Em empresas tradicionais, sem o enfoque sistêmico da qualidade, as atividades desenvolvidas no planejamento do produto, dentro da função marketing tratavam as exigências da qualidade de forma bem superficial. A engenharia de projeto e produto estava inclinada a tornar tecnologia e inovação como seus objetivos predominantes no desenvolvimento do produto, considerando a qualidade somente como exigência técnica, sem a importância que a ela deve ser atribuída.

2.6 A Qualidade como Estratégia para o Gerenciamento Empresarial

Partindo-se do fato de que a qualidade é um elemento vital para a sobrevivência da empresa, esta se tornou a principal estratégia empresarial, pois esta proporciona sólido crescimento econômico, trazendo como consequência vantagem competitiva.

Visando o estabelecimento da qualidade como principal estratégia, duas etapas gerais e básicas de gerenciamento deverão ser incorporadas, de acordo com a linha de Feigenbaum (1994):

- *O conceito da qualidade, voltado para a satisfação total do cliente, bem como razoáveis custos da qualidade, deverá ser estabelecido como um dos objetivos empresariais primordiais em planejamento e implementação do produto e padrões de desempenho de marketing, engenharia, produção, relações industriais e assistência técnica.*

- *A garantia do resultado quanto à satisfação do cliente, com referência à qualidade e custo, deve ser estabelecida como o principal objetivo empresarial do programa da qualidade da companhia e da própria função controle da qualidade.*

Como exemplo, Feigenbaum (1994) cita que atualmente o desenvolvimento e a introdução de novos produtos visa atender adequadamente aos mercados novos e aos já existentes. O pensamento tradicional dos programas de controle da qualidade costumava concentrar sua atenção na garantia de que produtos insatisfatórios não seriam expedidos para clientes, ainda que isto significasse atrasos na programação e incapacidade em atender aos prazos e preço adequados. Para facilitar o atendimento da qualidade como estratégia empresarial, Feigenbaum (1994), estabelece os fatores críticos de sucesso, que estão citados no quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Áreas Estratégicas de Negócio dos Programas da Qualidade (Feigenbaum, 1994)

Fatores Críticos do Negócio				
Estratégia de Lucro	Redução do Tempo de Ciclo	Responsabilidade com o Mercado	Utilização de Recursos	Contribuição no Planejamento do Negócio
	X	X		Níveis de qualidade bem mais elevados na introdução de novos produtos.
X	X		X	“Time to market” reduzidos no lançamento de novos produtos. Respostas rápidas às mudanças do mercado.
X		X		Maior eficiência no atendimento à crescente competitividade na qualidade.
X				Substanciais reduções nos custos da qualidade como fator de lucratividade.
X				Redução da M.O. indireta. Um número menor de funcionário pode manter a qualidade.
			X	Plano de carreira, motivação e autonomia.
	X	X		Maior controle sobre modificações no projeto do produto e seu Desempenho.
		X		Visibilidade e rigidez no atendimento aos regulamentos, exigências de segurança e requisitos do consumidor.
		X		Mais rigor e visibilidade nos programas de qualidade como “marketing” e auxílio técnico.
X			X	Grande oportunidade para a melhoria do gerenciamento do controle das operações.
	X		X	Base sistemática para a delegação de autoridade.
		X		Melhoria da garantia de serviço aos produtos nos fornecedores.
X		X	X	Redução da freqüência e gastos nos problemas de qualidade em campo.

2.6.1 Fatores Atuantes no Controle Da Qualidade

Verifica-se atualmente um forte aumento na competição industrial no tocante à qualidade do produto. A competitividade é tanto melhor alcançada quando existe na companhia o estabelecimento e a manutenção de programas da qualidade sérios e bem planejados. Para tornar esses programas operacionais será necessário, como ponto de partida, claro entendimento dos diversos fatores fundamentais que deverão ser tratados, sendo que os mesmos deverão ser relacionados às tarefas essenciais que deverão ser realizadas, a fim de atingir os objetivos da qualidade.

2.6.2 Utilização do Controle da Qualidade

O Controle da Qualidade pode ser empregado em qualquer tipo de indústria. Embora os detalhes da implementação possam diferir entre os tipos diferentes de organizações, os mesmos princípios prevalecem de modo geral.

O Controle da Qualidade é erroneamente definido como um método individual de controle da qualidade em lugar de amplo programa integrado, relacionado a uma ampla área administrativa e técnica de desenvolvimento, manutenção e aperfeiçoamento da qualidade do produto e serviço.

2.7 A Função da Estatística na Atividade do Controle da Qualidade

A estatística é a base do TQC e deve ser utilizada quando e onde quer que possa ser útil. A análise dos dados utilizando os métodos estatísticos apresenta resultados que causam efeito profundo sobre todas as áreas do Controle da Qualidade. As ferramentas estatísticas básicas relacionadas a seguir podem ser utilizadas separadamente ou em combinação nas quatro atividades do Controle da Qualidade:

1) Distribuição de freqüências: É a tabulação ou registro do número de ocorrência de determinada característica do produto. Ela pode ser empregada para revelar a média, a amplitude.

Permite comparar o resultado obtido com exigências da especificação. Essa ferramenta é empregada na análise da qualidade de determinado processo ou produto.

2) Gráfico de controle: Consiste em método gráfico para avaliar se o processo se encontra ou não na condição de controle estatístico. Quando a curva do gráfico se aproxima ou excede os limites, a sugestão é de alguma modificação no processo que requeira investigação. Esta ferramenta pode ser utilizada para manter o controle sobre o processo após a distribuição de frequências ter revelado que o processo se encontra sob controle.

3) Planos com amostragem: São uma série específica de procedimentos que normalmente compreendem planos para aceitação por amostragem nos quais tamanho de lotes e de amostras e critério de aceitação, ou de inspeção a 100%, estão relacionados. Esta ferramenta é empregada quando se faz desejável garantir a qualidade do material produzido ou recebido.

4) Métodos especiais: Incluem técnicas como análise de tolerâncias, correlação e análise de variância. Esses métodos têm sido muito empregados para uso industrial em controle da qualidade, independentemente do contexto geral da estatística. Esta ferramenta é utilizada para análises especiais dos projetos da engenharia ou problemas no processo.

2.8 Outras Metodologias Utilizadas no Controle da Qualidade

A estatística é sem dúvida uma das principais técnicas que podem ser aplicadas no TQC. Há muitas outras que tiveram desenvolvimento nos últimos anos, como a metodologia para a avaliação da confiabilidade (*), que é a base para predição da confiabilidade do produto. As técnicas de simulação igualmente facilitam a predição da confiabilidade em face das várias condições ambientais.

* apesar de ser uma técnica estatística, Feigenbaum considera confiabilidade como uma função de manutenção, dando a ela uma conotação mais ampla.

2.9 Etapas de Realização das Atividades do TQC

Feigenbaum divide em quatro etapas, são elas:

- 1) Fixação de padrões;
- 2) Avaliação da conformidade;
- 3) Tomada de ações corretivas;
- 4) Planejamento visando ao aperfeiçoamento.

Essas quatro etapas se encontram combinadas em cada uma das tarefas do TQC, sendo que a parcela mais significativa do controle do novo projeto é a fixação dos padrões. O controle do material recebido é questão de avaliação da conformidade, o controle do produto representa, em parte, procedimento para tomada de ações corretivas e os estudos de processos especiais consideram o planejamento visando o aperfeiçoamento como um dos objetivos mais importantes.

A partir da execução das atividades do TQC, é possível obter um conhecimento muito melhor no tocante à capacidade das máquinas e dos processos, estimulando a engenharia a aperfeiçoar os projetos através de estudos de confiabilidade de novos produtos antes dos mesmos serem colocados em produção, promovendo melhores métodos de inspeção e permitindo a fixação de estudos de tempo padrões para a mão-de-obra.

Uma consequência importante relacionado à introdução do TQC é a definição de um adequado Programa de Manutenção Preventiva

2.10 Características do TQC

Existem quatro características relacionadas ao TQC que são:

A primeira, e mais importante, representa o ponto de vista conceitual quanto ao modo pelo qual a qualidade realmente funciona no contexto de uma organização e a forma pela qual as decisões para a qualidade podem ser tomadas mais apropriadamente. Esse ponto de vista

considera as atividades principais da qualidade como processos contínuos de atuação. Esses têm início com as exigências do consumidor e terminam de forma bem-sucedida somente quando o consumidor está satisfeito com o modo pelo qual o produto ou serviço da empresa atende a essas exigências.

A segunda característica do TQC é que ele representa a base cuidadosamente planejada para a documentação, com a identificação das atividades mais importantes e duradouras e das interações entre pessoas-máquina-informação, que tornam uma certa atividade viável e comunicável por toda a empresa. Este é o modo específico pelo qual se pode visualizar quem, o que, onde, quando, por que e como o trabalho na qualidade e tomada de decisão afeta o escopo da qualidade total da organização, identificando as atribuições e responsabilidades em tomada de decisões ligadas às atividades e trabalhos com a qualidade.

A terceira característica do TQC é a existência de uma base para tornar administrável as atividades da qualidade, permitindo que todos da organização participem com determinação nas atividades da qualidade, desde a determinação das exigências do consumidor até a plena satisfação das mesmas.

O TQC possui a base administrativa projetada para ser altamente flexível em face ao inesperado, por ter a participação total dos recursos humanos da companhia, por ser mensurável e sensível à realimentação dos resultados.

A quarta característica do TQC é a base para sistemáticos aperfeiçoamentos técnicos por ordem de prioridade em todas as principais atividades da organização. Partindo-se do princípio que qualquer mudança de atuação na qualidade em quaisquer atividades exercerá um efeito, positivo ou negativo, sobre a eficácia total da atividade, a estrutura do TQC fornecerá condições para que essas mudanças possam ser planejadas quanto ao grau de aperfeiçoamento para a atividade total na qualidade.

2.10.1 Estabelecimento do TQC

O TQC representa o resultado de projeto, instalação e manutenção, organizados e estruturados, de uma série completa de procedimentos para a qualidade com o objetivo de proporcionar qualidade ao consumidor e custos reduzidos da qualidade para a organização. Esse sistema exige implementação completa e minuciosa das atividades descritas nos procedimentos da qualidade e determinação conscienciosa e regular da eficácia desses procedimentos.

2.11 Princípios do TQC

Existem diversos princípios que são fundamentais à engenharia da qualidade e que devem ser especificados:

a) A engenharia da qualidade relaciona tecnologia da qualidade com requisitos da qualidade. Por um lado, ela fornece base antecipada para identificar todas as exigências para a qualidade no produto e serviço, as quais ocasionarão eficácia econômica total para satisfação do consumidor quanto à qualidade. Por outro lado, proporciona base para identificar tecnologia da qualidade disponível a fim de corresponder a essas exigências, a engenharia da qualidade deve incluir: engenharia de controle do processo e engenharia da informação sobre qualidade. Isto inclui o que poderia ser designado como tecnologias de equipamento, ou seja, aquelas que se encontram relacionadas ao equipamento de informação sobre qualidade. Inclui, também, o que poderia ser denominado tecnologias de planejamento e controle, que dizem respeito a problemas humanos e processuais na engenharia da qualidade e de controle do processo.

b) A engenharia da qualidade relaciona essa tecnologia da qualidade às suas exigências segundo um modo organizado de procedimentos e controles específicos necessários. Adicionalmente, em decorrência de existir sempre influxo constante de novas exigências e novas tecnologias relacionadas às atividades do sistema, o trabalho da engenharia da qualidade é a base para o equilíbrio entre exigências e tecnologia para orientar a introdução de melhorias práticas no sistema.

c) A engenharia da qualidade integra e considera a amplitude total dos fatores relevantes concernentes a elemento humano, informação e equipamento necessários a esses procedimentos e controles.

d) A engenharia da qualidade estabelece, de forma específica, medidas de realimentação contra as quais o TQC será avaliado quando em operação. Estabelece, de forma explícita, diversas medidas globais a serem utilizadas no que concerne à economia e eficácia da qualidade.

e) A engenharia da qualidade estrutura, por conseguinte, o sistema necessário para a obtenção da qualidade de forma objetiva e prevê suas auditorias.

f) A engenharia e o gerenciamento da qualidade proporcionam controle contínuo do TQC em uso.

O processo de engenharia da qualidade envolve esforço técnico, proporcionando as pessoas-chave da organização, operários, engenheiros do produto, técnicos de ensaio, membros da assistência técnica ou gerentes, o desenvolvimento da compreensão sobre os mútuos relacionamentos encontrados nas várias atividades da qualidade.

2.11.1 Atividades Fundamentais do TQC

Um programa da qualidade planejado e gerenciado é estruturado a fim de alcançar os objetivos a seguir:

- Programas e objetivos definidos e específicos referentes à qualidade;
- Orientação firme voltada ao consumidor;
- Atividades desenvolvidas visando a realizar esses programas e objetivos;
- Integração das atividades por toda a organização;

- Atribuições claras ao pessoal, tendo em vista a obtenção da qualidade;
- Atividades específicas de controle dos fornecedores;
- Identificação total do equipamento da qualidade;
- Fluxo de informação, processamento e controles definidos e efetivos para a qualidade;
- Forte conscientização, motivação e treinamento positivos em toda a organização no que se refere à qualidade;
- Custo da qualidade e outras medidas e padrões do desempenho da qualidade;
- Eficácia real de ações corretivas;
- Controle contínuo do sistema, incluindo previsão e realimentação de informação, análise dos resultados e comparação com padrões atuais;
- Auditoria periódica das atividades do sistema.

Estas atividades deverão ser ajustadas a exigências, recursos e propósitos da organização, sendo tarefa da Qualidade a definição da documentação dos vários sistemas e subsistemas que compõem o TQC. Enquanto a ênfase da atividade atribuída a partes específicas dos sistemas da qualidade da companhia sofre variação, determinados subsistemas podem ser básicos em programas para TQC. Esses subsistemas são enumerados a seguir:

- a) Avaliação da qualidade antes do início da produção;
- b) Planejamento da qualidade do produto e processo;
- c) Planejamento, avaliação e controle da qualidade do material adquirido;

- d) Avaliação e controle da qualidade do produto e processo;
- e) Realimentação da informação da qualidade;
- f) Equipamento da informação da qualidade;
- g) Treinamento e orientação para a qualidade e desenvolvimento da mão-de-obra;
- h) Qualidade na assistência técnica;
- i) Gerenciamento da função controle da qualidade;
- j) Estudos especiais sobre qualidade.

2.11.2 Avaliação da Qualidade antes da Produção

Os procedimentos são estabelecidos a fim de analisar formalmente projetos de produto e processo para assegurar que o produto resultante atenda às exigências do consumidor.

A avaliação do produto deve ser realizada, quando possível, nas condições reais do usuário final. As condições ambientes devem ser as mesmas e deve-se tentar reproduzir a habilidade de quem deve entender e operar o produto em questão. Tal operador deve receber instruções semelhantes às que são dadas em caso real, sendo que no decorrer da avaliação, quaisquer experiências insatisfatórias devem ser observadas e adotadas as correspondentes ações corretivas.

Durante a avaliação da qualidade, antes da produção, outras tarefas importantes são realizadas, tais como: identificação de características importantes para a qualidade e sua classificação, revisão das especificações para clareza, compatibilidade e economia, localização e eliminação de causas de problemas na produção e na perda da qualidade antes do início da fabricação e identificação dos ajustes no projeto e processo a fim de torná-los compatíveis.

2.11.3 Planejamento da Qualidade do Produto e Processo

Antes do início da produção e no decorrer das fases de projeto do produto e processo, os planos devem ser formalizados para medir, obter e controlar a qualidade desejada no produto. Isso exige uma análise das exigências do produto com relação à qualidade para determinar quais características da qualidade deverão ser medidas, o modo pelo qual isso pode ser executado e em que quantidade (amostras ou 100%), em que parte do processo, quem deve fazer essa medição e também os limites além dos quais se deve adotar ação corretiva. Procedimentos devem também ser estabelecidos para planejamento dos recursos exigidos para medições exigidas pela qualidade.

O planejamento da qualidade inclui também a determinação do tamanho, qualificações e treinamento da equipe de garantia da qualidade, métodos e planilhas para registro dos dados da qualidade, procedimentos de manutenção preventiva para ferramentas e processos, padronização, calibração e manutenção do equipamento de medição da qualidade, fluxo de material, encaminhamento e procedimentos de disposição no caso de não conformidade, auditorias da qualidade no decorrer do processo e ao término deste e emissão de instruções pormenorizadas abrangendo atividades de garantia da qualidade.

2.11.4 Planejamento, Avaliação e Controle da Qualidade do Material Adquirido

Esse subsistema estabelece os procedimentos necessários para o controle da qualidade do material recebido, estabelecendo as exigências na qualidade aos fornecedores e comunicando-lhes a classificação das características da qualidade com base em sua importância relativa. Esses procedimentos igualmente permitem avaliação da capacidade, de facilidades e do TQC do fornecedor antes de qualquer aquisição. São fixados os procedimentos para que os fornecedores certifiquem a qualidade dos lotes por eles expedidos através de medidas objetivas quanto à qualidade. Outros procedimentos podem incluir a avaliação da qualidade dos materiais adquiridos e realimentação da informação sobre essa qualidade aos fornecedores.

2.12 Avaliação e Controle da Qualidade do Produto e do Processo

Os procedimentos estabelecidos nesse componente do TQC fornecem a base para a implementação do planejamento da qualidade do produto e processo. Procedimentos relacionados ao serviço para a equipe de manutenção incluem:

- a) Delinear formalmente a importância relativa das características da qualidade;
- b) Estabelecer formalmente verificações da qualidade pela própria equipe da manutenção e monitorar o desempenho;
- c) Assegurar aos operadores meios adequados para medições;
- d) Manter e calibrar dispositivos de medição empregados pela equipe.

Vários procedimentos identificam as atividades de medição necessárias a serem executadas pelos membros da organização de controle da qualidade:

- a) Desenvolver avaliação da qualidade no processo a fim de assegurar conformidade dos itens com a especificação;
- b) Desenvolver ensaios durante o processo para componentes e sub montagens com o intuito de garantir o funcionamento na montagem final e sob condições de uso final;
- c) Executar auditorias e avaliar a aderência do processo aos procedimentos da qualidade;
- d) Executar avaliações e inspeções sobre qualidade no final da linha;
- e) Executar avaliações e ensaios no desempenho ao final da linha;
- f) Realizar auditorias da qualidade resultante, centradas no consumidor, acompanhadas de ensaio de vida, avaliações ambientais e de confiabilidade;

- g) Estabelecer índice da qualidade resultante conforme resultados da auditoria;
- h) Estabelecer serviço de medição da qualidade;
- i) Avaliar material não totalmente aceitável e determinar disposição;
- j) Mensurar produtividade, eficácia global e pronta resposta do controle do produto ou processo, adotando a ação corretiva necessária.

Ainda outros procedimentos estão relacionados ao trabalho realizado para a manutenção do equipamento de medição e qualidade das ferramentas:

- a) Operar e monitorar um sistema para manutenção preventiva de ferramentas, dispositivos e outros recursos;
- b) Calibrar e manter dispositivos de medição da garantia da qualidade.

Vários procedimentos analíticos são identificados neste componente do TQC, tais como os relacionados a seguir:

- a) Estabelecer uma análise do processo produtivo e programas de redução de custo;
- b) Analisar atrasos na produção originados pela qualidade;
- c) Realizar uma análise da produtividade, eficácia e pronta resposta de atuação da equipe de garantia da qualidade;
- d) Correlacionar os dados de desempenho na fábrica e no campo a fim de permitir o prognóstico de falhas durante o uso e a frequência de chamadas (assistência técnica);

e) Estabelecer uma análise de reclamações e programas para a sua redução.

Os procedimentos devem ser adotados quanto ao planejamento temporário e de curto alcance a ser executado, tais como:

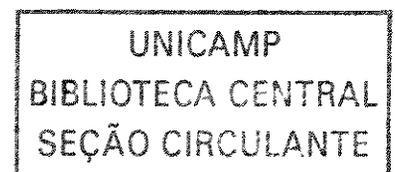
- a) Preparar planejamento operacional da garantia da qualidade;
- b) Manter padrões físicos da qualidade para uso da fábrica.

O estabelecimento e a manutenção dos vários tipos de padrões da qualidade são aspectos referentes ao controle do processo, tais como:

- a) Estabelecer limites de controle do processo;
- b) Manter padrões físicos da qualidade para uso da fábrica;
- c) Revisar periodicamente especificações, desenhos e assim por diante, tendo em vista a atualização e a acuraria.

Outros procedimentos exigidos relacionam-se à execução de certos trabalhos, como se segue:

- a) Preparar disposição e encaminhamento para materiais defeituosos ou não-conformes;
- b) Obter ação corretiva por intermédio de hierarquia apropriada, acompanhar e determinar a eficácia da ação adotada;
- c) Desenvolver e estabelecer programas de certificação da qualidade para consumidores;
- d) Operacionalizar programas de segurança;
- e) Manter registros da qualidade.



Como pode ser observado da natureza dessas atividades, esse grupo constitui a parte do TQC que é empregado para controle diário da qualidade.

O acompanhamento do desenvolvimento em cada uma das etapas citadas acima foi efetuado através do uso de adequada Folha de Verificação.

2.12.1 Realimentação da Informação Sobre Qualidade

Esta é a parte do TQC, que atende às necessidades de informação sobre qualidade para pessoas-chave nas várias áreas funcionais. Procedimentos são estabelecidos a fim de analisar as necessidades dessa informação sob todos os prismas, sendo estabelecidos critérios para conteúdo, frequência e demora admissível. Isto é executado para cada função a fim de permitir decisões a tempo, para atuação eficiente nas áreas da qualidade.

Procedimentos específicos são estabelecidos, gerando implementação da coleta de dados, tabulação, análise e distribuição, estando incluídos nos mesmos a definição da responsabilidade pela ação corretiva, suas avaliações e bases para suas comparações, sendo desenvolvidos modelos para os seguintes tipos de relatórios: análise da qualidade do material recebido, avaliações da qualidade no processo e no fim da linha, avaliações de confiabilidade e de vida de produtos, perdas na produção, auditorias da qualidade no processo, auditorias da qualidade no produto final, índices de falha na produção e de solicitações de assistência técnica, despesas com reclamações, relatório de estudos especiais, relatórios de vários custos da qualidade e de medições no TQC.

Uma revisão periódica do sistema de informação sobre qualidade se faz necessária a fim de mantê-lo atualizado para que possa corresponder às necessidades variáveis da companhia, identificando novos interessados e eliminando a distribuição de modelos que não apresentem serventia alguma para propósito útil.

O desenvolvimento e a utilização de equipamentos automáticos indicadores do nível da qualidade são igualmente considerados fatores no sistema de informação sobre qualidade.

2.12.2 Equipamento para Informação sobre Qualidade

Medições da qualidade, necessárias a seu controle, são identificadas no decorrer do planejamento da qualidade do produto e do processo. O planejamento inclui a identificação dos métodos de medição e o tipo do equipamento de medição e controle a ser utilizado. Um subsistema de equipamento de informação sobre qualidade fornece os procedimentos para a obtenção desse equipamento de medição e controle. Tal atividade inclui um estudo, a longo prazo, das necessidades da empresa com relação ao equipamento de medição com base em novos produtos e processos e em aperfeiçoamentos na qualidade, no fluxo e nos custos do produto.

Os procedimentos para projeto e aplicação do equipamento abrangem desenvolvimento das exigências do projeto, análise do TQC a fim de estabelecer as medições mais econômicas e efetivas, precisão e acuraria exigidas. Define o método mais adequado para medição de cada característica da qualidade e o desenvolvimento das especificações para equipamento de informação sobre qualidade.

Na medida em que as operações da produção se tornam mais mecanizadas e automatizadas, a atividade em equipamento de informação sobre qualidade assume importância crescente, sendo que o grau adequado de desenvolvimento em medições automatizadas quase sempre constitui pré-requisito para a fabricação automatizada.

2.12.3 Desenvolvimento de Mão-De-Obra, Orientação e Treinamento Voltados à Qualidade

Os procedimentos nesse sub-sistema da qualidade propiciam os meios para o desenvolvimento da capacidade da equipe exigida a fim de operar adequadamente o TQC. Isto inclui não somente os profissionais diretamente comprometidos com a tarefa de controle da qualidade como também os envolvidos em outras funções, que influenciam a qualidade do produto.

Programas de treinamento de pessoal não ligados de forma direta ao controle da qualidade são indicados a seguir: conhecimento com relação ao produto, sobre a função controle da

qualidade e sobre operações produtivas, orientação do gerenciamento sobre programa de controle da qualidade, instrução especializada em técnicas de controle da qualidade destinada aos engenheiros de projeto do produto, engenheiros industriais, compradores e outras áreas específicas de atividade, avaliações da proficiência da equipe da fábrica, programas para conscientização em qualidade, treinamento de recém-contratados, de vendedores e de clientes industriais.

Os programas para profissionais diretamente envolvidos com tarefas em controle da qualidade incluem: princípios básicos de controle da qualidade, programas de rotatividade, tarefas para recém-contratados, medição, orientação e aconselhamento sobre desempenho da equipe, participação em cursos patrocinados pela companhia, participação em sociedade profissional, cursos de extensão universitária, cadastro dessa mão-de-obra e programas promocionais, treinamento contínuo na qualidade por intermédio de cartas, boletins, periódicos e associações privadas.

A eficácia do treinamento e orientação para qualidade e o desenvolvimento da mão-de-obra é medida por meio da capacidade evidenciada pela equipe, cujo desenvolvimento ocorreu como resultado desta parte do TQC. A disponibilidade de profissionais competentes para preencher cargos em aberto representa, igualmente, medição tanto de sua eficácia como de tempo de resposta.

2.12.4 Qualidade na Assistência Técnica

Quando o cliente ou consumidor adquire um produto, espera-se que o produto desempenhe a função prometida por determinado período. Se por alguma razão o produto falha no cumprimento de sua função prometida ao longo de sua vida esperada, as organizações possuem um componente do TQC conhecido como assistência técnica ou qualidade após a produção.

A fim de atender às reclamações e realizar ajustes para satisfazer o consumidor, são estabelecidos procedimentos que envolvem as seguintes atividades: revisar as garantias do produto com o intuito de verificar a confiabilidade do produto e estabelecer limites no que diz

respeito à responsabilidade a ser assumida, realizar ajustes ou concessões além desse período de garantia, efetuar benchmark com produtos competitivos, informar ao marketing sobre custos da qualidade, verificar disponibilidade e efeitos adversos de cronogramas sobre a qualidade e definir as ações corretivas a serem tomadas, elaborar planos de certificação da qualidade como vantagem competitiva a ser apresentada ao consumidor, efetuar auditorias da qualidade em estoques armazenados visando verificar deterioração e danos.

Deve, também, efetuar a revisão da adequação e recomendação sobre melhorias nos manuais de instrução para instalação, manutenção e uso, revisão da reparabilidade de produto, ferramentas e técnicas, revisão de qualidade, custo e disponibilidade de assistência técnica, custos e índices de falha no campo, correlação das falhas com referência aos índices na qualidade apresentados pela fábrica, encaminhamento de informação de Marketing para Produção e Engenharia concernente às dificuldades não previstas e tendências adversas.

2.13 Áreas - Chave da Medição em Sistemas

O controle e o gerenciamento da qualidade dependem das mútuas relações entre grande número de atividades diversificadas relacionadas à qualidade desempenhadas ao longo do ciclo industrial. Sem padrões adequados para medições e relatórios de gerenciamento, a teoria fundamental de controle por realimentação, que exige análises contra tais padrões como base para avaliação e controle, fica impossibilitada de atuar de forma efetiva.

O TQC conta com numerosas verificações, através dos quais torna-se viável a avaliação de seu desempenho. Existem muitos meios pelos quais graduar resultados na qualidade. A experiência com programas bem sucedidos de controle da qualidade tem evidenciado áreas fundamentais de medição que desempenham papel particularmente útil como indicadores. Estas áreas de medição podem ser resumidas como segue:

a) Medição dos Custos: A coleta e a análise periódicas dos custos da qualidade monitoram a eficácia do TQC quanto a custos. O objetivo é rastrear as tendências do custo da qualidade apresentadas em áreas tanto específicas como globais. Esta importante medição da qualidade é

fundamental ao objetivo de sistemas da qualidade para satisfação total do consumidor com a qualidade, dentro dos menores níveis possíveis de custos.

b) Medição da Qualidade: Medição e relatório, em tempo hábil, de dados sobre nível da qualidade são empregados na estimativa de desempenho da qualidade, delimitação das metas para nível da qualidade e avaliação dos esforços em ações corretivas. Tal informação torna-se a base para o estabelecimento de metas de aperfeiçoamento e programas prioritários.

c) Medição da Satisfação do Consumidor: Investigação intensa em pequenas amostras de produto acabado, sob a ótica do cliente, pode constituir previsão útil sobre satisfação do consumidor. Resultados provenientes de auditoria da qualidade focadas no consumidor, juntamente com medições após o produto se encontrar em uso, avaliam a eficácia do TQC segundo o ponto de vista do consumidor. Tais medições incluem dados concernentes às falhas no campo e taxa de chamadas e análise de tendências sobre qualidade, segurança, assistência e confiabilidade do produto. Tais dados não somente alertam o gerenciamento sobre a necessidade de rápida ação corretiva no produto, como proporcionam recursos valiosos para o desenvolvimento de novos modelos e produtos similares.

d) Medição da Conformidade do Sistema: Auditoria e avaliação dos procedimentos do TQC identificam desvios quanto à eficácia do sistema antes que esses desvios possam se desenvolver em problemas maiores na qualidade. Tais dados determinam se planos apropriados para a qualidade continuam a ser estabelecidos e se eles são aplicados, se responsabilidades pela qualidade e procedimentos determinados pelo planejamento da qualidade estão sendo satisfatoriamente cumpridos e indicam áreas nas quais melhorias se fazem necessárias.

2.13.1 Manual de Garantia da Qualidade

Quando uma organização durante a fase de implementação do TQC depara-se com problemas crescentes e potencialmente prejudiciais na qualidade por não ter conseguido exercer controle adequado sobre esse mesmo sistema, é conveniente que as exigências da qualidade sejam documentadas em um Manual de Garantia da Qualidade.

O Manual de Garantia da Qualidade sofrerá em cada caso variação quanto a seu formato e conteúdo. Na realidade, uma série completa de tais manuais existe em diferentes formatos e graus de detalhamento, a fim de orientar o trabalho dos sistemas da qualidade em situações específicas. O importante não é tanto “o quê” o Manual de Garantia da Qualidade contém e sim, o fato de ele abranger toda a informação relevante, de modo suficientemente particularizado, a fim de envolver todos os procedimentos necessários para a definição das funções e responsabilidades operacionais essenciais.

O Manual de Garantia da Qualidade pode ser considerado típico quanto à abrangência da documentação completa do TQC, devendo fornecer uma orientação para selecionar o caminho correto com o propósito de se obter adequada garantia da qualidade. Uma síntese da documentação de um Manual de garantia da Qualidade pode se ver na figura 2.2.

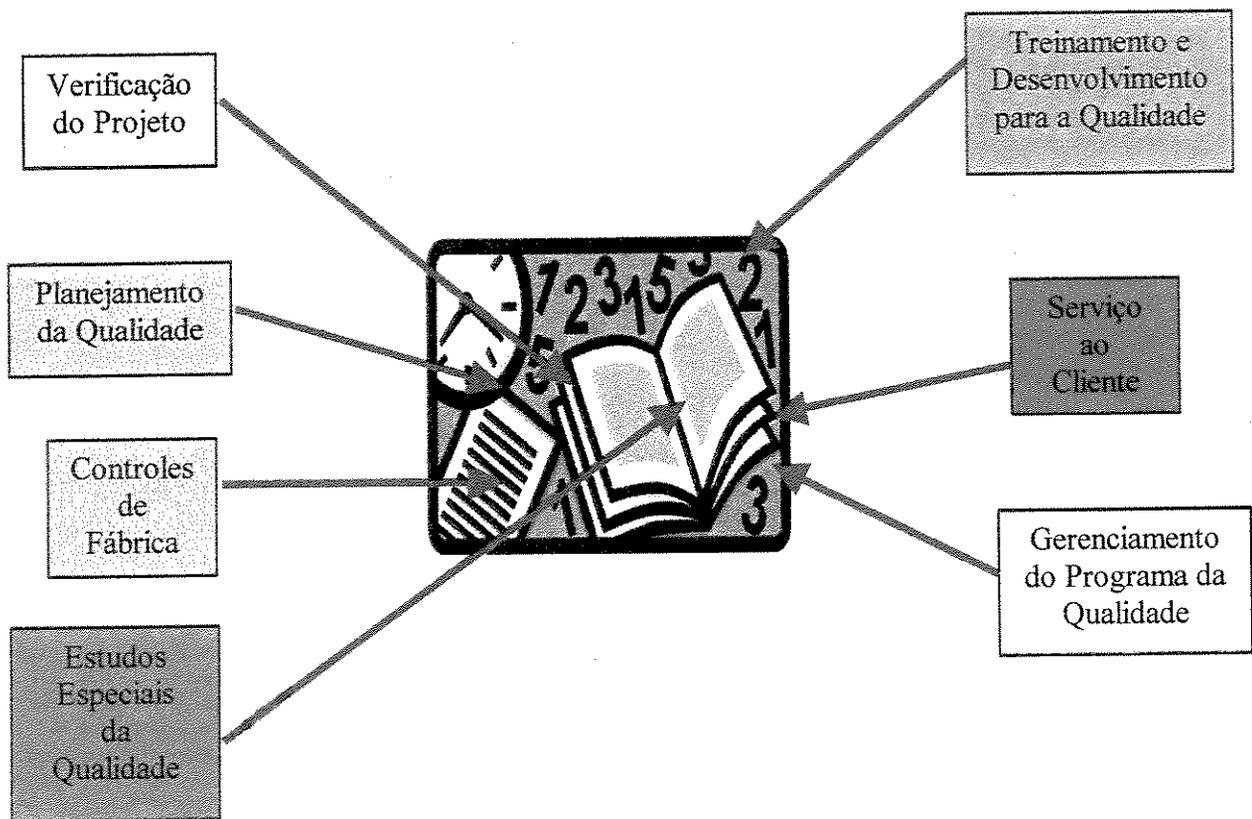


Figura 2.2 - Documentação de um Manual de Garantia da Qualidade

2.13.2 Gerenciamento do TQC

São necessários gerenciamento e manutenção permanentes do TQC devendo existir prescrições para certas atividades, como as que são apresentadas a seguir:

- Permitir gerenciamento global de todas as atividades do TQC;
- Criar, coordenar e distribuir programas de motivação para a qualidade;
- Estabelecer padrões de desempenho e avaliação de todo o progresso apresentado pela qualidade em áreas-chave com medição de sistemas;
- Revisar a eficácia dos programas de ações corretivas;
- Solucionar quaisquer incompatibilidades fora da esfera de ação da equipe diretamente envolvida;
- Assegurar eficácia do programa de auditoria do sistema e retroalimentação da informação sobre qualidade;
- Possibilitar o enfoque da atenção do gerenciamento nas atividades do sistema da qualidade, assegurando sua aplicação efetiva para a obtenção do objetivo comum;
- Permitir obtenção de prioridade para atividades no TQC quando estas interferirem com as de outros programas em virtude dos recursos necessários;
- Estabelecer ligação intracorporativa no TQC;
- Garantir revisão do sistema em conformidade com o necessário;
- Garantir constante eficiência e contribuição para a empresa do programa de Custo da Qualidade;
- Proporcionar liderança a fim de garantir emprego efetivo do TQC como fator específico na estratégia empresarial da companhia;
- Assegurar, sempre que apropriado, visibilidade eficaz do TQC aos clientes e outros grupos relevantes.

A elaboração, implantação e manutenção do TQC é responsabilidade da função qualidade, que deve ser organizada para esse propósito específico, sendo que a liderança política deve se originar na alta gerência, a fim de assegurar que o gerenciamento esteja dirigindo suas operações para a qualidade.

Em organizações que têm dado forte atenção ao controle da qualidade, o TQC tem dado aos seus clientes a alta qualidade que eles procuram em três características chaves: o tipo de controle que ele traz, com procedimentos e ações por toda a organização; o tipo de compromisso que se quer, baseado em investimentos na qualidade, dividindo responsabilidades para com a qualidade; rápidas ações corretivas voltadas para a qualidade e o tipo de confiança que se traz, na mensuração do progresso da qualidade, que deve ser altamente visível, audível e mantida.

2.14 Custos da Qualidade - Princípios da Economia Voltada aos Sistemas da Qualidade

Um dos principais obstáculos relacionados ao estabelecimento de programas mais sérios da qualidade no passado foi a noção equivocada de que a conquista de qualidade aperfeiçoada exigia custos bem mais elevados.

Qualidade insatisfatória significa utilização insatisfatória dos recursos. Isto implica desperdícios de material, mão-de-obra e tempo em equipamento e conseqüentemente envolve maiores custos. Por outro lado, qualidade satisfatória significa utilização satisfatória dos recursos e, por conseguinte, custos reduzidos.

Um dos fatores que dificultava a medição do custo da qualidade foi à indisponibilidade de dados significativos, havendo um pressuposto de que na prática a qualidade não poderia ser medida em termos de custo. Tal pressuposto se encontrava na contabilidade tradicional de custos, que segundo a prática da economia tradicional não empreendeu quantificação da qualidade. De forma correspondente, o custo da qualidade não se enquadrava facilmente nas estruturas antigas de contabilidade.

Outro motivo estava no fato de que alguns defensores do controle da qualidade relutavam em encorajar a medição dos custos da qualidade, temendo que tal identificação pudesse conduzir a reduções drásticas e menos sensatas nesses custos e, por conseguinte, a reduções nos próprios programas da qualidade.

Atualmente, não só reconhecemos a mensuração do custo da qualidade, mas igualmente a importância do papel deste para o gerenciamento e engenharia do TQC. Assim como para o

planejamento estratégico da organização. Os Custos da Qualidade constituem as bases por meio das quais investimentos em programas da qualidade podem ser avaliados em termos de melhoramento de custos, aumento da lucratividade e outros benefícios.

2.14.1 Objetivo do Custo da Qualidade

Desde que o conceito de Custos da Qualidade foi apresentado por Feigenbaum (1994), a medição e o controle desses custos tornaram-se elementos essenciais na contabilidade, tendo a mesma importância relativa atribuída aos custos da mão de obra, engenharia e vendas.

Os custos da qualidade são orçados pelos departamentos e empregados em decisões de investimentos de capital em organizações que estão empenhadas em manter e melhorar suas posições competitivas.

Os custos da qualidade são gerados não somente no ciclo marketing-projeto-fabricação-inspeção-expedição, mas continuam a ocorrer em todo o ciclo de vida do produto em serviço e uso.

2.14.2 Custos Operacionais da Qualidade

Os custos da qualidade incluem duas áreas principais: custos do controle e custos de falhas, conforme se pode evidenciar na figura 2.3. Constituem os custos operacionais da qualidade, ou custos associados à definição, criação e controle da qualidade assim como avaliação e realimentação de conformidade com exigências em qualidade, confiabilidade, segurança. Fazem parte, também, os custos associados às conseqüências provenientes de falha em atendimento a essas exigências, tanto no interior da fábrica como nas mãos dos clientes.

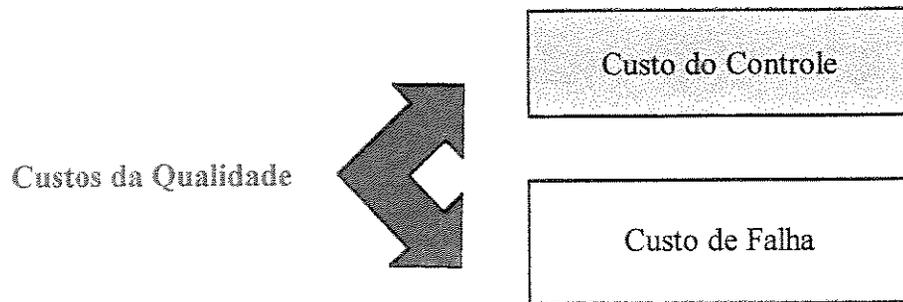


Figura 2.3 - Principais Áreas do Custo da Qualidade

Os Custos de Controle são medidos em duas partes:

a) Custos da Prevenção estão ligados às atividades que buscam evitar a ocorrência de defeitos e não-conformidades. Compreendem gastos com a qualidade para, antes de mais nada, evitar produtos insatisfatórios. Incluídos nestes, encontram-se os custos de áreas como engenharia da qualidade e treinamento do funcionário para a qualidade.

b) Custos da Avaliação abrangem custos de manutenção dos níveis da qualidade da companhia através de análises formais da qualidade do produto. Isto envolve custo de áreas como inspeção, ensaio, auditorias da qualidade e despesas similares.

Os custos provenientes de falha causados por materiais e produtos que não atendem às especificações são igualmente medidos em duas partes:

a) Custos de Falha Interna: Incluem custos da qualidade insatisfatória no interno da organização, tais como material refogado, danificado e retrabalhado.

b) Custos de Falha Externa: abrangem custos da qualidade insatisfatória situados na parte externa da organização, tais como falhas provenientes do desempenho do produto e reclamações dos clientes.

Essas subdivisões poderão ser melhor visualizadas na figura 2.4, com as estratificações das principais áreas de custo.

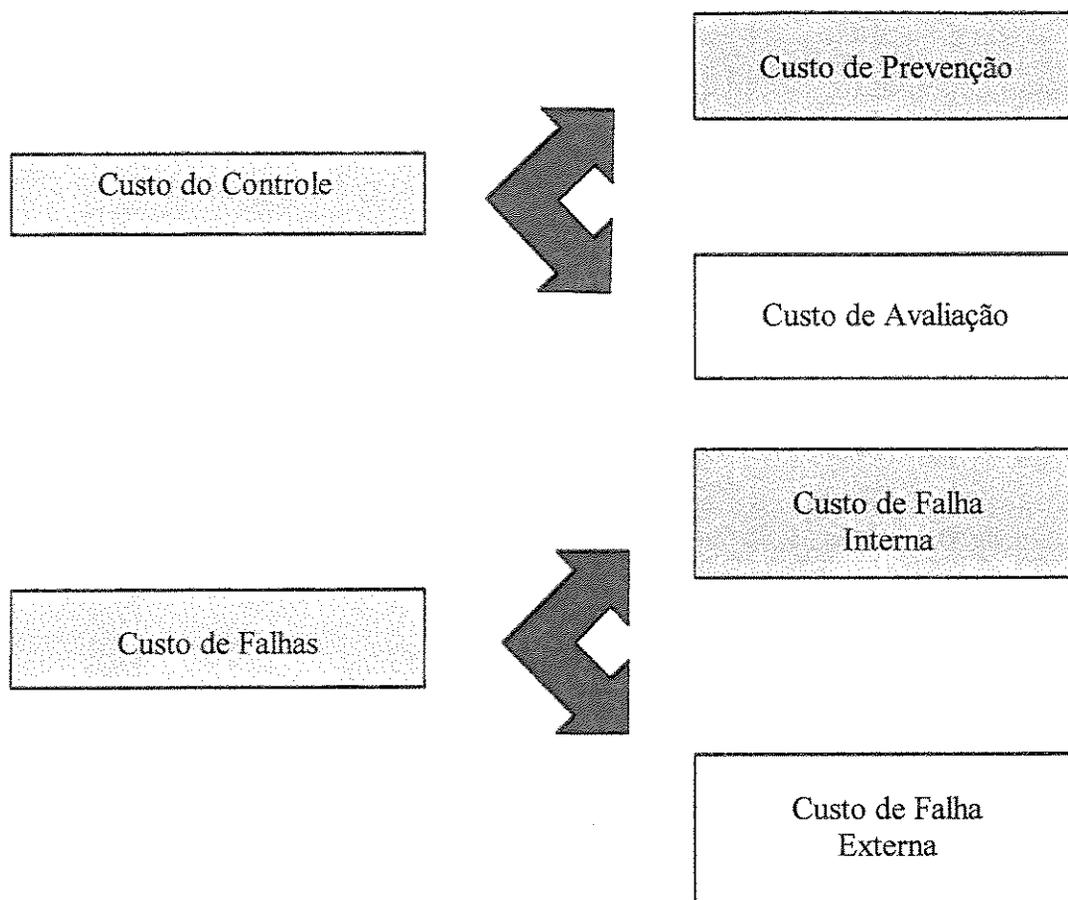


Fig 2.4 – Principais Áreas do Custo da Qualidade – Estratificação

2.14.3 Redução dos Custos da Qualidade com a Utilização do TQC.

A introdução do TQC tem demonstrado a sua eficácia no aperfeiçoamento da qualidade dos produtos e serviços, paralelamente à redução dos Custos da Qualidade. A razão para o resultado é que o TQC é centrado na prevenção de problemas, diminuindo duas partes principais dos Custos da Qualidade, que são: custos provenientes de falhas internas e externas, bem como o efeito benéfico sobre os custos de avaliação, por intermédio de aumentos mínimos na menor parte do custo da qualidade, os custos da prevenção. É impossível generalizar quanto à magnitude relativa dessa parte do Custo da Qualidade, porém é razoável assumir que custos provenientes de falhas internas e externas podem representar perda em torno de 65% a 70% do total e os custos de avaliação provavelmente variam dentro da margem de 20% a 25%. (Feigenbaum, 1994)

Esta análise de custo indica que temos gasto recursos na qualidade de forma inadequada: perdas vultosas em decorrência de falhas no produto, outra grande soma para separar produtos bons de ruins a fim de evitar que produtos não-conformes cheguem ao consumidor e pouco voltado à prevenção de não-conformidade.

De maneira geral, em uma organização, quanto maior o número de defeitos e não-conformidades, mais elevado é o nível dos custos de falha, sendo a resposta tradicional a custos elevados de falha a realização de mais inspeção, significando aumento do custo de avaliação, sem que esse número maior de inspeção tenha efeito significativo na eliminação dos defeitos.

O conceito de TQC é a inversão do ciclo do custo, diminuindo-o através da atribuição adequada de valor referente à prevenção, porém, mantendo em níveis corretos os gastos com engenharia da qualidade, engenharia de controle do processo, engenharia do equipamento de informação da qualidade visando o aperfeiçoamento do TQC.

Em geral, quando os custos de prevenção aumentam em decorrência do aumento dos custos ligados à função engenharia de sistemas no controle da qualidade, ocorre redução no número de defeitos e não-conformidades no produto. Essa redução significa redução substancial nos custos de falhas.

Da mesma forma, um aumento nos custos da prevenção resulta em redução de não-conformidades, que, por seu lado, tem efeito positivo sobre os custos da avaliação em virtude de a redução de não-conformidades necessitar menos atividades em inspeção e ensaio. Quando ocorre aperfeiçoamento em equipamento, equipe de trabalho e práticas relacionados à qualidade, tem-se como resultado redução adicional nos custos da avaliação.

O resultado final é a redução substancial no Custo da Qualidade e aumento no nível da qualidade. A parte principal desse aperfeiçoamento diz respeito ao aumento do lucro para a organização, tornando o TQC uma das oportunidades mais atrativas disponíveis com referência ao retorno sobre o investimento. Adicionalmente, Custos da Qualidade baixos estão fortemente correlacionados com grandes melhorias da produtividade.

2.14.4 Estabelecimento do Custo da Qualidade

O estabelecimento de um programa de custo da qualidade em TQC envolve três etapas:

- a) A identificação dos itens relacionados ao custo da qualidade;
- b) A estruturação de um relatório do custo da qualidade, incluindo a análise e o controle necessários;
- c) A manutenção contínua do programa a fim de assegurar que os objetivos empresariais de alta qualidade a custos mínimos estejam sendo alcançados.

A manutenção continuada exige divulgação e utilização de informação sobre Custo da Qualidade como responsabilidade operacional explícita. Por exemplo, deve haver previsão para atividades em andamento, como as que se seguem:

- Existir gerenciamento global do programa de custo da qualidade;
- Estabelecer rotinas e mecanismos a fim de acumular dados de Custo da Qualidade;
- Supervisionar o processamento desses dados tanto por intermédio de computador como manualmente, o que for mais efetivo e tiver menor custo;
- Coordenar e distribuir dados de Custo da Qualidade em sua forma mais útil, à alta e média gerências, via relatórios de custo da qualidade sob diversas formas;
- Monitorar, analisar e reportar as tendências do Custo da Qualidade nos vários departamentos;
- Documentar áreas que exigem modificação a fim de aperfeiçoar o controle;
- Rever a eficácia das auditorias e realimentação referentes ao Custo da Qualidade;
- Rever a eficiência dos programas de ações corretivas.

Cada organização deve determinar os itens significativos que incluirão em seus custos da qualidade, considerando os que mais adequadamente se ajustem a suas necessidades particulares. A tabela 2.1 é um exemplo de relatório consolidando itens-chave para o Custo da Qualidade.

Companhia XYZ

Custo da Qualidade

Relatório Mensal Detalhado

* Linhas de produto em fabricação no período.

Valores em Reais

Item	Título	002 *	003	005	008	010	015	Outros	Total
1.1	Gerenciamento da Qualidade		10.311			28.734			39.045
1.2	Estudos Processos								
1.3	Relatórios Qualidade				30.032				30.032
1.4	Treinamento								
1.5	Outros								
1.0	Prevenção		10.311		30.032	28.734			69.077
2.1	Inspeção Recebimento					4.568			4.568
2.2	Calibração/Manutenção		2.937						2.937
2.3	Testes de Produção	1.017	52.256			16.717			69.990
2.4	Testes Especiais/Audits								
2.0	Controle	1.017	55.193			21.285			77.495
3.1	Sucata							85.752	85.752
3.2	Retrabalho – Produção	7.410	4.869						12.279
3.3	Retrabalho – Vendas	246							246
3.4	Ações Corretivas	3.369	2.630						5.999
3.0	Falhas internas	11.025	7.499					85.752	104.276
4.1	Despesa com Garantia	2.706	12.108						14.814
4.2	Despesa com Pós-Garantia								
4.3	Serviços ao Cliente						52.765		52.765
4.0	Falhas externas	2.706	12.108				52.765		67.579
	Total	14.748	85.111	...	30.032	50.019	52.765	85.752	318.427

Tabela 2.1 – Exemplo de Relatório Resumo de Custo da Qualidade (FEIGENBAUM, 1994)

Para um melhor entendimento, discutiremos a seguir os principais itens que compõe o Custo de Qualidade.

1. Custo de Prevenção

a) Planejamento da qualidade

Planejamento da Qualidade inclui custos associados ao tempo despendido por toda a equipe, seja este integrante ou não da área da qualidade, no planejamento de atividades e que traduz exigências qualitativas do projeto do produto e do consumidor em específicos controles de fabricação para a garantia da qualidade de materiais, processos e produtos através de métodos, procedimentos e instruções formais. Representa igualmente custos associados ao tempo despendido na execução de estudos da confiabilidade, análise da qualidade antes da produção e redação de instruções ou procedimentos operacionais para ensaio, inspeção e controle do processo.

b) Controle do processo

Controle do processo inclui custos associados ao tempo despendido pela equipe no estudo e análise dos processos produtivos (incluindo os dos fornecedores) para estabelecer um meio de controlar e aperfeiçoar a capacidade atual do processo, prover suporte técnico à equipe da fábrica com o propósito de aplicar ou implementar, de forma eficiente, planos para a qualidade, introduzir e manter controle sobre processos operacionais de fabricação.

c) Projeto e desenvolvimento de equipamento de informação sob qualidade

Projeto e desenvolvimento de equipamento de informação sobre qualidade abrangem custos associados ao tempo despendido pela equipe no projeto e desenvolvimento da medição da qualidade do produto e processo, dados, controles, equipamentos e dispositivos relacionados. Este item não inclui custo do equipamento ou sua depreciação.

d) Treinamento e desenvolvimento da mão-de-obra em qualidade

Treinamento em qualidade representa o custo do desenvolvimento de programas formais de treinamento em qualidade para a compreensão e utilização de programas e técnicas do controle da qualidade, confiabilidade e segurança. Não inclui custos do treinamento relacionados à instrução de operadores a fim de alcançar proficiência normal na produção.

e) Verificação do projeto do produto

Verificação do projeto do produto inclui custo de avaliação do produto antes da produção, com o propósito de verificar aspectos relacionados à qualidade, confiabilidade e segurança do projeto.

f) Desenvolvimento e gerenciamento de sistemas

Desenvolvimento e gerenciamento de sistemas abrangem custos da engenharia e do gerenciamento dos sistemas globais da qualidade e suporte para desenvolvimento dos sistemas da qualidade.

g) Outros custos de prevenção

Outros custos de prevenção incluem custos administrativos e custos organizacionais da qualidade e confiabilidade, ainda não considerados de forma individualizada, tais como salários gerenciais, administrativos e despesas com viagens.

2. Custo de avaliação

a) Ensaio e inspeção dos materiais adquiridos

Ensaio e inspeção dos materiais adquiridos incluem custos associados ao tempo despendido pela equipe de inspeção e ensaio na avaliação da qualidade dos materiais adquiridos e outros

custos da equipe referentes à supervisão e administração. Isto pode incluir, igualmente, custo de viagens dos inspetores às instalações dos fornecedores para avaliação dos materiais adquiridos.

b) Ensaio de aceitação pelo laboratório

Ensaio de aceitação pelo laboratório abrange custo de todos os ensaios realizados por um laboratório ou estação de ensaio, com o intuito de avaliar a qualidade dos materiais adquiridos.

c) Laboratório e outros serviços de medidas

Laboratório e outros serviços de medidas abrangem custo de serviços de medição em laboratório, calibração e reparo de instrumentos e monitoração do processo.

d) Inspeção

Inspeção inclui custos associados ao tempo despendido pela equipe de inspeção na avaliação da qualidade do produto na fábrica e custos cabíveis da equipe de supervisão e administração. Não abrange custo da inspeção de materiais adquiridos, incluídos no Item 2a, equipamento de inspeção, utilidades, ferramentas ou materiais.

e) Ensaio

Ensaio inclui custos associados ao tempo despendido pela equipe de ensaio na avaliação do desempenho técnico do produto na fábrica e custos aplicáveis provenientes da equipe de supervisão e administração. Não abrange custo de ensaio de materiais adquiridos, incluídos no Item 2a, equipamento de ensaio, utilidades, ferramentas e materiais.

f) Mão-de-obra para verificação

Mão-de-obra para verificação abrange custos associados ao tempo despendido por operadores na verificação da qualidade de seus próprios trabalhos, em conformidade com as

exigências do plano da qualidade, verificando produto ou processo quanto à conformidade com a qualidade, em pontos planejados na fabricação.

g) Preparação de ensaio e inspeção

Preparação de ensaio e inspeção inclui custos associados ao tempo despendido pela equipe na preparação de produto e do equipamento associado, a fim de permitir ensaio funcional.

h) Equipamento, material e outros dispositivos menos importantes para ensaio e inspeção da qualidade

Material de inspeção e ensaio abrange custo da energia para a alimentação de instrumentos de maior porte, tais como vapor ou óleo, materiais e suprimentos consumidos em ensaios destrutivos, como ensaio de vida ou inspeções com desmontagem. Outros equipamentos de menor porte para a qualidade incluem custos de equipamento não capitalizado para informação sobre qualidade.

i) Auditorias da qualidade

Auditorias da qualidade incluem custos associados ao tempo despendido pela equipe na realização das auditorias.

j) Verificações externas

Verificações externas incluem custos com laboratórios externos, inspeção de seguro e assim por diante.

k) Manutenção e calibração de equipamento para ensaio e inspeção de informação sobre qualidade

Manutenção e calibração desse equipamento de ensaio e inspeção abrangem custos associados ao tempo despendido pela equipe de manutenção na calibração e manutenção do equipamento de ensaio e inspeção para informação sobre qualidade.

l) Revisão do projeto do produto e liberação da expedição

Revisão do projeto do produto e liberação da expedição incluem custos associados ao tempo despendido pelos engenheiros de produto na revisão de dados de ensaio e inspeção que antecedem a liberação do produto para expedição.

m) Ensaio no campo

Ensaio no campo abrange custos incorridos na execução do ensaio de serviço real do produto em facilidade do consumidor antes da liberação final. Esses custos podem abranger custos de viagem e outras despesas.

3. Custo de falha interna

a) Sucata

A sucata, tendo em vista o propósito de obtenção dos custos operacionais da qualidade, inclui perdas incorridas para a conquista dos níveis exigidos na qualidade. Não deve abranger materiais rejeitados por outras razões, tais como obsolescência, produção maior e alterações no projeto do produto resultantes de avaliação adicional das necessidades do consumidor. A sucata pode ser adicionalmente subdividida, por exemplo, entre falha da própria fabricação e falha originada pelo fornecedor.

b) Retrabalho

Com o objetivo de obter custos operacionais da qualidade, retrabalho inclui pagamentos extras a operadores para a conquista do nível exigido na qualidade. Não deve abranger

pagamentos adicionais a operadores por quaisquer outras razões, como retrabalho ocasionado por alterações no projeto do produto decorrentes de nova avaliação das necessidades do consumidor. Retrabalho pode ser adicionalmente subdividido, por exemplo, entre falha da própria fabricação e falha proveniente do fornecedor.

c) Custos de aquisição de material

Custos de aquisição de material abrangem custos adicionais incorridos pela equipe responsável pela aquisição do material no que concerne ao controle das rejeições e reclamações sobre ele. Tais custos podem abranger obtenção de disposição para materiais rejeitados, certificando-se da compreensão dos fornecedores com relação às exigências na qualidade tanto para materiais rejeitados como para reclamações e assim por diante.

d) Contato da fábrica com a engenharia

Contato da fábrica com a engenharia inclui custos associados da fábrica ao tempo despendido por engenheiros de produto ou da produção que se encontram engajados em problemas da produção que envolve qualidade. Por exemplo, se um componente do produto ou um dado material não corresponde às especificações da qualidade, pode-se solicitar à engenharia do produto ou da produção a introdução de eventuais alterações nestas especificações. Não abrange atuação da engenharia no desenvolvimento do produto realizado no âmbito da fábrica.

4. Custo de falha externa

a) Reclamações concernentes à garantia

Reclamações em garantia representam todos os custos de reclamações provenientes do campo e dentro do prazo da garantia para investigação, reparo ou substituição.

b) Reclamações fora do prazo da garantia

Reclamações ocorridas fora do prazo da garantia incluem todos os custos aceitos para ajuste de reclamações provenientes do campo, depois de expirado o prazo da garantia.

c) Assistência técnica ao produto

Assistência técnica ao produto inclui todos os custos admissíveis de assistência técnica diretamente atribuível à correção de imperfeições, a ensaio especial ou ainda à correção de problemas não decorrentes das reclamações referentes a uso. Não abrange serviço de instalação ou contratos de manutenção.

d) Responsabilidade pelo fato do produto

Essa responsabilidade abrange custos relacionados à qualidade incorridos como resultado dos julgamentos sobre responsabilidade por falhas ocorridas na qualidade.

e) Recolhimento do produto (Recall)

Recolhimento do produto abrange custos da qualidade incorridos como resultado do recolhimento de produtos ou componentes de produtos considerados não conformes.

2.14.5 Coleta e Relatório da Informação sobre Custo da Qualidade

Grande parte dos dados de custo necessários ao relatório de custos operacionais da qualidade pode estar disponível a partir do sistema de informações. Informações sobre custo da qualidade podem ser obtidas dos relatórios de despesas, ordens de compra, relatórios de retrabalho, memorandos de débito e crédito e muitos outros recursos similares. Geralmente os dados obtidos com tais recursos podem ser reunidos a fim de atender aos diferentes itens do custo da qualidade e posicioná-los em áreas e categorias previamente discutidas. Quando os dados sobre determinado item não estão disponíveis, por exemplo, o tempo despendido pelos engenheiros de projeto na interpretação das exigências na qualidade, será necessário criar uma

folha de coleta adequada para esta coleta ou então, é sempre possível fazer estimativas acuradas para se chegar a um valor para algum item de custo. No entanto, a contabilidade deve fazer tais estimativas com base financeira sólida.

Com esses dados, torna-se necessário, por conseguinte, estruturar as formas de relatório do custo da qualidade que mais adequadamente correspondam às exigências da organização. Relatórios de custo operacional da qualidade devem ser emitidos de modo periódico, semanal, mensal ou trimestralmente, como necessário. Os relatórios incluem dados de Custo da Qualidade aplicáveis em períodos anteriores para indicação de tendências.

Os vários itens referentes ao custo operacional da qualidade são classificados segundo as quatro áreas dos custos da qualidade.

2.14.6 Análise dos Custos da Qualidade

O processo de análise consiste no exame de cada item de custo em relação aos outros itens de custo e ao total. Inclui também comparação periódica entre operações ocorridas no mês em análise e operações realizadas nos meses anteriores, ou entre um trimestre e outros anteriores. Tal comparação se revela muito mais significativa quando os valores de custos da qualidade estão relacionados ao grau de toda atividade industrial para aquele período. Por exemplo, essa comparação pode ser estabelecida como uma relação entre Custo da Qualidade e valor da produção ou entre outras bases apropriadas, discutidas a seguir.

2.14.7 Bases para Comparação

É sugerido que os custos operacionais da qualidade estejam relacionados à pelo menos três bases. As bases selecionadas sofrerão variação dependendo do produto e tipo de fabricação da empresa específica. Exemplos de bases a serem considerados são: (1) mão-de-obra direta, (2) mão-de-obra direta produtiva, (3) custo inicial na entrada, (4) custo final na saída, (5) custo da produção na saída, (6) valor agregado, (7) itens equivalentes da produção útil e (8) receita líquida. Adicionalmente, a relação mútua das quatro áreas da qualidade será de interesse, particularmente a relação entre custos de falha externa e custos operacionais totais da qualidade.

2.14.8 Desdobramento por Linha do Produto ou Processo

É quase sempre necessário, a fim de enfocar áreas que mereçam prioridade máxima do esforço na qualidade, um desdobramento dos custos operacionais globais da qualidade nas principais linhas do produto ou áreas do fluxo do processo.

A Figura 2.5 mostra os Custos da Qualidade atribuídos a linhas separadas de produtos: A, B e C. A linha A mostra índice de falha muito elevado, evidenciando esforço em prevenção e avaliação pouco expressivo. A avaliação se revela elevada na linha B. Embora uma porcentagem elevada de esforço preventivo seja constatada na linha C, a falha interna se mantém elevada. Isto indica que uma parte significativa do esforço preventivo existente deverá ser dirigida para redução de falha interna.

Com isso, concluímos o capítulo 2, que é toda a base teórica do TQC, na linha de Armand Feigenbaum. No próximo capítulo, iremos verificar todas as implicações para implantação deste modelo em uma industria da área de produção de pneus.

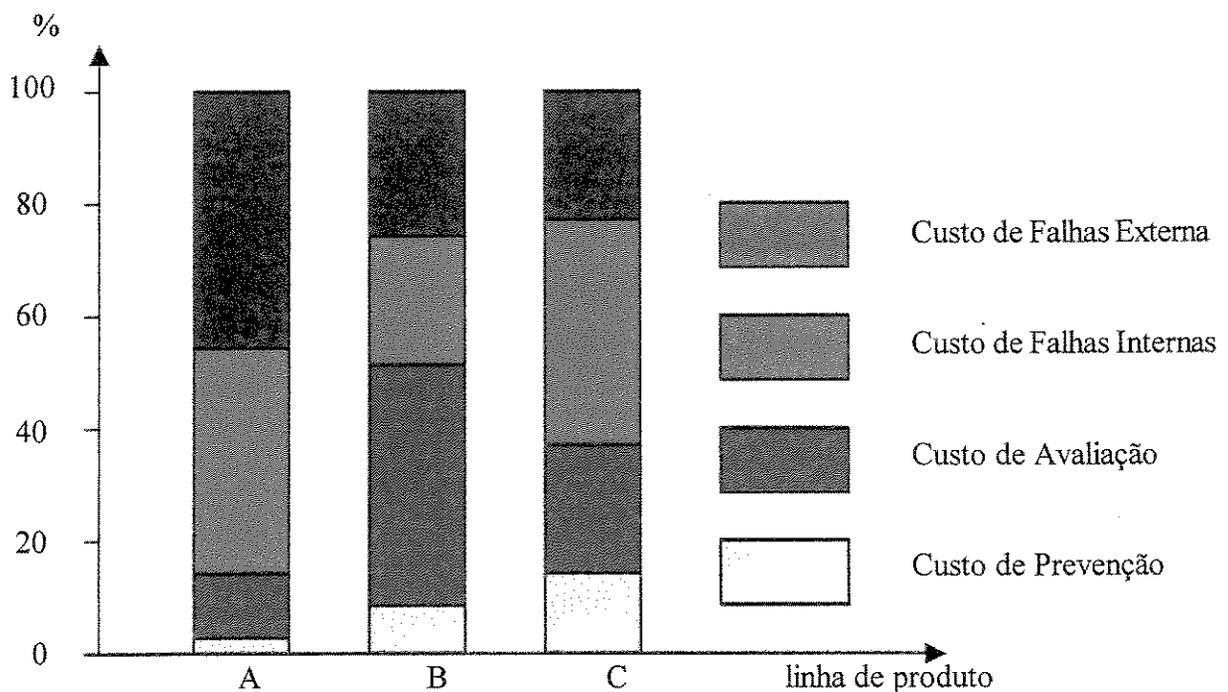


Figura 2.5 - Gráfico Padrão de Representação do Custo da Qualidade

Capítulo 3 – Implantação do TQC

Neste capítulo serão tratadas as metodologias de implantação, implementação, medição e monitoramento do TQC.

3.1 Metodologia de Implementação

A empresa resolveu, através da sua matriz, implantar o *Total Quality Control* (TQC) de Armand Feigenbaum, utilizando a consultoria do mesmo autor, a *General System and Company* (GSCo).

Através de um questionário preparado pela General System and Company foi possível estabelecer os pontos em que a empresa necessitava assentar a sua estrutura de qualidade. Esse questionário foi respondido por todo o Staff da empresa, isto é: diretores, média e alta gerência, chefes e alguns supervisores e operários escolhidos aleatoriamente por todo o leque das funções chaves do chão de fábrica.

Baseado nos resultados, a GSCo estabeleceu 7 Subsistemas de Qualidade, listados abaixo:

- 1) Política e Gestão Estratégica da Empresa;
- 2) Mercado;
- 3) Engenharia do Produto, do Processo e Qualidade;
- 4) Industrialização;
- 5) Gestão do Processo Produtivo;
- 6) Gestão dos Resultados Qualitativos;
- 7) Recursos Humanos.

Dentro de cada subsistema, foram definidos os Procedimentos para a Qualidade necessários para o atendimento do objetivo ao que o mesmo se propunha. Para cada um dos procedimentos em cada subsistema, foi definido o seu objetivo, o risco de sua não aplicação para organização e as possíveis conseqüências no mercado. Isso pode ser melhor compreendido através do quadro 3.1.

Quadro 3.1 Os Subsistemas e seus Procedimentos

Sub Sistema	Procedimentos	Objetivo	A não aplicação acarreta	Conseqüências
Política e Gestão Estratégica da Empresa	Política para a Qualidade	Definir os objetivos qualitativos da empresa e a participação dos diversos entes para a sua concretização	Atuação não condizente com os objetivos da empresa	Perda de participação no mercado
	Manual para os Procedimentos do TQC	Estabelecer critérios para a gestão do TQC	Geração inadequada de documentos	Perda de objetividade do TQC
	Informação para a Compreensão do TQC	Definir estratégias para a conscientização nas diversas áreas. Obter a adequada compreensão do pessoal sobre os conceitos do TQC	Deficiências na aplicação dos conceitos estabelecidos no TQC	Atuação inadequada das áreas envolvidas
	Auditoria sobre Qualidade	Manter um instrumento para a permanente avaliação do nível de atendimento aos objetivos qualitativos da empresa	Não detecção de eventuais desvios aos objetivos	Não correção dos desvios em tempo hábil, possibilitando impactos no mercado
	Obtenção dos Objetivos do TQC	Assegurar que as metas e diretrizes do TQC sejam concretizadas e que sejam obtidos os benefícios previstos	Maiores riscos de insucessos	Descrédito do TQC devido à perda de objetividade

Política e Gestão Estratégica da Empresa, contin...	Gestão dos Programas de Melhoria da Eficiência	Fornecer o instrumento para a gestão de melhoria contínua da empresa	Condução de programas esporádicos e de maneira não estruturada	Menor utilização para a melhoria dos resultados da empresa
	Definição dos Requisitos do Produto e do Processo	Definir os requisitos de desempenho dos produtos e definir o produto e os seus requisitos de processo	Definição incompleta e/ou inadequada	Incompatibilidade dos produtos com as expectativas do mercado e/ou não exequibilidade na fábrica
	Requisição de Ações Corretivas (RAC)	Desencadear junto aos níveis superiores ações corretivas para os problemas crônicos não solucionados com os mecanismos de rotina do TQC	Não envolvimento dos níveis superiores	Permanência dos problemas e respectivas conseqüências
Mercado	Análise dos Insucessos no Mercado	Desencadear ações corretivas para as insatisfações dos clientes e gerar subsídios para a melhoria contínua dos produtos	Tratamento inadequado às reclamações dos clientes	Permanência de insatisfações dos clientes com prejuízos à imagem da empresa
	Responsabilidade do Produtor em Relação à Qualidade do Produto (Liability)	Manter a consciência dos diversos setores quanto à responsabilidade sobre a qualidade e suas implicações legais	Não atendimento aos requisitos legais	Desgaste da imagem e custo devido a processos jurídicos
	Definição dos Requisitos do Produto e do Processo	Definir os requisitos de desempenho dos produtos e definir o produto e os seus requisitos de processo	Definição incompleta e/ou inadequada	Incompatibilidade dos produtos com as expectativas do mercado e/ou não exequibilidade na fábrica

Mercado, contin...	Treinamento de Vendas	Manter o pessoal que atua junto ao mercado atualizado em suas funções e consciente sobre as estratégias da empresa	Atendimento inadequado ao mercado	Geração de insatisfação dos clientes
	Solicitação e Notificação de Modificação	Solicitar à engenharia de qualidade modificações de produtos em linha sem comprometer suas características de projeto nos aspectos qualitativos, técnico e econômico	Não garantia das características básicas dos produtos no tempo	Prejuízo no desempenho dos produtos no mercado
Engenharia da Qualidade	Definição dos Requisitos do Produto e do Processo	Definir os requisitos de desempenho dos produtos e definir o produto e os seus requisitos de processo	Definição incompleta e/ou inadequada	Incompatibilidade dos produtos com as expectativas do mercado e/ou não exequibilidade na fábrica
	Classificação das Características	Definir o grau de criticidade das características dos produtos e dos processos para propiciar-lhes um adequado tratamento no ciclo produtivo	Falta de tratamento diferenciado para as características prioritárias	Maiores riscos de desempenho dos produtos no mercado
	Capabilidade do Processo e do Equipamento	Assegurar a aquisição de processo e equipamentos que sejam capazes de atender às tolerâncias dos produtos	Liberação inadequada dos mesmos à produção	Níveis inadequados de qualidade e custos

<p>Engenharia da Qualidade, contin...</p>	<p>Gestão dos Meios de Informação para a Qualidade – MIQ (MSA)</p>	<p>Suprir a necessidade de instrumentos de medição para os controles da qualidade, assegurando a sua confiabilidade</p>	<p>Insuficiência e não confiabilidade dos dados da qualidade</p>	<p>Interpretação errada dos resultados qualitativos</p>
	<p>Reuniões de <i>Design Review</i> - D/R</p>	<p>Avaliar e tomar decisões conjuntas sobre: - Novos projetos de produto e/ou processo - Problemas qualitativos graves de fábrica ou de mercado</p>	<p>Decisões inadequadas e/ou incompletas</p>	<p>Permanência dos problemas e suas implicações</p>
	<p>Materiais de Aquisição (matérias primas)</p>	<p>Definir as especificações e credenciar fornecedores para as mesmas e assegurar sua qualidade atuando sobre os fornecimentos e fornecedores</p>	<p>Utilização no processo produtivo de matérias primas inadequadas e/ou não conformes</p>	<p>Interferência nas características de performance do produto no mercado</p>
	<p>Solicitação e Notificação de Modificação</p>	<p>Solicitar à engenharia de qualidade modificações de produtos em linha e efetuar modificações em produtos sem comprometer suas características de projeto</p>	<p>Não garantia das características básicas dos projetos dos produtos no tempo</p>	<p>Prejuízo no desempenho dos produtos no mercado</p>

	Homologação de Produtos e Fornecimento para Equipamento Original	Obter a rápida homologação dos clientes para novos produtos e processos. Atender a suas reclamações durante os fornecimentos regulares	Responsabilidades conflitantes entre os setores de interface junto aos clientes	Mau atendimento aos clientes devido à geração de atrasos e a imprecisão de informações
Industrialização	Industrialização e sua Avaliação	Avaliar a exequibilidade das especificações de produto e/ou processo para assegurar a sua compatibilidade as disponibilidades industriais	Liberação a produção sem uma adequada pré-avaliação	Comprometimento dos resultados industriais com eventual prejuízo no nível qualitativo e custos
	Recursos Visuais de Apoio ao Processo Produtivo	Avaliar na execução de operações específicas, visando garantir a uniformidade qualitativa da produção	Dificuldade de compreensão de operações específicas	Prejuízos qualitativos e de custos devido a erros durante o processo produtivo
	Planificação dos Controles da Qualidade	Assegurar o adequado controle da qualidade dos produtos e processos, desencadeando as necessárias ações quando detectados desvios ou tendências negativas	Desconhecimento sobre o andamento qualitativo da produção	Comprometimento dos custos industriais e/ou desempenho dos produtos no mercado com conseqüente perda de competitividade
	Registro, Elaboração e Divulgação dos Dados da Qualidade	Desenvolver métodos racionais, econômicos e eficazes para o tratamento dos dados da qualidade	Falta de garantia de informações confiáveis	Falta de objetividade no planejamento e geração de ações preventivas e corretivas

Industrialização contin...	Requisitos para o Pessoal Ligado à Produção, Qualidade e Manutenção	Manter pessoal adequadamente preparado frente à performance qualitativa esperada	Pessoal despreparado	Níveis inadequados de qualidade e custos
Gestão do Processo Produtivo	Controle de Primeira Peça	Assegurar o devido controle e aprovação do produto e/ou processo antes do início da produção (Set up/start up)	Risco de produzir com irregularidades	Níveis inadequados de qualidade e custos
	Não Conformidades de Materiais, Produtos e Maquinários	Individualizar materiais, produtos e maquinários não conformes assegurando seu tratamento à parte do fluxo produtivo normal e obtendo as respectivas ações corretivas	Impossibilidade de segregação das não conformidades e permanência de suas causas	Comprometimento dos custos industriais e/ou do desempenho do produto no mercado
	Planos de Intervenção e Averiguação	Assegurar a completa e adequada atuação do pessoal operativo no combate aos problemas qualitativos	Falta de subsídios para a atuação do pessoal operativo	Permanência dos problemas qualitativos por períodos indesejáveis
	Materiais de Aquisição (matérias primas)	Definir as especificações e credenciar fornecedores para as mesmas e assegurar sua qualidade atuando sobre os fornecimentos e fornecedores	Utilização no processo produtivo de matérias primas inadequadas e/ou não conformes	Interferência nas características de performance do produto no mercado

Gestão do Processo Produtivo, contin...	Manutenção Preventiva dos Meios de Produção e dos MIQ	Garantir em uso, maquinários e MIQ devidamente regulados e calibrados	Geração de não conformidades e de informações confiáveis	Comprometimento dos custos industriais e/ou do desempenho do produto no mercado
Gestão dos Resultados Qualitativos	Gestão do custo operativo da qualidade	Fornecer o instrumento para a gestão dos custos da má qualidade	Menor objetividade para direcionamento de ações preventivas e corretivas	Menor rentabilidade da empresa
	Gestão dos níveis de qualidade	Fornecer o instrumento para a gestão do andamento qualitativo dos processos de produção e dos produtos acabados	Menor objetividade para direcionamento de ações preventivas e corretivas	Prejuízo no desempenho dos produtos no mercado
	Requisição de ações corretivas (RAC)	Desencadear junto aos níveis superiores ações corretivas para os problemas crônicos não solucionados com os mecanismos de rotina do TQC	Não envolvimento dos níveis superiores	Permanência dos problemas e respectivas conseqüências
Recursos Humanos	Treinamento para a qualidade	Manter a preparação do pessoal para as atuações específicas visando a garantia da qualidade	Não aplicação de técnicas adequadas	Não garantia de atendimento aos objetivos da empresa

3.2 Customização dos Procedimentos do TQC

Estes documentos originalmente foram escritos em inglês e foram entregues a grupos escolhidos para a sua tradução e customização. Para cada documento o grupo escolhido tinha uma responsabilidade primária ou secundária.

Definições:

Responsabilidade primária: diretoria ou departamento que era o responsável por gerir e/ou executar as diretrizes/tarefas elencadas no documento.

Responsabilidade secundária: diretoria ou departamento que tinha a co-responsabilidade por executar as diretrizes/tarefas elencadas no documento.

A determinação do grau de responsabilidade foi uma tarefa que, em função das nuances políticas, perda de poder, falta de definição transparente anterior dessa responsabilidade, medo de assumir novas responsabilidades, indefinição da própria empresa se a responsabilidade era do staff ou da fábrica exigiu um tempo relativamente longo (cerca de seis meses) em discussões e negociações.

Após essa fase, com o documento já traduzido e as responsabilidades adequadamente definidas, todos os documentos foram emitidos em forma de minuta, para a avaliação de todos os envolvidos, ainda em nível estratégico ou tático (fora do grupo inicial), visando a correção de possíveis dúvidas e/ou falta de aderência à realidade de cada unidade fabril.

Na fase subsequente procedimento ou norma foi emitido na revisão “0” (zero), isto é, primeira emissão do documento.

A emissão de cada documento foi precedida por um treinamento envolvendo todos os possíveis usuários do mesmo.

Essa versão zero deveria permanecer em caráter experimental por seis meses. Após decorridos esse tempo, os documentos que necessitassem correções sofreriam as devidas alterações e deveriam servir de base para a elaboração do Manual da Qualidade.

Manual de Garantia da Qualidade

Tendo o recém criado “Serviço de Qualidade” a responsabilidade primária da elaboração do Manual, foi definido um grupo de colaboradores de todas as diretorias e departamentos das várias unidades fabris para contribuir na sua elaboração.

É um documento que apresenta a Política de Qualidade da empresa e o Sistema de Garantia da Qualidade para implementá-la.

Procedimentos da Qualidade

Os Procedimentos da Qualidade conceituam os mecanismos previstos para a Garantia da Qualidade e atribui responsabilidades macros às atividades.

Normas da Qualidade

As Normas da Qualidade fornecem detalhes operacionais dos mecanismos para a Garantia da Qualidade e atribua responsabilidades às suas micros atividades. Quando o nível de detalhamento operacional de um mecanismo for baixo, este pode ser inserido em um procedimento, dispensando assim, a elaboração de uma norma específica.

Abaixo desses documentos, vêm, na seqüência, os documentos operativos utilizados no chão de fábrica, como segue:

a) Instrução para a Qualidade

São utilizados para definir aspectos operacionais, de gestão própria das áreas funcionais.

b) Especificações e Manuais Operativos

Neste nível, enquadram-se todos os documentos operativos tratados nos procedimentos, normas ou instruções para a qualidade. Exemplos: Especificações de Produto, Especificações de Processo, Planos de Controle da Qualidade, Seqüência Operativa, *Set up* Maquinário, entre outros.

3) Registros da Qualidade

São os registros de dados e informações que demonstram a performance em relação ao que é especificado, previsto ou requisitado no TQC. Exemplos: Programa de Produção, Coleta de Dados, Relatórios, Aprovações, Resultados de Acompanhamento, entre outros.

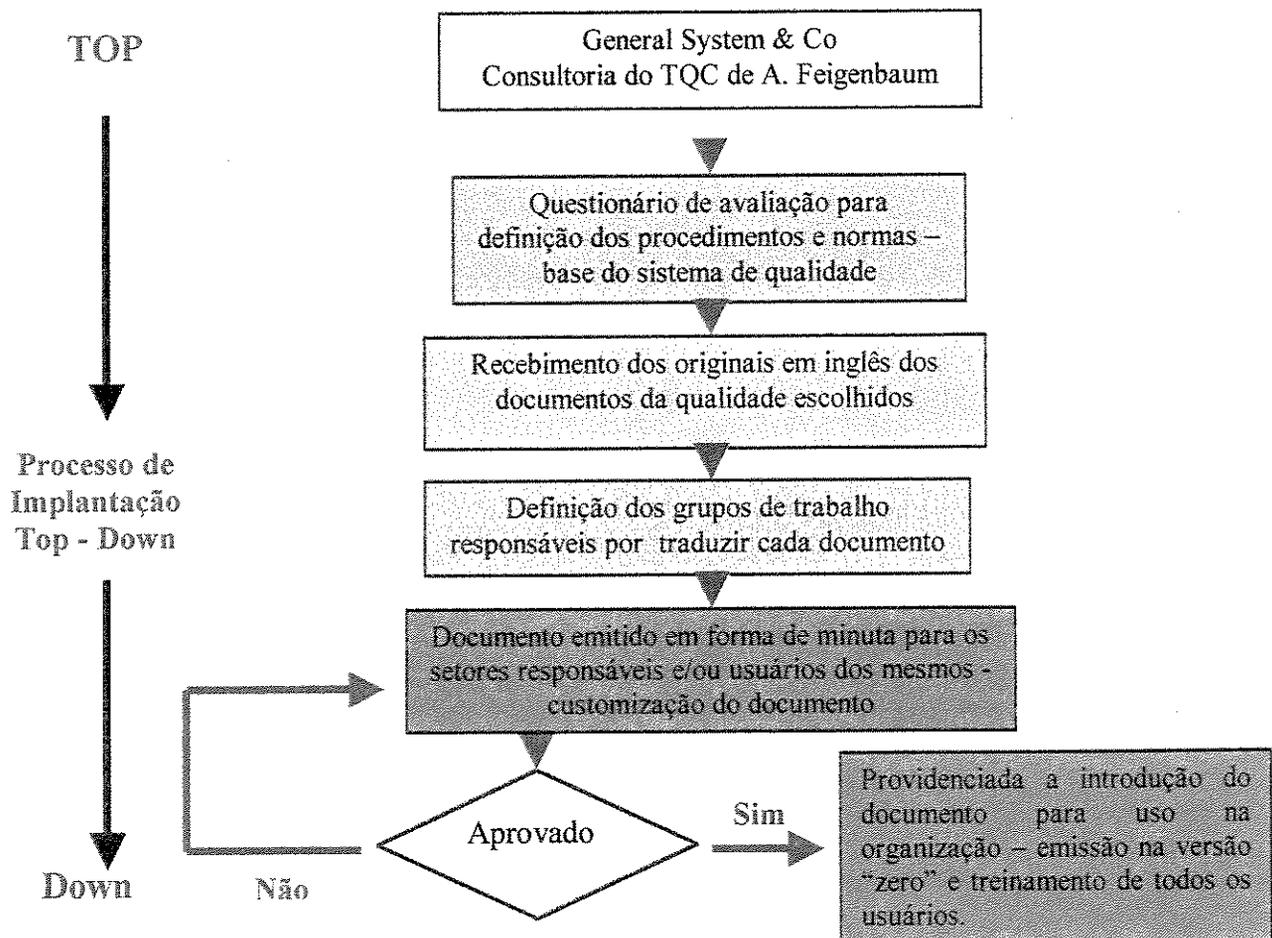


Figura 3.1 - Fluxograma de Implementação do TQC

b) Sistema de Melhoria Contínua

A melhoria contínua é um processo de aumento da eficiência da organização. Esta necessita implantar um processo para identificar e gerenciar as atividades de melhoria, que podem acarretar em modificações no produto, no processo ou até no próprio *Total Quality Control*.

A melhoria contínua do *Total Quality Control* é um processo permanente.

Devido à importância deste tema, vários dos procedimentos tem por objetivo o aprimoramento do Sistema da Qualidade Total através de mecanismos que buscam a melhoria contínua. Esses procedimentos ligados ao processo de melhoria contínua se encontram listados a seguir:

- 1 – Reuniões de “Design Review” (D/R);
- 2 – Gestão dos Programas de Melhoramento da Eficiência;
- 3 – Solicitação e Notificação de Modificação ;
- 4 – Requisição de Ações Corretivas (RAC);
- 5 – Planos de Intervenções e Averiguações
- 6 – Não Conformidade de Materiais, Produtos e Maquinários;
- 7 – Gestão do Custo Operativo da Qualidade;
- 8 – Auditoria sobre Qualidade;
- 9 – Gestão dos Níveis de Qualidade;
- 10 – Análise dos Insucessos no Mercado.

A plena utilização desses procedimentos tinha por objetivo levar a organização a:

- 1) fazer com que a melhoria contínua de produtos, processos e do próprio sistema fosse um objetivo de cada indivíduo da organização;
- 2) melhorar continuamente a eficácia e a eficiência dos processos;
- 3) promover atividades visando a prevenção;
- 4) estabelecer indicadores e objetivos para proporcionar oportunidades de melhoria.

Para poder realizar melhorias, a organização realiza medição e monitoramento do seu sistema através de indicadores com foco na satisfação dos clientes.

A medição e o monitoramento podem ser efetuados por meio de 4 requisitos:

1) Satisfação dos clientes

O conhecimento das percepções e atitudes dos clientes em relação aos requisitos da qualidade, atendimento às suas necessidades e expectativas, bem como ao preço e a entrega do produto proporcionam a oportunidade de realização de melhorias. Essa medição é realizada de duas formas:

a) Forma ativa - pesquisas ou comunicação direta com o cliente;

b) Forma passiva – levantamento e tratamento das reclamações, relatórios de organizações dos consumidores ou via algum meio de comunicação.

2) Auditoria Interna

De acordo com a norma ISO 9000 (2000),

“Auditoria é um processo sistemático, documentado e independente para obter evidência da auditoria e avaliá-la objetivamente para determinar a extensão na qual os critérios de auditoria são atendidos”.

As auditorias internas, são conduzidas pela própria organização para propósitos internos e formam a base para uma auto declaração de conformidade da organização.

As auditorias internas são realizadas em intervalos planejados, normalmente de seis em seis meses, alguns meses antes das auditorias externas de certificação ou manutenção do sistema de gestão da qualidade. Elas são utilizadas para determinar se o sistema de gestão da qualidade está

de acordo com as disposições planejadas, com os requisitos da norma ISO 9001 e com os requisitos do sistema de gestão da qualidade estabelecidos pela organização, além de determinar se esse sistema está sendo mantido e é eficaz.

A organização planeja anualmente um programa de auditorias levando em consideração a situação e importância dos processos e áreas a serem auditadas, bem como os resultados de auditorias anteriores. Esse programa define os critérios da auditoria (conjunto de políticas, procedimentos ou requisitos usados como referência), escopo (abrangência), frequência (periodicidade) e métodos a serem empregados.

O programa de auditoria interna é divulgado para toda a organização. Com algumas semanas (geralmente duas) de antecedência da data marcada para a auditoria, os auditados são informados da agenda da auditoria. Essa agenda serve para garantir aos auditores que os responsáveis pelas áreas estarão presentes no horário marcado para acompanhar a auditoria.

A organização seleciona os colaboradores que serão capacitados para a execução das auditorias internas. Usualmente, essa capacitação é feita mediante curso de formação de auditores internos. Os auditores não poderão auditar suas próprias áreas de trabalho, para garantir a objetividade e imparcialidade do processo.

As constatações da auditoria interna são registradas em um formulário de não-conformidade de auditoria, como o apresentado pelo Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Registro de Não Conformidade de Auditoria Interna

Empresa KXY	Solicitação de Ação Corretiva de Auditoria		No.:
Auditoria de: <input type="checkbox"/> Adequação <input type="checkbox"/> Conformidade			
Área auditada:		Item auditado:	
Auditor:		Auditado:	
Documentos auditados:			
Descrição da não conformidade			
Visto auditores:		Visto auditado:	Data:
Descrição da causa da não conformidade:			
Ação corretiva proposta / responsável / prazo:			
Verificação da efetivação da ação:		Prazo para verificação da eficácia:	
Verificação da eficácia: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
Comentários:			

Para facilitar o trabalho de acompanhamento das ações corretivas de controle e dos formulários em andamento, além daqueles que já foram concluídos, é adotado o formulário mostrado no quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Lista de Controle de Não Conformidade em Auditoria

Indústria KXY	Lista de Controle de Não Conformidade em Auditorias						
	Não Conformidade	Respons.	Prazo	Efetivação		Eficácia	
				OK	Não OK	OK	Não OK
Formulário no.							

A auditoria interna não termina com a divulgação do relatório e seus resultados. Os auditados devem preencher o formulário de ação corretiva, analisar a causa de cada não-conformidade e propor ações corretivas eficazes para evitar sua reincidência, com responsabilidades e prazos. Os auditores internos acompanham o andamento das ações corretivas, verificando aquelas que foram executadas, relatando o acompanhamento e somente fechando, isto é, concluindo a não-conformidade quando tiver certeza de que a ação corretiva foi eficaz. Somente quando todas as não-conformidades constatadas durante a auditoria estiverem concluídas é que o processo poderá ser considerado como terminado.

3.3 Medição e Monitoramento do Processo

O Sistema de Qualidade Total aplica métodos adequados para monitoramento e medição dos processos para demonstrar a capacidade dos mesmos em alcançar os resultados planejados. Quando os resultados planejados não são alcançados, deve-se efetuar as correções, analisar a causa e executar as ações corretivas apropriadas.

Correção e ação corretiva são duas coisas distintas. Correção é uma ação para eliminar uma não-conformidade identificada, enquanto ação corretiva é uma ação para eliminar a causa de uma

não-conformidade identificada ou outra situação indesejável, ou seja, a correção não garante a não-reincidência dessa não conformidade, pois ela ataca o efeito, enquanto a ação corretiva ataca a causa (ISO 9000/2000).

As medições de processos são usadas para gerenciar operações diárias e para avaliação dos processos. Alguns exemplos de medições e monitoramento de processos:

- avaliar a capacidade de processo: Cp e Cpk;
- analisar o tempo de ciclo operacional;
- mensurar aspectos da garantia de funcionamento (temperatura, pressão, umidade, etc.);
- avaliar o rendimento;
- avaliar o uso de tecnologia;
- medir a eficácia e a eficiência do pessoal da organização;
- medir a redução de desperdício: sucata e retrabalho;
- avaliar a redução e a alocação de recursos.

3.4 Medição e Monitoramento do Produto

As medições são efetuadas em estágios apropriados do processo de realização do produto.

Na seleção dos métodos apropriados de medição são considerados:

- os tipos de características do produto (comprimento, diâmetro, dureza, teor de umidade, cor, tenacidade, por exemplo), que, por sua vez, determinam os tipos de medição, os meios adequados de medição, a precisão requerida e as habilidades necessárias;
- os equipamentos, *software* e ferramentas necessários;
- a localização dos pontos adequados de medição na seqüência do processo de realização;
- as características a serem medidas em cada ponto, a documentação e critérios de aceitação a serem utilizados;

- os pontos estabelecidos pelo cliente para testemunhar ou verificar as características selecionadas do produto;
- as inspeções e os ensaios exigidos a serem testemunhados ou executados por autoridades estatutárias ou regulamentares;
- a qualificação de pessoas, materiais, produtos, processos e do sistema de gestão da qualidade;
- a inspeção final para confirmar que as atividades de verificação e validação tenham sido concluídas e aceitas;
- o registro dos resultados de medição do produto, que deverá indicar as pessoas autorizadas para liberação do produto.

A liberação do produto para expedição ou entrega do serviço ao cliente não segue curso até que todas as providências planejadas tenham sido satisfatoriamente concluídas, a menos que sejam aprovadas por uma autoridade pertinente ou pelo cliente.

Capítulo 4 – Estudos de Casos

O presente capítulo traz apresentações de casos reais após a implantação do TQC. Procurou-se, através dos mesmos, comprovar que a utilização do modelo de Feigenbaum leva a resultados de sucesso.

4.1 O Controle Estatístico do Processo (CEP).

4.1.1 Descrição do Problema

Antes da introdução do TQC, a empresa já havia instituído o CEP, utilizando gráficos de controle da mediana e amplitude. Um fato que chamava a atenção de maneira gritante era fosse qual fosse a máquina, setor ou operador, a mediana em todas as medições era exatamente igual ao valor da especificação e a amplitude sempre ocupando o espaço próximo ao limite inferior de controle.

Como é óbvio constatar, a utilização desses gráficos não cumpria a sua finalidade, qual seja, acompanhar a real performance do processo, indicando a aparição de causas especiais. Constatou-se que ninguém entendia a real utilidade e/ou vantagem do gráfico de controle, sendo que o operador colocava os dados de tal forma que, na verificação do supervisor, aquela informação não causava nenhum problema para si e o supervisor aceitava aquela informação como verdadeira.

Em suma, o CEP não cumpria a sua finalidade de manter o processo sob controle e estável, buscando obter a menor variabilidade que aquele processo pudesse apresentar.

4.1.2 Programa de Implantação do CEP (de Forma Adequada)

Para implantação do CEP, desta vez de forma adequada, foi montado um grupo de trabalho com os seguintes objetivos:

- a) Definir qual seria o tipo de gráfico de controle mais adequado (robusto) para os tipos de processo utilizado na empresa e que também fosse de fácil compreensão para o operador;
- b) Definir em que área(s) implantar;
- c) Definir o tipo de treinamento a ser dado (só em sala de aula, só no local de trabalho (TLT), isto é, na própria máquina, ou um misto: sala de aula e TLT).

Nesta fase de definição, pode-se verificar que as dificuldades seriam maiores, pois alguns operadores, notadamente os mais antigos de casa, tinham no máximo 4 ou 5 anos de escola, freqüentada há mais de 20 anos.

Como a decisão foi pela utilização do gráfico da média e amplitude que envolve cálculo da média, decidiu-se que no programa do curso seria efetuada revisão das quatro operações elementares, cálculos envolvendo números naturais e sistema métrico decimal, especificamente unidades de comprimento e massa. A carga horária do curso foi de 16 horas. Ao final do programa haviam sido treinados 106 operários.

A constatação da baixa escolaridade, aliada ao desenvolvimento das máquinas levou a empresa a introduzir cursos supletivos, inicialmente de 1o. grau e posteriormente de 2o. grau, por solicitação dos próprios operários que se motivaram na busca de novos conhecimentos.

Optou-se por introduzir o CEP em uma área piloto, cuja chefia era mais flexível à mudança e que ansiava por melhoria na área de qualidade.

A área escolhida foi a de corte da lona, onde a largura da peça é fundamental para a fase seguinte.

4.1.3 Resultados

Conforme se pode verificar na figura 4.1, já no início, conseguiu-se resultados animadores. Conforme os operadores da máquina iam se familiarizando na análise dos dados, os resultados iam melhorando significativamente até se estabilizar em uma situação que consideramos adequada.

É importante ressaltar que graças à utilização do gráfico de controle nesta fase, o processamento deste material na fase posterior, em que a variação da largura é fundamental para a centragem da mesma, o impacto da melhoria da qualidade foi tão forte que os operadores desta fase, foram perguntar o porquê da melhora. Ficaram espantados quando souberam que o gráfico de controle era o responsável pela melhora obtida. Qual foi a surpresa, quando os mesmos solicitaram que fosse colocado este *novo gráfico de controle*. Investigando, pode-se descobrir que os operadores da fase inicial haviam dito que desde em foi posto em prática o gráfico de controle, jamais os inspetores de controle da qualidade encontraram sequer uma vez em suas inspeções uma só peça com a largura irregular e como consequência a supervisão também só tecia elogios aos mesmos.

O estudo de avaliação da capacidade desse processo já demonstrava que o mesmo apresentava um alto valor de Cpk.

Após este fato, ficou muito fácil estender a utilização do gráfico de controle por toda a organização.

CAPABILIDADE DO PROCESSO
VARIABILIDADE DA LARGURA DE CORTE

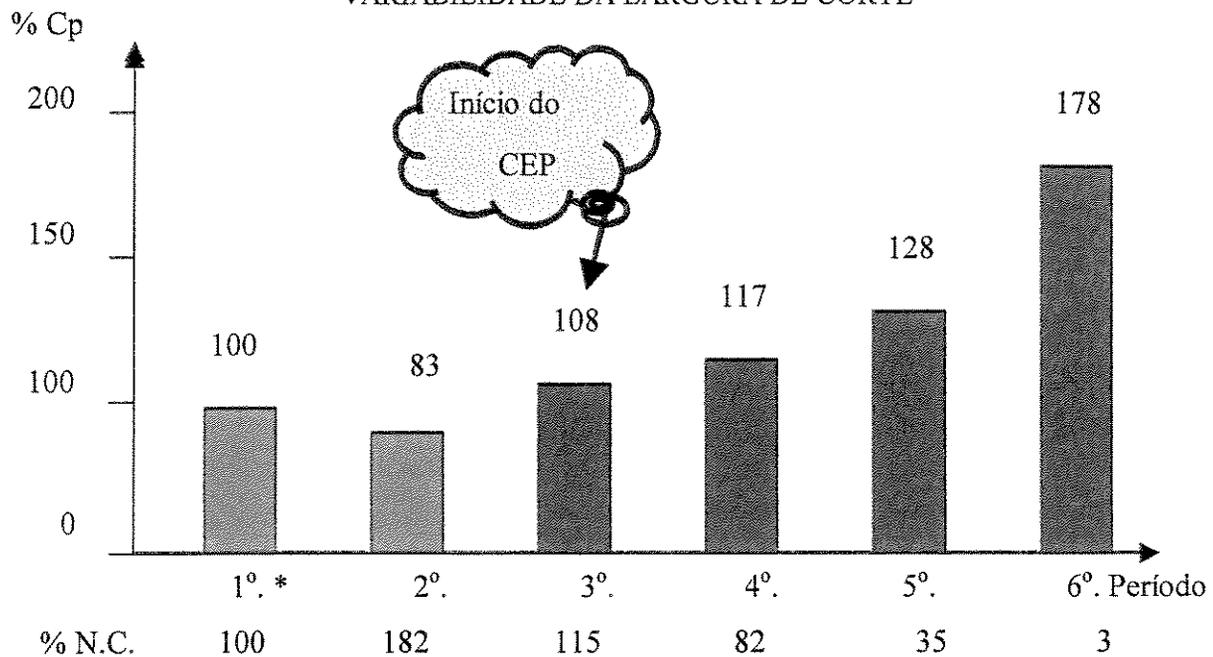


Figura 4.1 – Valores de Cp Antes e Após a Implantação do CEP
(Utilizando como Ponto de Partida/Referência o 1º. Período = 100%)

4.1.4 Reforço *All Steel*

Um outro exemplo do impacto do uso do CEP, foi no controle de um reforço utilizado na construção do pneu. Este reforço é de aço e apresenta na sua fase final uma certa propensão a torcer. Quando este torce no sentido horário, dizemos que a torção é positiva, no sentido inverso ela é negativa.

Quando se iniciou a elaboração dos limites de controle, havia um grande acúmulo de bobinas de material não conforme para ser retrabalhado. Muitas destas bobinas, em função do valor excessivo da torção, que chegava, em alguns casos, a superar mais de duas vezes o campo da tolerância, não possibilitavam o seu retrabalho e eram sucata. Isto também acontecia com outras bobinas que, devido ao grande tempo de espera para serem retrabalhadas, eram sucata por apresentarem oxidação, o que é um grande risco para a adesão aço/borracha.

A partir da introdução do CEP, o estoque de bobinas não conformes foi reduzido, somente ao material gerado no dia, sendo que a percentagem de material não conforme por torção caiu a menos de 0,3%, sendo considerado *benchmarking* para o grupo. O andamento dessas situações pode ser melhor acompanhado nas Figuras 4.2 e 4.3. Do entendimento do CEP, foi possível identificar as máquinas que apresentavam as mais altas percentagens não conforme e em função do estudo foram efetuadas alterações na manutenção preventiva das mesmas, incluindo fornecedores e material das peças utilizadas.

Após esta fase, foi possível estreitar as tolerâncias para esta característica em 33%. Fato este que causou espanto para as demais unidades do grupo, pois a torção é uma das características mais críticas na fase de utilização deste reforço. É importante ressaltar que cerca de 90% das bobinas produzidas ocupavam somente a faixa de 1/3 da tolerância original.

O CEP neste processo proporcionou alteração na fase de embalagem das bobinas de corda metálica. Antes do CEP, as bobinas eram colocadas aleatoriamente em uma caixa ao pé da máquina conforme iam sendo produzidas e depois eram reembaladas no setor de expedição, onde era efetuado um balanceamento de valores de torção por camada da caixa. Este balanceamento era efetuado colocando uma bobina positiva ao lado de uma negativa de mesmo valor de +/- 0.5 torções.

Com a redução obtida na variabilidade deste processo a embalagem passou a ser feita já ao pé da máquina, sendo que o processo de balanceamento consistia em se colocar ao lado de uma dada bobina, outra de sinal contrário ou de valor de torção zero.

Além da economia já obtida com a redução da perda na fase de retrabalho, foi possível reduzir a mão de obra na área de embalagem para 8% do total antes da introdução do CEP. Numa segunda fase, essa área foi terceirizada, reduzindo ainda mais os custos.

NÚMERO DE BOBINAS DIÁRIA PARA RETRABALHAR

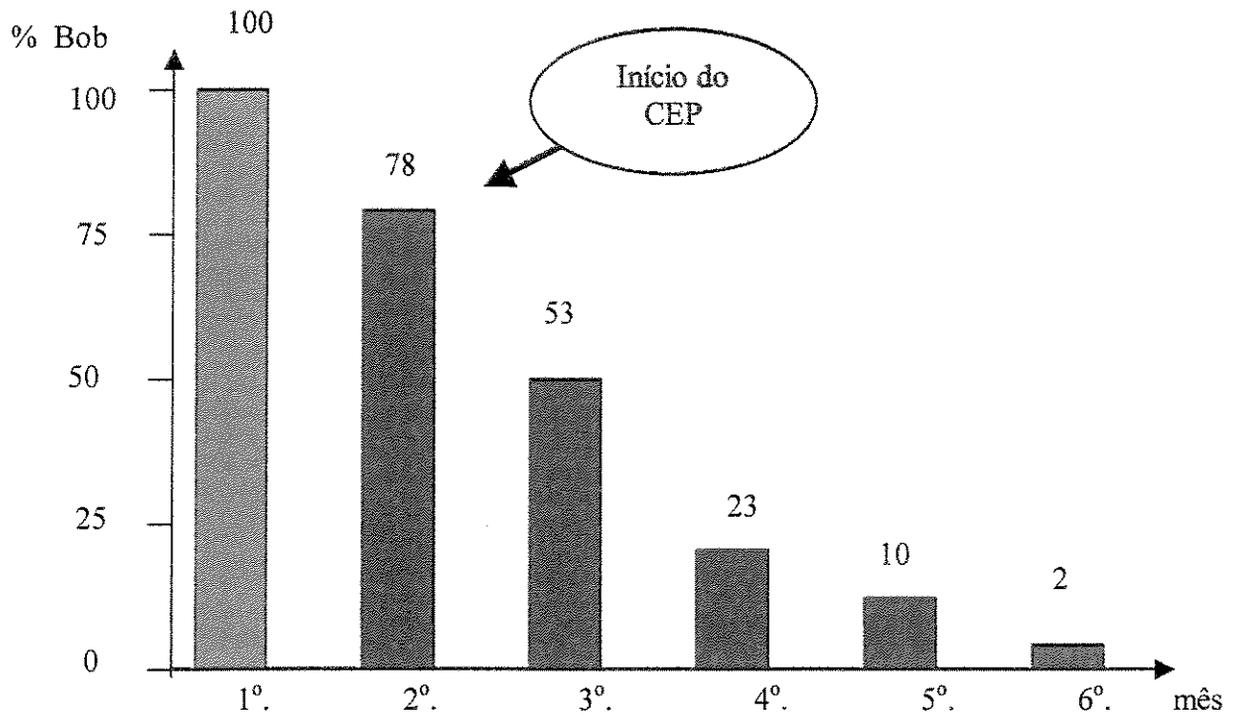


Figura 4.2 – Redução do Número de Bobinas Diárias para Retrabalhar

% DIÁRIA DE BOBINAS NÃO CONFORMES TORÇÃO DA CORDA METÁLICA

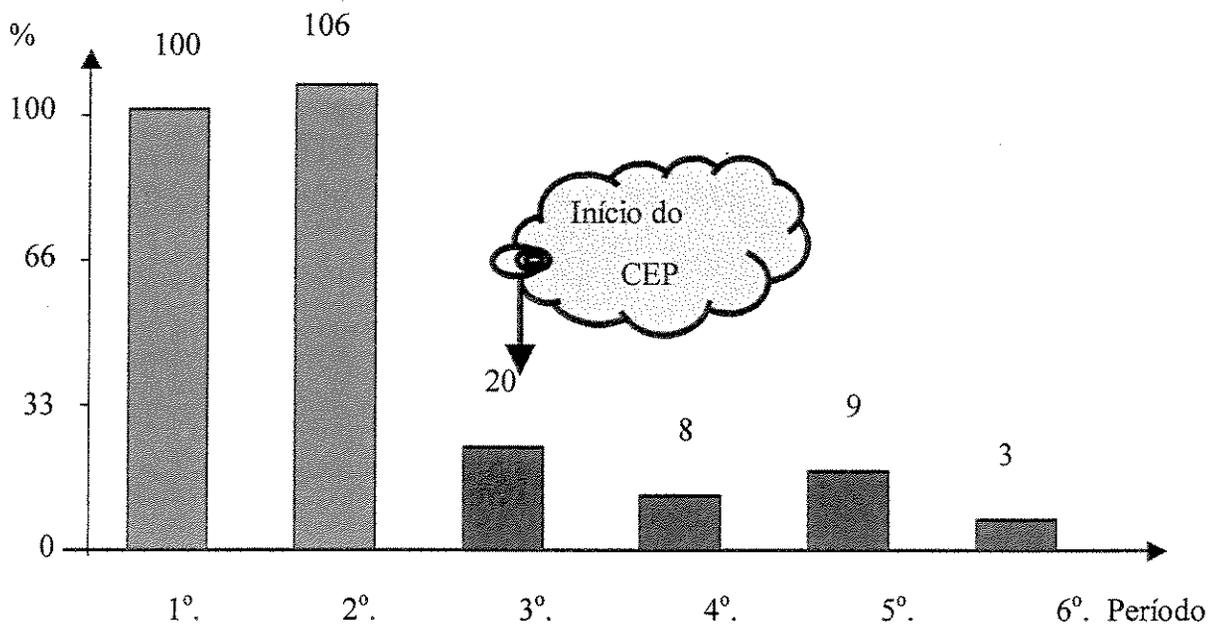


Figura 4.3 – Valores de % Não Conforme Antes e Após a Implantação do CEP

4.2 Níveis de Qualidade “In Process”

4.2.1 Introdução

Os Níveis de Qualidade “In Process” são controles predominantemente estratégicos que visam soluções a médio e longo prazo. Através da elaboração /tratamento dos dados provenientes dos controles dos semiprontos no momento do seu emprego, tem-se condição de conhecer a parcela de materiais não conforme que é empregada na fabricação do produto final.

Os controles para a obtenção dos Níveis de Qualidade são executados na fase de utilização dos semiprontos. Visando a aleatorização da coleta de dados, foi elaborado um trajeto aleatório para ser seguido pelo inspetor de qualidade na sua rotina de trabalho. Além de tornar aleatório, este trajeto possibilitava a passagem do inspetor por todos os pontos importantes a ser controlados na fábrica em certo período, viabilizando, desta forma, o monitoramento do seu trabalho. Modelo desse trajeto aleatório pode ser visto na Figura 4.4.

Tendo em vista que os controles de Níveis de Qualidade “In Process” tem a finalidade precípua de proporcionar uma fotografia dos materiais em uso para análise e providências a médio e longo prazo, somente os materiais não conformes encontrados durante os controles deverão ser separados. Porém, se for verificado um afastamento significativo em relação às tolerâncias ou qualquer irregularidade generalizada, a produção deveria ser suspensa (emissão de PPP) – (Pedido de Parada de Produção) e a supervisão da qualidade e produção imediatamente avisada.

Os instrumentos de medição deveriam ser aqueles prescritos nos Planos de Controle para a Qualidade para cada elemento a ser controlado e deveriam estar dentro do prazo de validade definido pela área responsável por sua calibração/aferição.

Trajeto Aleatório – Controle de Níveis “In Process”

Local controle	138 TM1	50 A02 TDK	74 B12 TDK	57 A09 TDK	113n.3 CDT 1	43 C11 HT 33	68 B06 TDK	60 A13 TDK	13 A13 HT 33
Inspetor qualidade									
Data controle									
Hora controle									
Local controle	110n.6 TD 54	37 C05 HT 33	49 A01 TDK	15n.11 CDT 9	93 n.6 CDT 1	58 A10 TDK	120n.3 CDT 8	44 C12 HT 33	13 B13 TDK
Inspetor qualidade									
Data controle									
Hora controle									
Local controle	10 A10 HT 33	79 B03 TDK	39 C07 HT 33	115n.5 CDT 1	52 A04 TDK	31 B15 HT 33	14 A14 HT 33	64 B02 TDK	19 B03 HT 33
Inspetor qualidade									
Data controle									
Hora controle									

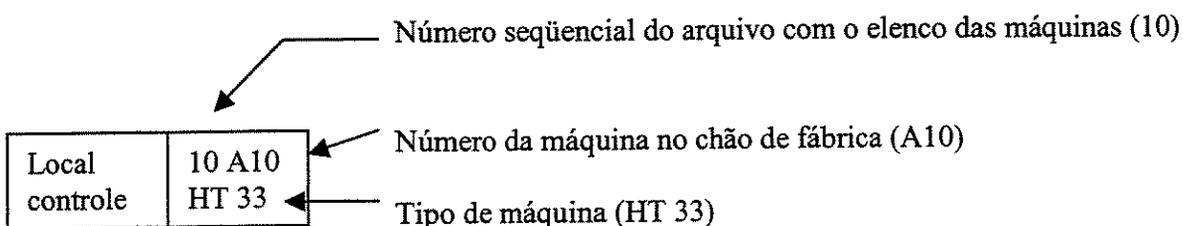


Figura 4.4 – Exemplo de Trajeto Aleatório Usado nos Controles de Níveis “In Process”

4.2.2 Coleta de Dados

Para o registro dos dados durante o controle de níveis e envio e posterior processamento, via computador, foram definidas somente três Folhas de Coletas (FdC) distintas. Na Figura 4.4, pode-se ver o modelo de uma delas, a FdC 444.

4.2.3 Divulgação dos Resultados

Os relatórios (gráficos) deverão ser elaborados com frequência mensal ou bimestral e devem manter os 6 últimos períodos, o que permite verificar/confrontar os resultados atuais com o histórico, retirando dessa análise o acompanhamento de tendências e/ou mudanças do comportamento dos dados, evidenciando melhoria, piora ou o aparecimento de causas especiais de geração de não conformidade.

Os relatórios, emitidos em forma gráfica, visavam facilitar o acompanhamento dos resultados por parte de quem não estava familiarizado com interpretação de dados estatísticos e permitia a sua colocação nas áreas de fábrica para ilustrar o andamento dos níveis de qualidade em cada distinta área da fábrica. Um modelo desse relatório pode ser visto na Figura 4.6.

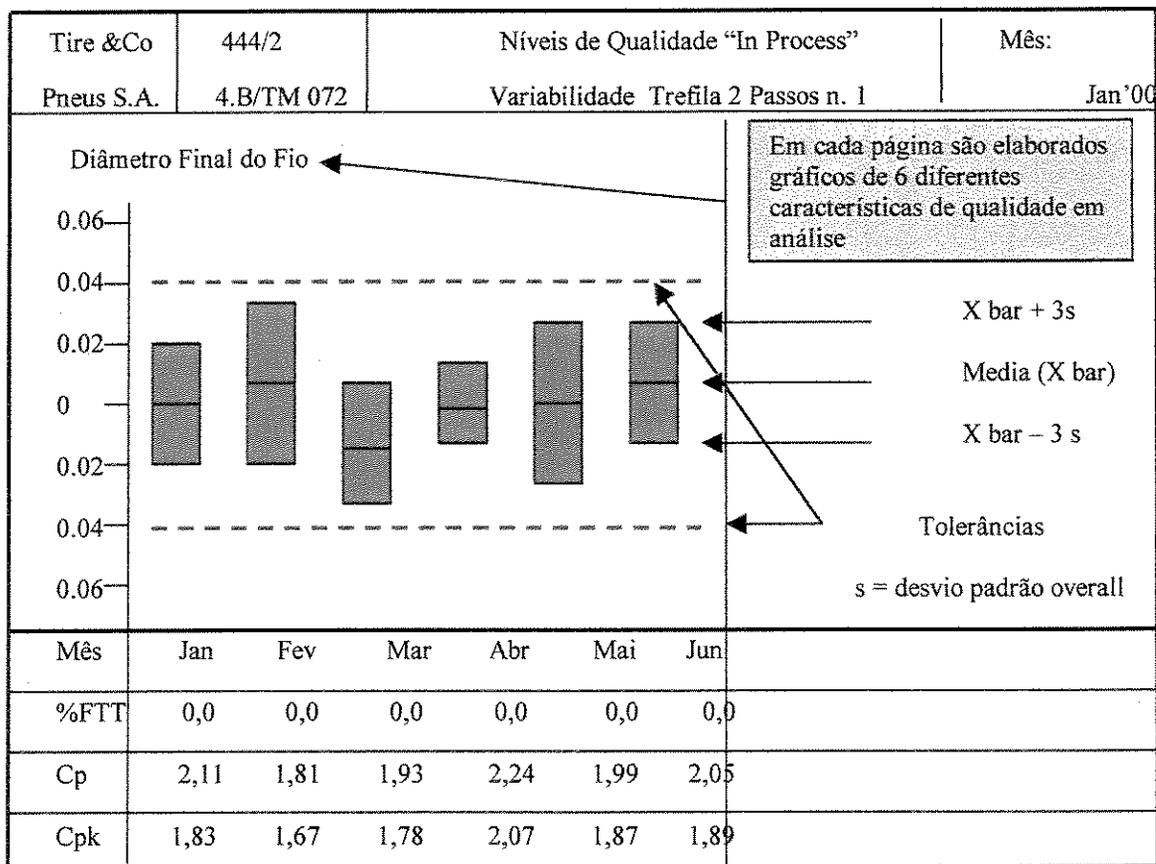


Figura 4.6 – Modelo de Relatório dos Níveis de Qualidade "In Process"

4.3 Estudos de Capacidade Qualitativa de Máquina e Equipamentos

4.3.1 Introdução

Este foi sem dúvida um dos maiores ganhos obtidos com a introdução do TQC, pois trouxe em seu bojo, a cultura do estudo e análise do comportamento dos processos e produtos em relação às especificações e respectivas tolerâncias, estabelecendo os níveis adequados, como segue:

4.3.2 Primeiros Impactos

Com a utilização deste procedimento no chão de fábrica, foi possível verificar os pontos críticos com relação às respectivas especificações/tolerâncias, deixando de culpar os operadores de dada máquina, com capacidade, inadequada pelo índice de não conformidade obtido pela mesma, passando este ônus a quem de direito, ou seja, ao nível gerencial.

A introdução da avaliação da capacidade qualitativa das máquinas e equipamentos deu-se concomitantemente com a introdução do CEP - Controle Estatístico do Processo - e só foi aplicada em máquinas ou equipamentos que apresentavam o processo estável e sob controle.

4.3.3 Análise Inicial de Capabilidade em Novas Máquinas, Instalações e Equipamentos

Outro ponto importante: é que as novas máquinas/equipamento antes de serem liberadas para a produção normal tinham que sofrer um processo de avaliação da sua capacidade pela qualidade fábrica. Até este momento as novas máquinas/equipamentos eram instaladas e liberadas imediatamente para a produção normal. Avaliava-se neste momento, tão só o comportamento do produto produzido, recaindo o ônus do não atendimento das tolerâncias ao setor produtivo, isto é, ao chão de fábrica.

Um dos primeiros estudos a ser realizado, onde foi aplicado esse conceito, foi em uma Calandra de Isolamento, que aplicava folhetas em lonas para a construção do pneu.

A Calandra de Isolamento consiste basicamente em uma máquina com 4 cilindros, que produz simultaneamente duas folhetas de massa que são aplicadas sobre a lona.

A máquina foi liberada para o uso normal pela engenharia de instalação (órgão do *staff*), sendo considerada apta para atender as tolerâncias definidas pela engenharia produto. Os primeiros dados já apontavam uma situação crítica pois as amplitudes das amostras eram muito grandes. Ao elaborarmos os dados, verificou-se que o desvio padrão “within” era responsável por praticamente toda a variabilidade do processo, isto é, a variabilidade definida sob a ótica da empresa como variabilidade natural, atribuída a um curto período de tempo (cada amostra de 5 peças foi coletada em um intervalo de tempo total de cerca de 10 minutos ou o equivalente a cerca de 2 minutos entre uma peça e outra) de responsabilidade somente do equipamento.

Baseada nestes dados, a Qualidade de Fábrica rejeitou a passagem a normal produção da máquina. Era a primeira vez que um fato como esse acontecia e neste momento aconteceram dois fatos relevantes.

O primeiro deles foi que este fato causou um certo mal estar político entre a Qualidade e o Departamento de Engenharia e Instalações, porém, a gerência da fábrica entendeu claramente a situação se posicionando do lado da Qualidade e exigindo intervenções na máquina que a tornasse capaz.

O segundo, e mais importante, foi que a Qualidade que até aquele momento era um setor que só apontava os erros da produção, de controlador da qualidade através de inspeções volantes foi reconhecido pela área de produção como um setor de apoio, facilitador da obtenção da qualidade.

4.3.4 A Documentação da Nova Máquina, Instalação e Equipamento

O processo de análise de capacidade não pára por aí. Como os levantamentos e coletas de dados foram obtidos pelo pessoal da qualidade e, em função disto, tendo eles aprendidos sobre o funcionamento da máquina e os cuidados de operação da mesma visando a obtenção do produto

com qualidade adequada, foi possível com estas informações a elaboração dos documentos da qualidade que visavam entre outras coisas a padronização das operações entre turmas e facilitação da obtenção da qualidade.

Neste mesmo momento, o setor de Tempos e Métodos utilizando os dados da qualidade e da área de segurança elaborava o modo operacional mais adequado para máquina produzir o máximo, porém sem perder de vista a garantia da qualidade e as condições de segurança. Neste período, os operadores da máquina eram treinados para o uso adequado destes documentos operacionais.

Continuando o processo e tendo já verificado a estabilidade das principais características de qualidade do produto, estabelecia-se o uso do gráfico de controle, que visava o acompanhamento da performance da máquina ao longo do tempo.

Todo os documentos elaborados passavam a integrar o Sistema da Qualidade Total e eram sujeitos à auditoria. As características sujeitas a controle, suas respectivas freqüências, responsáveis por cada controle, instrumentos de medição que deveriam ser utilizados, bem como as ações corretivas pertinentes passavam a integrar um único documento da área chamando Plano de Controle (PdC). Exemplo de um PdC pode ser visto no Anexo I.

4.4 Não Conformidades de Materiais, Produtos e Maquinários

4.4.1 Introdução

Define-se como não conformidade os materiais adquiridos, semiprontos e produtos acabados que não satisfaçam em parte ou no todo o quanto previsto nas especificações, desenhos ou padrões.

Antes da implantação do TQC, já havia na organização um documento chamado Comunicação de Irregularidade, que deveria acompanhar os materiais não conformes, porém não exigia sua separação do fluxo de normal produção, isto é, continuava a fazer parte do estoque do

material pronto para uso, causando erros na contagem do estoque, bem como, perdas de produção. O ponto mais crítico é que não havia a exigência da busca da solução da causa da não conformidade.

4.4.2 A Gestão da Não Conformidade com o TQC

Com o TQC, o objetivo desse subsistema foi assegurar que Materiais, Produtos e Maquinários não conformes fossem evidenciados e tratados separadamente do fluxo normal de produção, segundo disposições adequadas aos seus requisitos de qualidade, e obtivessem as ações corretivas para a eliminação das respectivas causas de não conformidade.

Essa atividade possibilita a segregação natural dos elementos não conformes, através da utilização de um documento denominado Cartão de Não Conformidade (CNC) e um envolvimento contínuo dos responsáveis para as ações corretivas. Todos os materiais não conformes, depois de identificados por um CNC, são separados em área apropriada claramente estabelecida.

Esse fato proporcionou um maior controle do material não conforme, evitando/coibindo a sua utilização em normal produção, sendo que a liberação do mesmo só se concretizava após análise e disposição para emprego do Departamento de Qualidade.

A análise adequada da não conformidade, proporcionava identificar as suas causas raízes, possibilitando a definição de ações corretivas eficazes visando a sua eliminação.

A folha de cor amarela, 1ª. via do CNC, não acompanhava a princípio o material, e sim, os departamentos a busca de disposição e análise inicial. Junto ao material, permanecia a 2ª. via do CNC, de cor vermelha, que impedia o seu uso até o retorno/ fixação da via amarela com a devida disposição. Deve-se ressaltar que o material não conforme é apartado em área específica, saindo do fluxo produtivo, fato este que visava evitar o seu emprego. Na Figura 4.7, pode-se verificar um modelo do CNC.

Tire&Co Pneus S.A		C046 IQ/Q.037	CARTÃO DE NÃO CONFORMIDADE			Pneus UP:	Número: 25326	
E M I T E N T E	1	<input type="text"/>	Área envolvida: _____					
		<input type="text"/>	Elemento: _____					
		<input type="text"/>	Quantidade: _____					
		<input type="text"/>	Descrição da não Conformidade: _____					
	Classificação	<input type="text"/>	C	Data da produção: / / Hora: _____				
		<input type="text"/>	M	Máquina: _____				
		<input type="text"/>	N	Turma de produção: A B C D 1 2 3				
		Data: / / Hora: _____ Visto: _____ Resp. avisado: _____						
E	2	Disposições da Qualidade:			Instruções especiais:			
		<input type="text"/>	Usar tal qual					
		<input type="text"/>	Devolver / análise					
		<input type="text"/>	Selecionar/Retrab.					
		<input type="text"/>	Refugar (scrap)					
		<input type="text"/>	Continuar operando					
		Área encarregada execução: _____						
		Data: / / Hora: _____ Visto: _____						
Q U A L I D A D E U P F O R N E C E D O R A	3	ANÁLISE						
		Problema	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Ação	Resp / Prazo
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Data: / /		Hora:		Responsável:		
		Aceite Cliente:			Aprovação do resultado da Ação:			

Figura 4.7 – Modelo do CNC (frente e verso)

O maior controle possibilitou, também, identificar claramente as não conformidades reincidentes, permitindo não só priorizar o ataque às não conformidades, bem como avaliar a eficácia da ação corretiva já posta em curso.

Quando todo o esforço do chão de fábrica, seja utilizando o *Know How* de seus membros, seja utilizando os documentos chamados Planos de Intervenção e Averiguação, não proporcionasse ações corretivas eficazes, este subsistema permite, digamos assim, que esta fase do processo ou produto seja devolvido aos responsáveis pela definição da tecnologia através do documento chamado Solicitação de Averiguação.

Na execução da Solicitação de Averiguação, a Engenharia revê a fase em questão e através de alterações procura torná-la robusta a fim de reduzir/eliminar a ocorrência da não conformidade em estudo. Caso isso não seja possível e haja necessidade de atendimento de pedidos, obrigando a continuidade da produção, a engenharia através do documento *Design Review*, comunica a alta gerência, solicitando novos níveis de custo para este produto ou a interrupção da produção. Um esquema sucinto das etapas de análise/tratamento da não conformidade é mostrado na Figura 4.8.

4.4.3 Análise das CNC

Os dados de cada CNC são lançados em um programa especificamente desenvolvido para essa análise, aonde é possível verificar as causas de não conformidades com maior incidência e através de adequadas estratificações, quais são as operações, máquinas e operários responsáveis.

Para facilidade de análise e compreensão, são elaborados gráficos de Pareto, que permite a colocação dos mesmos no chão de fábrica para verificação pelos próprios operários da área. Pode se ver um exemplo desses gráficos nas Figuras 4.9 e 4.10.

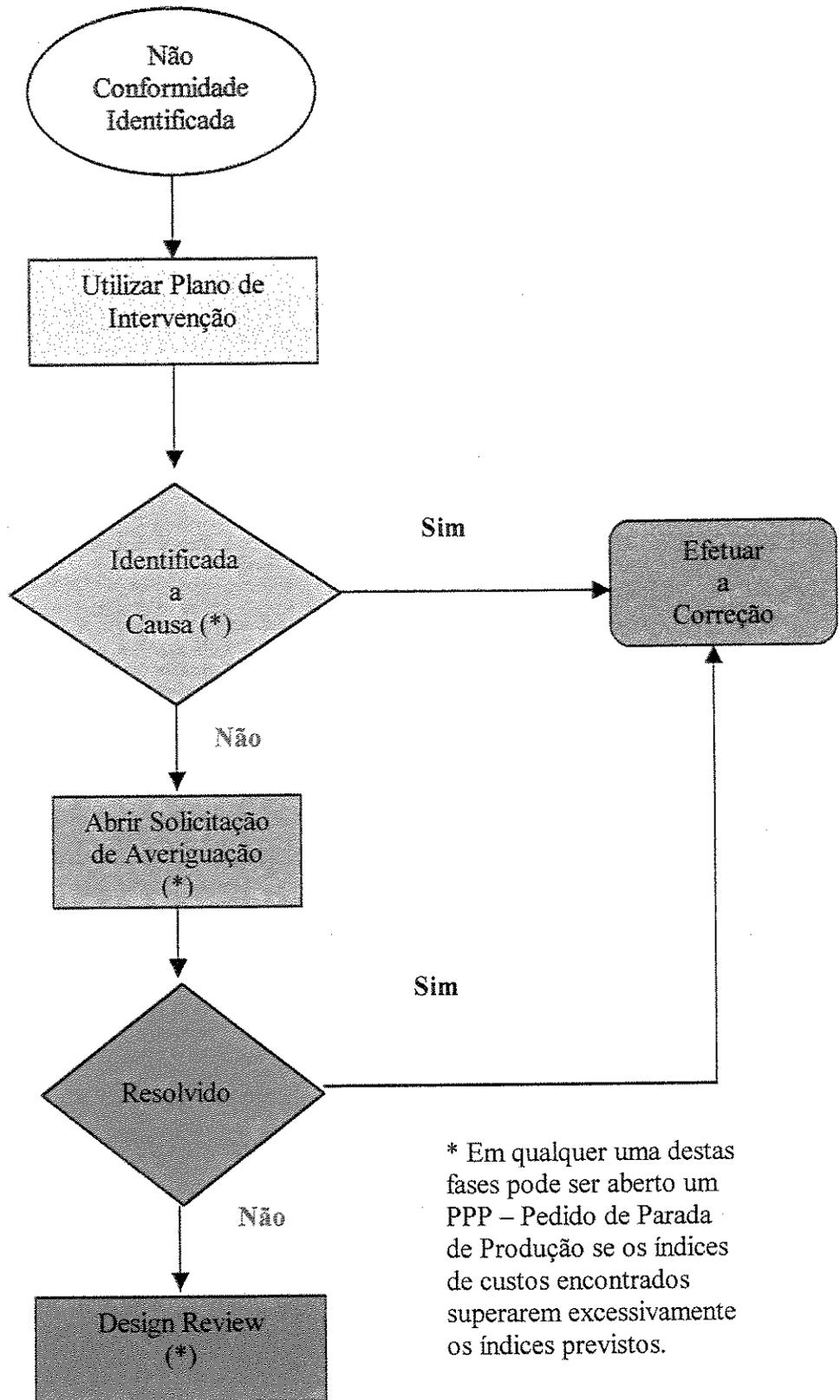


Figura 4.8 - Esquema Sucinto do Tratamento da Não Conformidade

4.4.4 Resultados

Mais do que resultados tangíveis, pode-se observar através da nova visão dada por este subsistema, uma mudança cultural de base, que foi da resolução de problemas através da busca de culpados para a resolução dos problemas atacando as suas verdadeiras causas (causas raízes).

Apesar deste subsistema abranger desde a recepção da matéria prima até o produto acabado, ele não seria suficiente de per si para a melhoria dos resultados. A implantação gradativa dos outros subsistemas, aliada a esta nova forma de gestão da não conformidade, foi ano a ano melhorando os indicadores de qualidade, visando a adequação dos produtos acabados ao atendimento (superação) das expectativas dos clientes.

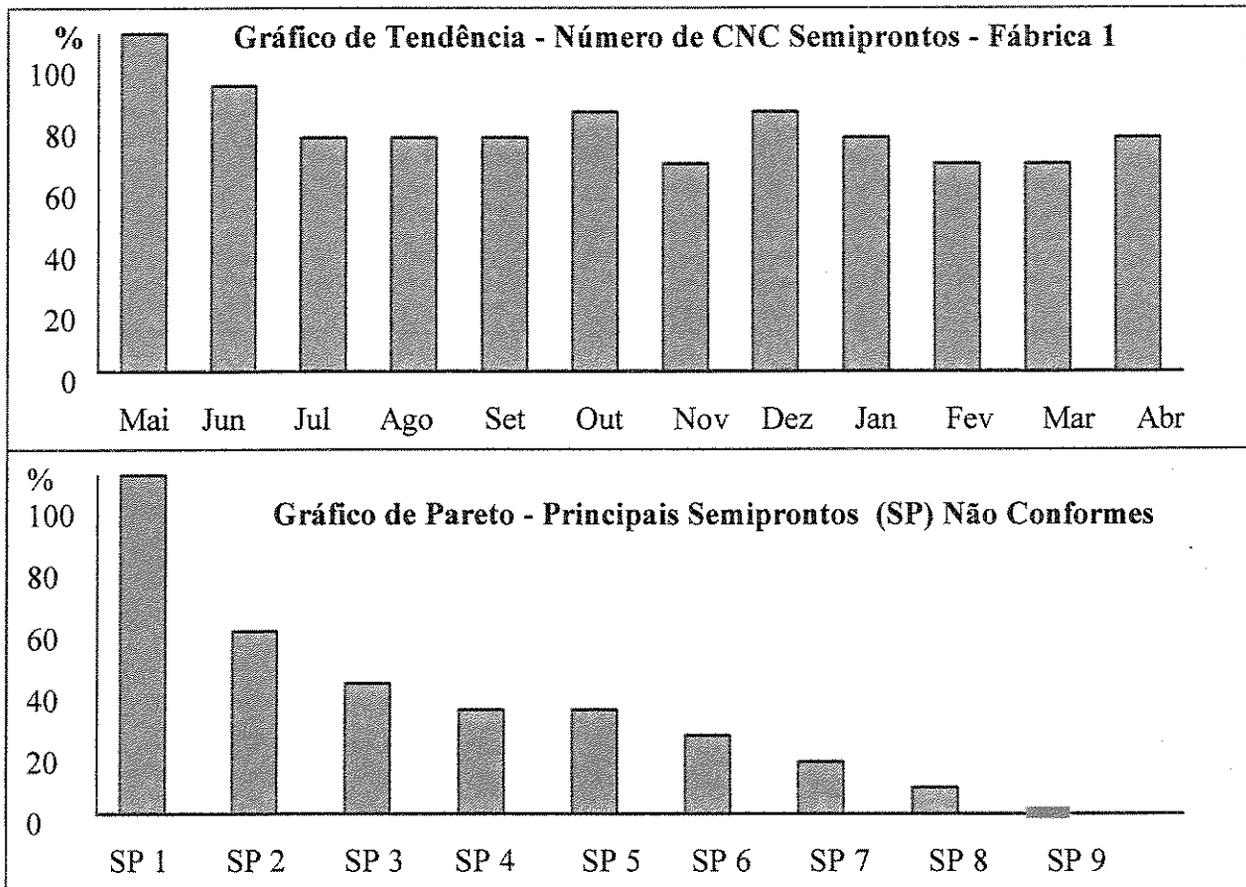


Figura 4.9 – Acompanhamento do Andamento do Número de CNC e Materiais mais Incidentes

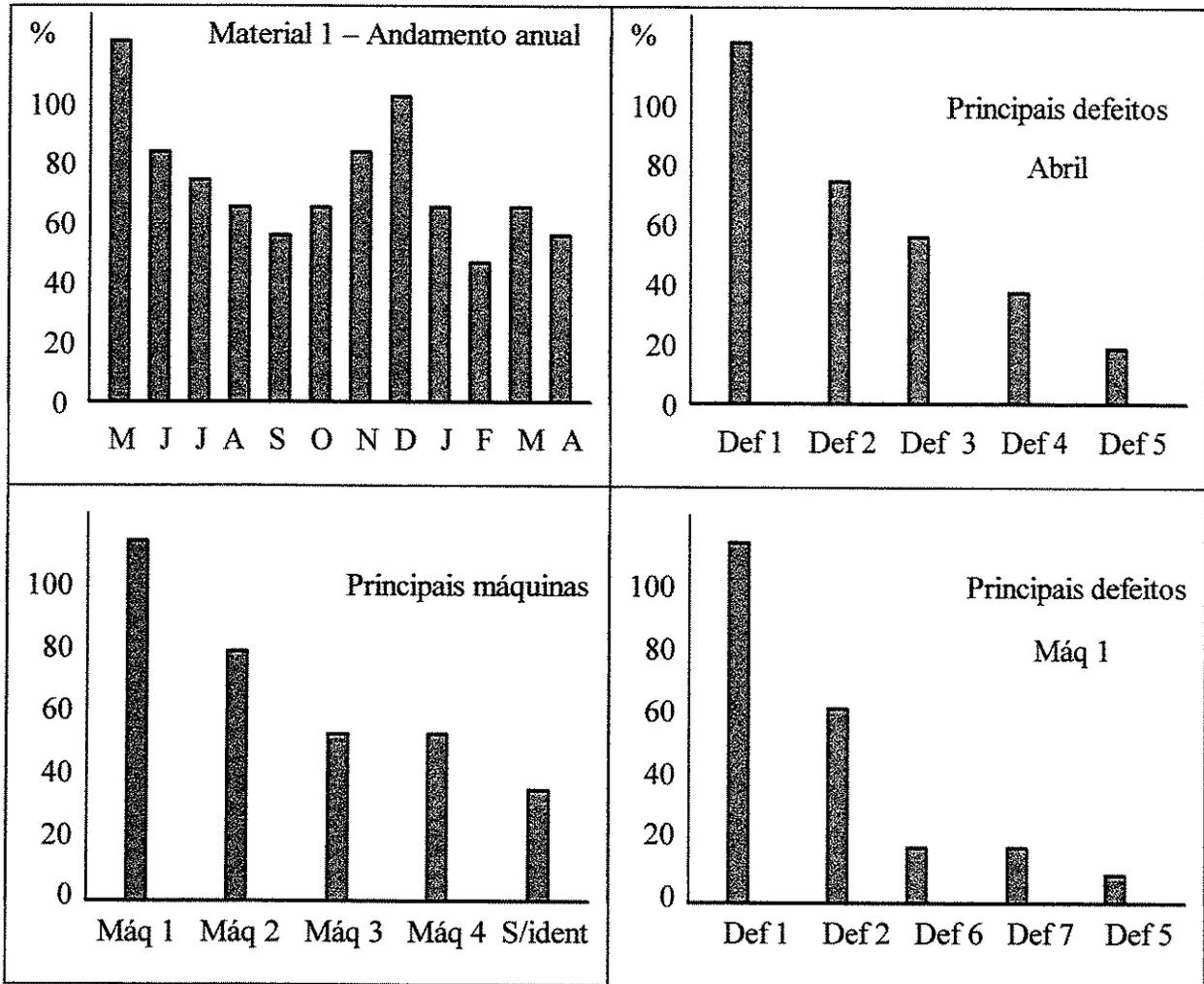


Figura 4.10 - Exemplo de Análise Utilizando Gráficos de Pareto e Estratificação

4.5 Meios de Informação da Qualidade (MIQ's)

4.5.1 Introdução

Antes da implantação do TQC, os instrumentos de medição utilizados por toda a empresa não sofriam qualquer tipo de acompanhamento para verificar a sua acurácia.

Quando o operador, julgava que algo estava errado, este enviava o instrumento para ser avaliado pela manutenção, que sem qualquer critério, executava a sua manutenção ou

considerava-o não adequado para continuar a realizar medições, solicitando a sua substituição e a compra de um novo. O local onde a manutenção era efetuada não apresentava os mínimos requisitos para uma correta manutenção, tais como temperatura e umidade controladas, padrões rastreáveis a Rede Brasileira de Calibração (RBC) e o manutentor desconhecia as técnicas de calibração adequada para cada instrumento de medição.

4.5.2 O Laboratório Metrológico

Com a chegada do TQC, construiu-se o Laboratório Metrológico, com temperatura e umidade controladas. O operador foi treinado nos conceitos básicos de como efetuar uma adequada manutenção em cada MIQ e de como efetuar a aferição, calibração para garantir as condições originais (adequadas) do instrumento de medição. Para isto, foi comprado um *software* de mercado chamado “Q-Man” que não só efetuava os cálculos necessários para verificar a adequação do instrumento de medição, como permitia o gerenciamento de todos quanto à frequência de nova avaliação.

Para este mesmo laboratório, foram adquiridos os nossos padrões primários, que por sua vez foram aferidos /calibrados em laboratórios ligados a Rede Brasileira de Calibração.

4.5.3 Treinamento e Cuidados

Foi efetuado um treinamento de todos os usuários de instrumentos de medição, quanto aos cuidados com cada tipo de MIQ utilizado quanto à limpeza, guarda e no sentido de evitar quedas.

Para evitar as quedas, foram elaborados com o auxílio dos próprios operários, dispositivos porta instrumentos, presos a seu cinto para a guarda dos mesmos quando não estavam em uso, evitando dessa forma que os mesmos fossem deixados sobre máquinas, bancadas ou armários.

4.5.4 Acompanhamento do MIQ

Visando o acompanhamento do prazo de validade da calibração do MIQ pelo próprio usuário, foi confeccionada uma etiqueta auto colante, que identificava o número do instrumento em uma lista geral, a data da última aferição e a data da próxima aferição, integrando o operador ao laboratório metrológico, fazendo com que o mesmo contribuísse para a garantia da eficiência da calibração e da qualidade das suas medições, conforme pode-se verificar na Figura 4.11.

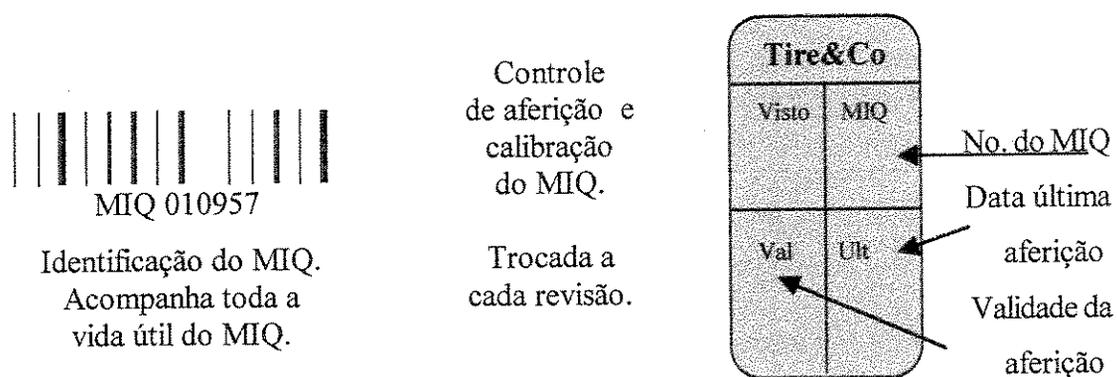


Figura 4.11 – Modelo das Etiquetas de Controle do MIQ

4.5.5 Estabelecimento da Frequência de Aferição

A frequência de aferição foi elaborada de duas formas. A princípio efetuando “benchmarking” com outras organizações, ou usando da experiência do manutentor com aquele tipo de instrumento. No decorrer do tempo, estas frequências foram reajustadas, customizadas em função das nossas condições de emprego do MIQ.

Na Figura 4.12, tem se um modelo da ficha de acompanhamento do MIQ, durante toda a sua vida útil, permitindo observar o seu comportamento e confrontos com outros instrumentos de mesma marca e marcas diferentes, o que pode ajudar na definição de qual adquirir na próxima compra.

Ficha de Acompanhamento Vida Útil MIQ

Código Instrumento	Data Calibração	Motivo Calibração	Descrição Intervenção	Comentários
000200	23/01/2002	Preventiva		Sem desvios
Balança Toledo	13/02/2002	Preventiva		
40 kg / 2 g	08/04/2002	Preventiva		
Área de uso: Acab	02/05/2002	Corretiva	Ajuste do zero	Sofreu queda
	28/06/2002	Preventiva		
	23/07/2002	Preventiva		
	17/08/2002	Corretiva	Trocado transformador aliment.	
	14/09/2002	Preventiva		
	30/10/2002	Preventiva		
	09/12/2002	Preventiva		Retornou de conserto externo
	04/02/2003	Preventiva		
	23/03/2003	Preventiva		
	18/04/2003	Preventiva		

Figura 4.12 – Modelo da Ficha de Acompanhamento da Vida do MIQ

Na Figura 4.13 pode-se verificar o modelo de ficha cadastral utilizado visando a correta identificação do MIQ.

Q-MAN Cadastro de Instrumentos / Analítico TIRE&CO Unidade 1 TQ/MIQ

200		Balança Toledo 40 kg / 2g
Status	: em uso	Situação : ativo
Família	: WI – 029	Início de uso : 05/05/1996
Classe	: Instrumento	Data inativação :
Categoria	: WI	Motivo inativação :
No. Série	: kjj33	Exatidão Coef X : 1.00
Cliente	: Acabamento	Calibração
Criticidade	: M	Freq. calibração original : 12 meses
Procedimento	: MPM-QLB.004	Freq. calibração atual : 12 meses
Aquisição		Característica de incerteza: WI - 029
Data	: 23/04/1996	Incerteza máxima : 0.00033
Custo	: R\$ 2311,32	
Fornecedor	: Balanças Total Ltda	

Aplicação

Restrição de uso

Características

Unidade medida : kg

Casas decimais : 7

Máscara : numérica

Tipo Calibração : VI-VVC

Figura 4.13 – Modelo de Ficha de Cadastro de MIQ

4.5.6 Resultados

Pode-se observar uma demonstração da mudança de postura obtida com esse procedimento. Os cuidados observados pelos operários na utilização dos instrumentos de medição reduziu praticamente a zero o número de manutenções corretivas.

4.6 Homologação Fornecedores

4.6.1 Introdução

Com a introdução do TQC, o setor de compras se integrou à estrutura da qualidade total e teve por força deste sistema que alterar o modo de realização do seu trabalho.

A principal modificação era de que o setor de compras, não mais poderia utilizar somente o requisito preço para realizar compras de matérias primas a serem utilizadas no processo produtivo. A partir de agora, somente os fornecedores considerados idôneos, quanto à qualidade, prazo e preço poderiam continuar a fornecer aquela matéria prima para a empresa. Estes fornecedores passaram a fazer parte da lista de Fornecedores Homologados. Tanto a avaliação inicial do fornecedor, quanto à elaboração/atualização da lista de Fornecedores Homologados seria de responsabilidade do Gerência de Qualidade – *Staff Central*.

4.6.2 Avaliação do Fornecedor

Foi criado um índice de avaliação de cada fornecedor, chamado “Quality Vendor Rating”, (QVR) que levava em consideração:

- qualidade dos lotes enviados;
- cumprimento de prazos;
- preço praticado;
- velocidade e eficácia nas ações corretivas.

Ao mesmo tempo, foi elaborado um programa de auditoria nas plantas dos fornecedores visando avaliar o seu sistema de qualidade. Esta atividade deixava de ser executada a partir da certificação do fornecedor em alguma norma da série ISO 9000/QS 9000, só sendo executada quando se observava uma tendência de perda de qualidade do fornecedor (redução do QVR).

Com base na lista de fornecedores homologados e no QVR, foi alterada sistemática de avaliação da qualidade da matéria prima fornecida. O tamanho da amostra foi reduzido para os

fornecedores com alto QVR, acarretando como conseqüência menor empenho do laboratório (mão de obra, tempo de uso do laboratório, menor consumo de reagentes químicos utilizados na análises, entre outros) obtendo sensível economia nesta fase do processo. Na Figura 4.14, pode-se verificar um modelo da ficha de acompanhamento do QVR..

É importante ressaltar que o início deste processo foi bastante tumultuado, pois um efetivo controle da qualidade do fornecedor, através de seus lotes fornecidos proporcionou verificar no chão de fábrica a influência da qualidade da matéria prima, bem como de cada distinto fornecedor, sendo possível acionar os fornecedores quando a influência de seu produto causava aumento da não conformidade e/ou perda de produção.

<i>Tire&Co</i>		<i>Quality Vendor Rating</i>		<i>Direção Qualidade</i>	
Fornecedor	Planta	Matéria Prima	2001	2002	
Forn 1	Limeira	A 0777	D	C	
Forn 2	Cubatão	B 0231	B	A	
Forn 3	Paulinia	B0309	D	B	
Forn 3	Paulinia	B 311	C	A	
Forn 3	Paulinia	B 0312	D	A	
Forn 3	Paulinia	B 318	B	A	
Forn 4	Akron-USA	T 1256	B	A	
Forn 5	Capuava	Z 0508	D	B	
Forn 3	Sumaré	K 1317	B	A	
Etc.....			

Figura 4.14 – Modelo de Ficha de Acompanhamento do QVR

Visando a continuidade da melhoria neste subsistema da qualidade, foi introduzido quando da entrada de um novo lote de matéria prima no almoxarifado, um cartão chamado “Cartão de Identificação do Material” (CIM). Dada matéria-prima só poderia ser utilizada após a liberação do CIM pelo laboratório. Quando a matéria-prima apresentasse qualquer característica não conforme, a mesma era apartada do processo normal e só poderia ser utilizada com a liberação e

acompanhamento da Qualidade em todas as fases de processo, ou era devolvida para o fabricante. A Figura 4.15, mostra um modelo do CIM.

Foi implantada em todo o almoxarifado da organização o FIFO, que estabeleceu o adequado fluxo do consumo da matéria-prima, já que muitas dela tinham prazo de validade relativamente curto para a sua utilização e a principal matéria-prima, o vergalhão de aço, poderia se oxidar sob a ação do tempo, o que causaria sérias conseqüências ao longo do processo produtivo.

Dada a importância do tempo de utilização da matéria-prima, foi estabelecida uma Instrução para a Qualidade contendo o *Shelf Life* de cada uma delas, estabelecendo um processo de auditoria periódico por todo o Almoxarifado.

Tire&C0 Pneus S/a	CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL	Módulo: 455 / 1																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Fábrica:</td> <td style="width: 50%; border: none;">Almoxarifado:</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Número do CIM:</td> <td style="border: none;">Data Emissão:</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Centro de custo:</td> <td style="border: none;">Data da Liberação:</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Matéria-prima:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Especificação:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Fornecedor:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Documento de entrada:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Nota fiscal:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Pedido:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Quantidade:</td> <td style="border: none;">Volumes:</td> </tr> </table>			Fábrica:	Almoxarifado:	Número do CIM:	Data Emissão:	Centro de custo:	Data da Liberação:	Matéria-prima:		Especificação:		Fornecedor:		Documento de entrada:		Nota fiscal:		Pedido:		Quantidade:	Volumes:
Fábrica:	Almoxarifado:																					
Número do CIM:	Data Emissão:																					
Centro de custo:	Data da Liberação:																					
Matéria-prima:																						
Especificação:																						
Fornecedor:																						
Documento de entrada:																						
Nota fiscal:																						
Pedido:																						
Quantidade:	Volumes:																					
Visto: _____ Disposição da Qualidade:																						

Figura 4.15 - Modelo do CIM

O CIM possui 3 vias, a 1ª. via de cor verde, depois de preenchida pelo almoxarifado vai para o laboratório, onde será dada a disposição da qualidade. A 2a. via, de cor amarela, é fixada junto ao material para a sua identificação e a 3ª., de cor vermelha, é fixada ao material caso o mesmo seja reprovado, impedindo o uso da respectiva matéria-prima.

4.7 Custo da Qualidade

4.7.1 Introdução

A avaliação do Custo da Qualidade foi um dos pilares do TQC para a redução dos custos de fabricação gerados por problemas de qualidade, sendo que o seu objetivo maior é garantir a fabricação de produtos que satisfaçam aos clientes a um custo mínimo.

Na fábrica, com base em seus relatórios, foi possível estabelecer as linhas e fases do processo que geravam mais Custo da Qualidade. Isso foi possível reduzindo os indicadores de excelência a um denominador comum para que todos da organização os compreendessem. Esse denominador é expresso em termos de “dinheiro”, linguagem facilmente absorvida do chão de fábrica a diretoria.

Utilizando os relatórios dos Níveis de Qualidade "In Process", que são relatórios obtidos dos dados coletados pelos inspetores de qualidade baseados nas frequências de controle estabelecidos pelos Planos de Controle, foi possível chegar às causas raízes da geração de custos e utilizando os conceitos previstos nos Planos de Intervenção e Averiguação solucioná-las. Quando a solução não fosse possível, através do documento Solicitação de Averiguação o processo ou produto retornava à fase de industrialização, tendo o seu projeto revisto e robustecido.

Quando a solução não era possível, em nível de fábrica, o projeto era devolvido a Engenharia de Produto através de um *Design Review*. Procedimento no. 30: Requisição de Ações Corretivas (RAC).

Toda essa forma de investigação foi possível graças à definição do modelo de melhoria estabelecido de forma sistêmica pelo TQC, que além de definir as fases, definia claramente os entes responsáveis por cada fase, impedindo perda de tempo e desta forma agilizando a obtenção de uma ação corretiva eficaz.

Todo o trâmite dessa documentação era efetuado de forma transparente pela organização, tornando-a, também, mais transparente e aumentando o nível de confiança entre seus colaboradores. A divulgação da documentação nas diversas fases do modelo de melhoria proporcionava um crescimento do conhecimento, agregando/compartilhando o *Know How* entre as diversas unidades produtivas.

Quando do início da avaliação do Custo da Qualidade, os valores encontrados, conforme se pode verificar na Tabela 4.16, eram extremamente altos se comparados ao Custo de Fabricação.

Com a incorporação dos conceitos e procedimentos do TQC, bem como um maior entendimento por parte de todos os colaboradores do Modelo de Melhoria e das técnicas estatísticas necessárias, da implantação do CEP nas fases mais importantes do processo, dos estudos de Capabilidade e das ações para a sua melhoria, o Custo da Qualidade foi atingindo valores que se alinhavam e em alguns casos superavam os das outras empresas concorrentes (*benchmarking*).

Na verdade, por ser o Custo da Qualidade referente a todos os custos despendidos em ações ligadas a falta de qualidade, costuma-se inferir que este mede o custo da não qualidade.

4.7.2 O Custo da Qualidade

Os Custos da Qualidade se subdividem em custos internos e externos, respectivamente focalizados sobre as atividades inerentes à realização do produto e pós-venda. Os custos internos são subdivididos em custo de avaliação, custo de prevenção e custos dos insucessos internos. É aqui que se cometiam os maiores erros na gestão anterior ao TQC. Todo o empenho de recursos material e mão-de-obra eram despendidos na avaliação, através dos controles efetuados pelos inspetores da qualidade e na gestão dos insucessos internos, gastando poucos recursos na área de prevenção.

Custo de Prevenção: são os custos associados às atividades de desenvolvimento, implementação e manutenção do TQS e visam assegurar a conformidade do produto em relação

às especificações. Basicamente, são os custos incorridos para prevenir a ocorrência de defeitos no futuro. Enquadram-se aqui os custos ligados à engenharia de qualidade no planejamento do sistema da qualidade, na elaboração dos planos e testes de inspeção, ao Projeto e Desenvolvimento dos Meios de Controle e Medição, ao Treinamento e Programas Motivacionais para a Qualidade.

Não se realizavam ações buscando melhoria e sim, só ações corretivas, ficando a situação qualitativa da fábrica à mercê de sobressaltos, pois os problemas antigos, resolvidos de forma não adequada, costumavam retornar. Como se verá na Figura 4.16, além da situação do custo da qualidade não ser confortável, a distribuição dos custos não era efetuada de forma adequada, e sim consoante o comentário acima.

Para motivar de forma adequada os nossos colaboradores, era promovido em cada semestre uma Feira da Qualidade, onde em cada *box* colocávamos os exemplos de cada tipo de sucata e retrabalho valorizados e os confrontávamos, por exemplo, com o preço de um carro popular. A primeira vez que usamos deste artifício, o impacto foi tão forte, que o comentário na fábrica não era outro a não ser: “Você viu quanto vale a nossa sucata, não pensei que fosse tanto!!”.

A colaboração, a partir desta data, para a busca de soluções de causas de não conformidade foi muito maior, levando em conta que havia um forte interesse, pois quanto maior o lucro da empresa, maior a possibilidade do sindicato conseguir melhores valores de Prêmio de Participação nos Lucros e Resultados.

4.7.3 Resultados

Na Figura 4.16, pode-se verificar a evolução do Custo da Qualidade, não só no tocante ao seu resultado geral, mas também, o comportamento do insucesso interno, avaliação e prevenção. Observe que, enquanto insucesso interno e avaliação diminuem ano a ano, a % ocupada por prevenção aumenta.

EVOLUÇÃO DO CUSTO DA QUALIDADE

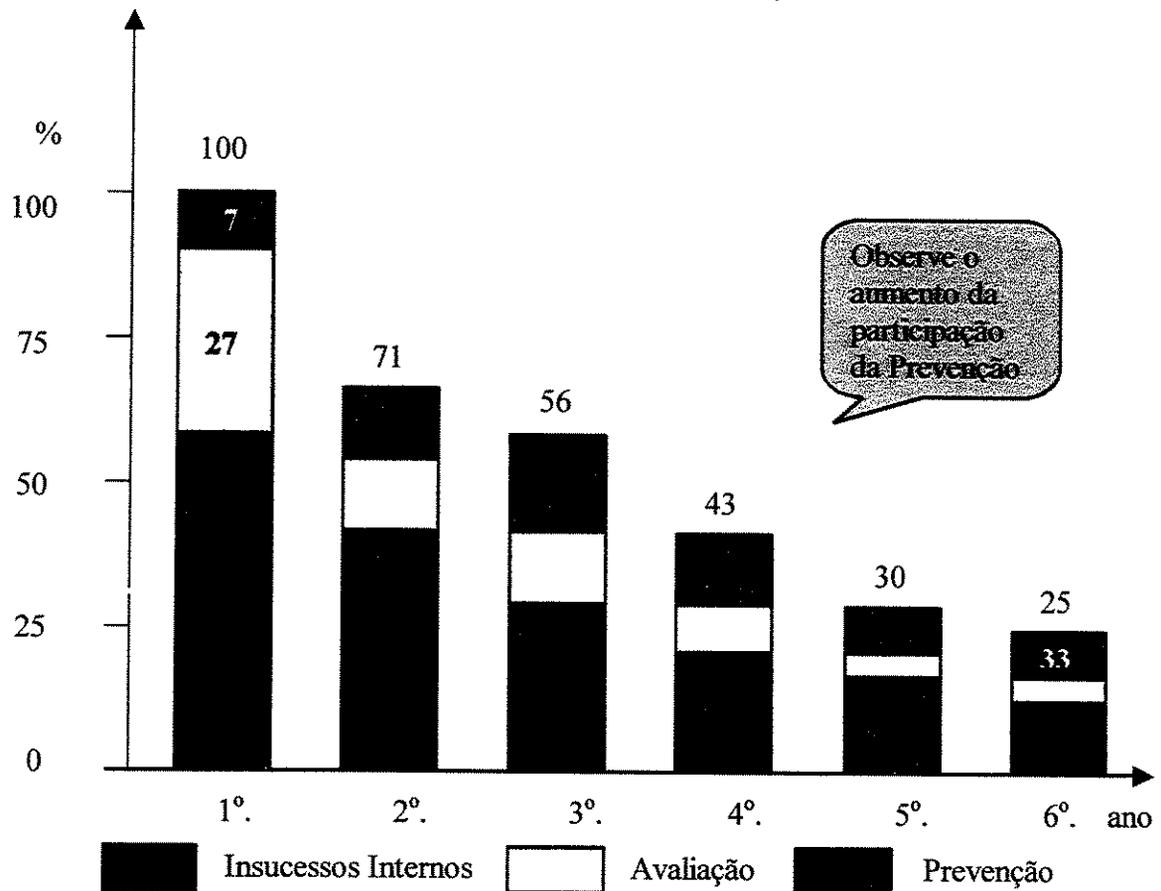


Figura 4.16 – Andamento do Custo da Qualidade - Valores Médios Anuais

Entende-se por Custo da Qualidade a soma do custo da qualidade de todas as linhas de produto em curso no período. Para poder-se gerar ações corretivas, este resultado é estratificado por linha, voz de custo, tipo de semipronto e principais motivos em cada semipronto. Avalia-se, finalmente, se há coincidência entre as diversas linhas, da participação do mesmo semipronto e/ou motivo da não conformidade.

O modelo de avaliação pode ser melhor entendido, observando o fluxograma da Figura 4.17.

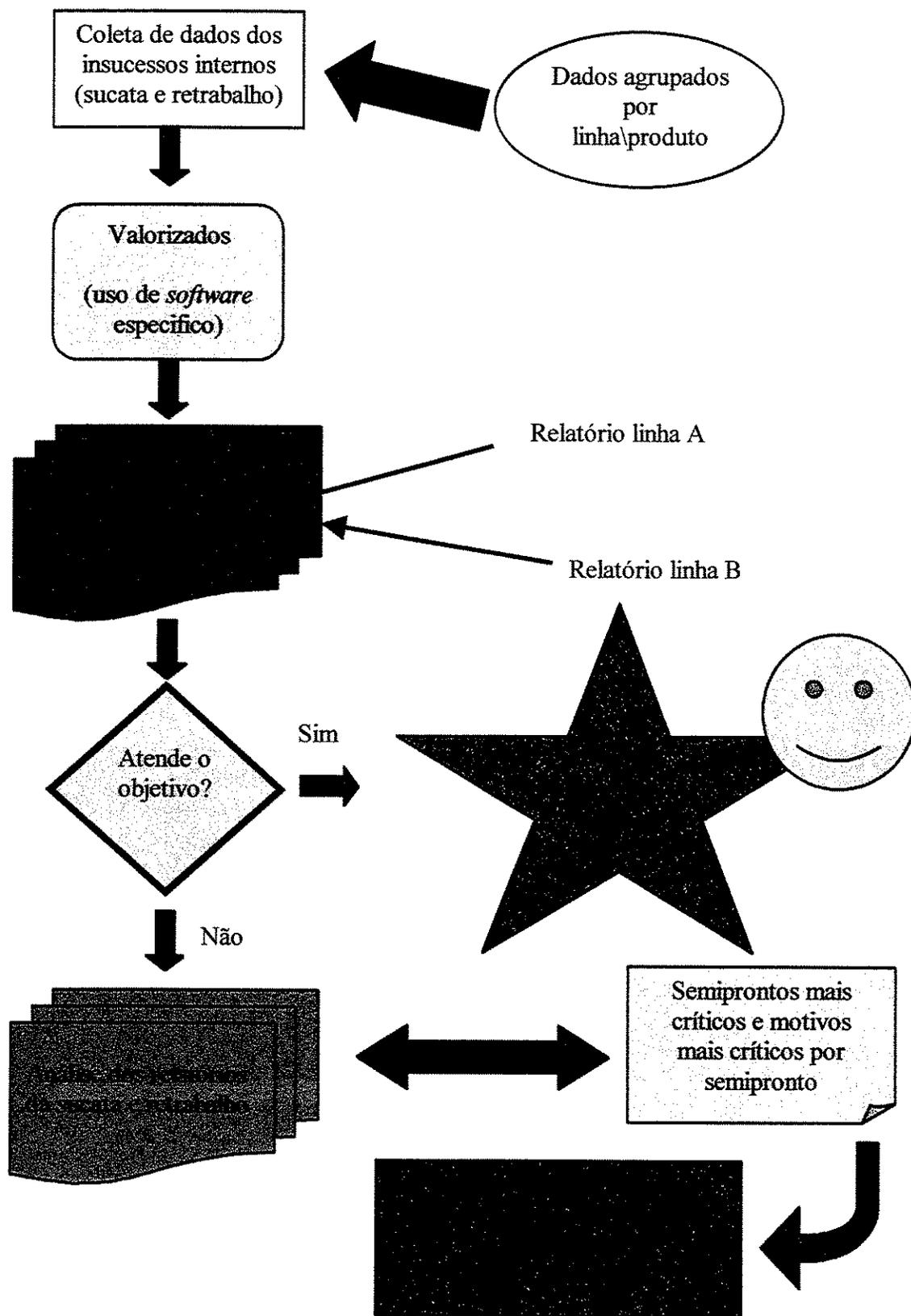


Figura 4.17 - Fluxograma do Modelo de Melhoria

4.8 - Treinamento

4.8.1 Introdução

Este é um ponto importante e que, como nas demais empresas, é deixado para segundo plano. Treinar era considerado custo. As teorias de Feigenbaum e o tempo mostraram que o treinamento é um investimento e esta, sem dúvida, foi uma grande mudança na forma de pensar da organização.

Antes do TQS, os novos contratados acompanhavam os operários mais antigos e com eles aprendiam tudo sobre a nova função, inclusive os seus erros.

Com o advento do TQS, foram elaborados planos de treinamento, onde os novos colocados observam os operários antigos trabalhando, descrevem o que é visto através de desenhos e parte escrita e depois confrontam essa documentação com os documentos oficiais do sistema da qualidade, avaliando o seu grau de aderência e entendendo os desvios, que tanto podiam ser erros de interpretação da sua observação como erros de procedimento dos operários observados. Este fato servia para dar o *start* a uma reciclagem no treinamento naquela área aos operários antigos.

O processo de treinamento se estendia por 2 meses, sendo que só no 2º. mês o operário começava o treinamento na máquina.

4.8.2 A Definição do Perfil da Função: a Polivalência e a Polifunção

Um ponto interessante é que na escolha dos novos empregados foi definido o "Perfil da Função" e como consequência facilitou a escolha dos profissionais aptos àquele tipo de trabalho.

Baseado neste tipo de posicionamento e importância do treinamento na organização, foi elaborado um plano para tornar alguns operários com facilidade de aprendizado em polivalentes, isto é, profissionais aptos a trabalhar em mais de uma função, cujo objetivo principal foi de continuar a manter a mesma eficiência do grupo quando da ocorrência de faltas .

Um outro ponto que também foi investido foi o da polifunção. Observou-se que o eletrônico, não tinha o mesmo empenho, na realização de manutenções corretivas durante os turnos como tinha o mecânico. Foi efetuado, portanto, um treinamento do eletrônico para executar tarefas não complexas de mecânica e para atuar como ajudante do mecânico em grandes e/ou manutenções complexas. Este curso foi ministrado pelo SENAI e compreendeu 70 horas de treinamento.

4.8.3 A Carteira de Qualificação e a ATF

Observou muitas vezes, notadamente na área da produção, que quando ocorriam ausências, por falta de opções, o responsável pelo turno colocava um operário para executar uma tarefa para qual o mesmo não foi treinado. Para evitar este inconveniente, foi realizado um grande plano de polivalência, conforme descrito acima e para facilitar a gestão e tornar esta atividade transparente, possibilitando o que se chama de gestão à vista foi elaborada uma carteira de qualificação de porte obrigatório por parte do operário, cujo modelo pode ser visto na Figura 4.18.

Nesta carteira, podia-se distinguir claramente, através de letras "Q" coloridas quais as áreas que o operário estava apto a trabalhar. Quando o mesmo estava em treinamento, este usava uma carteira com um Q vermelho. Esta fase de treinamento em nova área era acompanhada pelo Treinamento Fábrica e o mesmo e o resultado do seu trabalho avaliado pelo seu próprio supervisor e inspetores da qualidade. Os novos funcionários e/ou os antigos em treinamento de polivalência, sofriam uma avaliação formal após 3 meses de atividades, documentadas através de uma ficha chamada Análise Técnica Funcional (ATF) sendo considerados aptos a desenvolver a nova função, indicando a necessidade de mais tempo de treinamento ou no caso de novo admitido, sendo dispensado por verificar que os mesmos não tinham habilidade para o exercício daquele tipo de atividade. Quando este fato ocorria os participantes da sua escolha eram chamados para avaliar o porquê daquele erro, visando melhorar o quanto definido naquele específico "Perfil da Função".

Com relação a ATF, todos os funcionários sofriam este tipo de avaliação uma vez ao ano. Nesta avaliação, são verificadas as suas competências com relação à realização das suas atividades (volume de produção, percentagens não conformes e sucatas geradas), a utilização adequada dos equipamentos de proteção individual (EPI) e a obediência às normas de segurança, as suas ausências, colaboração (execução de horas extras), relações interpessoais e sua pretensão/possibilidade em se tornar polivalente. Nesta oportunidade, procurava-se identificar os operários com potencial para um provável aperfeiçoamento e desenvolvimento, visando promoções/mobilidades internas. Os modelos dos relatórios utilizados nessa avaliação podem ser vistos nas Figuras 4.19 e 4.20.

As notas variavam de 1 a 4, a exceção do fator comportamental cuja classificação varia de 1 a 5, conforme descrições no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Notas da ATF

Nota	Descrição Geral	Descrição para Segurança
5	-----	Conhece os riscos operacionais e trabalha a fim de evitar acidentes
4	Supera as necessidades da função	Observa as normas de segurança
3	Adequado às necessidades da função	Comportamento traduz preocupação com sua segurança e a de seus colegas
2	Parcialmente adequado às necessidades da função	Observa as condições inseguras da sua máquina e do seu posto de trabalho e solicita providências
1	Inadequado à função	Faz uso dos EPI's recomendados de forma adequada

Observações:

- 1- Quando a nota for 3, não são necessários comentários, pois se entende que todos os itens apontados no roteiro estão adequados.
- 2- Quando a nota for 4, 2 ou 1 é importante que se justifique a classificação.
- 3- Os desvios apontados pelo avaliador devem ser analisados e comentados, bem como, devem ser propostas ações de correção e/ou melhoria.
- 4- Após a avaliação do superior e comentários do setor Formação e Desenvolvimento, o funcionário deve tomar conhecimento da sua avaliação.
- 5- O avaliado pode referendar ou questionar a avaliação, fazendo seus comentários na própria ATF.

Industrial Tire&Co	CARTEIRA DE QUALIFICACAO		
	Funcionário: José da Silva		CP: 37504
Q	Q	Q	

O Q colorido representa a área em que o operador está qualificado a trabalhar sem supervisão. Quando o Q é vermelho, significa que o operador está em treinamento na máquina

Figura 4.18 – Modelo da Carteira de Qualificação

Industrial Tire & Co	C180 40.MT.051	CARTEIRA DE QUALIFICAÇÃO	
AVALIAÇÃO TÉCNICA FUNCIONAL – ATF			Mês:
PRODUÇÃO			
Nome:			
Cartão:		Centro:	
Cargo:		Supervisor:	
<input type="checkbox"/> ADMISSÃO	<input type="checkbox"/> MOBILIDADE	<input type="checkbox"/> REVALIAÇÃO ANUAL	
AVALIAÇÃO SUPERVISOR		COMPORTAMENTAL	
NOTA:	<input type="text"/>		
NOTA:	<input type="text"/>	RITMO	
NOTA:	<input type="text"/>	SEGURANÇA	
NOTA:	<input type="text"/>	QUALIDADE	
Nome		Data:	Ass.:
FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO			
Nome		Data:	Ass.:
Ciente Funcionário/Comentários:			Respons. U.P.
Data:	Ass.:	Data:	

Figura 4.19 – Modelo de ATF

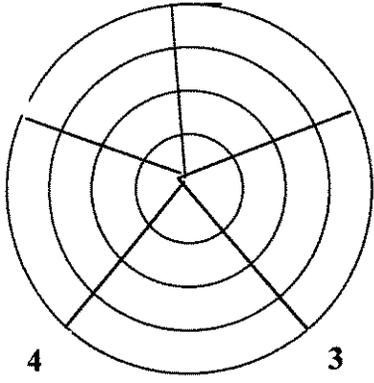
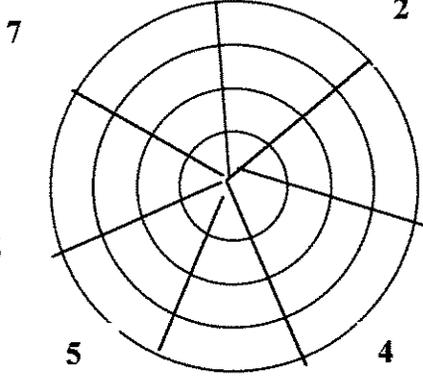
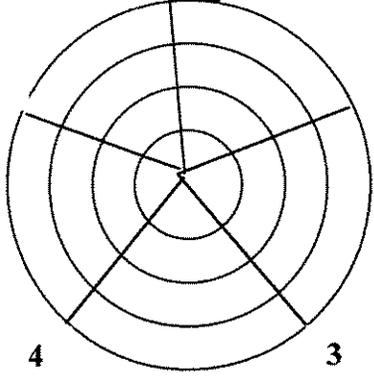
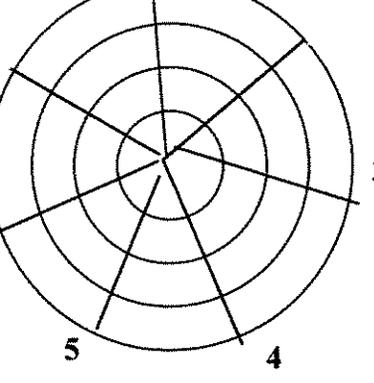
Tire & Co Industrial	40.MT.051 C180	CARTEIRA DE QUALIFICAÇÃO
AVALIAÇÃO TÉCNICA FUNCIONAL – ATF		Mês:
PRODUÇÃO		
Nome: Cartão: Centro: Cargo: Supervisor:		
<input type="checkbox"/> ADMISSÃO <input type="checkbox"/> MOBILIDADE <input type="checkbox"/> REVALIAÇÃO ANUAL		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">SEGURANÇA</p> <p style="text-align: center;">1</p>  <p style="text-align: center;">COMPORTAMENTAL</p> <p style="text-align: center;">1</p>  </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">AVALIAÇÃO SUPERVISOR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>— Admissão</p> <p>— Mob. Interna</p> <p>— Anual</p> </div> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">1 RITMO</p>  <p style="text-align: center;">QUALIDADE</p> <p style="text-align: center;">1</p>  </div> </div>		
Nome		Data:
		Ass.:

Figura 4.20 – Modelo de Radar Chart

4.8.4 Resultados:

O maior impacto da realização da polivalência foi a redução de perdas de produção por faltas ocorridas sem aviso. Para nossa surpresa, o treinamento associado à polivalência, bem como a possibilidade de avaliação do funcionário pelo superior imediato, provocou uma forte melhoria no relacionamento chefia/subalterno, com conseqüente melhoria no clima organizacional e trouxe um maior comprometimento, dado o entendimento maior dos seus objetivos como profissional e o da empresa, levando o número de faltas sem aviso a um número jamais visto na organização: zero.

Nas faltas ocorridas com aviso prévio, em que era possível planejar com antecedência as alterações necessárias para minimizar perdas, o supervisor do turno passou a contar com um número maior de operadores experientes, o que facilitou sobremaneira o seu trabalho. O que era antes uma operação de risco, que envolvia perda de produção e piora na qualidade, passou a ser uma atividade sem riscos e mais fácil.

Um outro resultado importante aconteceu nas manutenções corretivas efetuadas durante o turno. Como a maioria das intervenções era mecânica, havia uma saturação do mecânico e uma certa folga do eletrônico do turno, que a partir do treinamento passou a realizar intervenções de caráter simples, disponibilizando ao mecânico mais tempo para as intervenções mais complexas.

4.9 Política da Qualidade

4.9.1 Introdução

Um dos pontos principais e que tornou, sem dúvida, a organização mais transparente foi a discussão levada a efeito inicialmente no nível de comando e depois estendida a todos. Foi a definição da Visão, Missão, Valores e o consenso obtido com relação aos Pontos Fortes e Pontos Fracos da organização.

Estas definições não foram efetuadas de cima para baixo, mas construídas com a participação de todos os membros do comando da empresa. Foram formados diversos grupos com a mesma tarefa, sendo que estas foram apresentadas a todos. Houve bastante consenso nas definições buscadas e aos pontos divergentes. Depois de uma acalorada discussão, foram votados para escolher aqueles que na visão da maioria melhor representava a organização.

Estas informações são de caráter estritamente confidencial e não podem ser divulgadas.

Após estas diretrizes serem de conhecimento de todos, foi elaborada a Política da Qualidade, a qual segue abaixo:

4.9.2 A Política da Qualidade

- 1) constante antecipação às necessidades e expectativas do mercado;
- 2) pleno atendimento aos requisitos contratuais de clientes e as legislações técnicas sobre os produtos;
- 3) parceria com os fornecedores e clientes, visando o atendimento aos requisitos de qualidade, custo e prazo;
- 4) aprimoramento dos processos industriais através da metodologia TPM – *Total Productive Managment*;
- 5) avaliação sistêmica do desempenho dos produtos e serviços;
- 6) interação harmônica comunidade e o meio ambiente;
- 7) capacitação dos recursos humanos, desenvolvimento do seu potencial e promoção do trabalho participativo.

4.9.3 Resultados

Com a definição clara das diretrizes organizacionais estabelecidas em sua Visão, Missão e Valores, bem como, dos seus pontos fortes e fracos, o estabelecimento do Planejamento Estratégico da empresa se tornou uma atividade com maior grau de coerência, dado que todas as ações geradas estavam voltadas para o atendimento pleno dessas mesmas diretrizes.

4.10 Facilidades e Dificuldades Iniciais Encontradas na Implantação do TQC

4.10.1 Facilidades

A forma de administração até a introdução do TQC não proporcionava ganhos em aprendizado e geração de conhecimento e nem tão pouco proporcionava "pay back" em relação ao esforço despendido e retorno financeiro para a organização. O TQC atendeu a esse propósito, trazendo em sua bagagem uma atuação sistêmica e uniformizada para toda a organização. A definição de uma única estratégia, aliada ao conhecimento da visão e missão da organização, direcionou o esforço de todos para o atingimento dos mesmos objetivos.

Esse fato provocou um elevado grau de motivação dos profissionais que ansiava por um modelo que proporcionasse maior robustez na gestão como um todo da organização, gerando como consequência, facilidades para a implantação do TQS.

4.10.2 Dificuldades

A maior dificuldade foi a de ordem política, pois a introdução de TQC alterava a forma como a organização era gerida até aquele momento, impactando/modificando os nichos de poder.

Havia uma relação confusa de quem fazia ou era responsável por determinada tarefa/ação. Em função das definições claras trazidas pelo TQC, determinadas tarefas eram de interesse assumir e outras não. A discussão com relação a esse tema causou certa perda de tempo nas definições das responsabilidades, acarretando atraso na fase inicial de implantação do TQC.

Outra dificuldade inicial foi, sem dúvida, a dificuldade da quebra de paradigmas, porque não dizer dogmas estabelecidos na organização. Não havia flexibilidade, nem tampouco abertura para mudanças. Com paciência e determinação, os responsáveis pela implantação do TQC mostraram que não havia nada a temer, e que antes de tudo, esta nova forma de trabalho iria facilitar a vida de todos na organização e principalmente tornar a empresa mais competitiva e, como consequência, proporcionar a salvaguarda do emprego de todos.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

5.1 Conclusão

Fazendo uso dos ensinamentos deixados pelo grande mestre W. Deming, que enfatiza que sem mudanças não é possível obter melhorias, esse foi sem dúvida o caminho seguido por essa organização. A melhoria obtida foi focada na mudança cultural trazida pelos ensinamentos de A. Feigenbaum.

Os estudos de casos aqui demonstrados, evidenciam que a organização aprendeu os fundamentos do TQC e os aplicou com determinação, atingindo os objetivos inicialmente definidos, tais como, aumento da produtividade, aumento da capacidade de seus processos, bem como redução da geração de materiais não conformes e sucata com forte impacto nos resultados de custo da qualidade, proporcionando como consequência melhoria significativa em seus resultados industriais, melhor atendimento às necessidades/expectativas dos clientes e aumento da sua competitividade.

Foi uma longa jornada, pois mudança cultural em uma organização não é uma tarefa das mais fáceis. Certa vez, quando o desânimo abateu sobre o grupo, pois já se passava cerca de dois anos e os resultados eram pífios, tivemos a oportunidade de participar de uma discussão com nada menos que o próprio Feigenbaum, que em uma breve avaliação nos esclareceu que a estrada da mudança estava correta e a velocidade adequada. Ressaltou que no início é preciso vencer a inércia do “status quo” e que, portanto a velocidade é lenta. Uma vez vencida esta etapa, a velocidade das mudanças aumentaria, mas mesmo assim ela seria longa. A sua experiência com a implantação do TQC em outras organizações mostrava que seria preciso de 5 a 8 anos para que todo esse processo se completasse.

É interessante ressaltar, que após a implantação do TQC, a organização tinha estruturado um sistema da qualidade, que atendia plenamente o quanto solicitado nas normas da série ISO 9000 e que, portanto, a certificação a esse grupo de normas foi facilitada. Mais do que atender as exigências da serie ISO 9000, nós tínhamos obtido uma vitória sobre nos mesmos e entendido que num mundo globalizado e dinâmico como o de hoje, é preciso estar preparado e ter a mente aberta para a mudança. O caminho estava aberto, agora era só continuar em frente, pois nos sentíamos preparados para enfrentar os desafios que estavam por vir.

5.2 Recomendações para novos trabalhos

No meu ponto de vista seria interessante avaliar o impacto em uma organização que tivesse o seu sistema de gestão da qualidade estruturado, da utilização de metodologias com o TPM e o Seis Sigma. Entendo que a utilização dessas metodologias em uma organização já estruturada, sob o ponto de vista do sistema da qualidade, e abrigando essas metodologias sob este guarda-chuva, obteria ganhos maiores e mais rapidamente.

Tire&Co Pneus S/A		660 B/AI 033		PLANO DE CONTROLE DA QUALIDADE				No. PdC: 7KZR003/3		Página: 01 de 09											
Linha de produto: Pneus para automóveis Medidas: Todas Produto: Pneus				Processo: Vulcanização				Máquina: Dragt Model HG3													
C		Tol		Referência		Controle		Plano de Ação													
M		Técnica		Ponto Controle		Docum		MIQ		Respons		Qtd		Freq.		Método		R		S	
N				Área controle 1º. pneu na Vulcanização		IQ/Vulc.009		Visual		Inspetor de Qualidade		X1		A cada troca de molde		IV/003-IR		R		Em caso de dizeres fora especificado, devolver o molde para correção	
C		+/- 5 seg		No vulcanizador		ET		Cronom (1 seg)		Eficiência Maquinário		X1		1º. pneu após troca de HV		IV/004-TT		R		Proceder o ajuste a abrir CNC para a disposição dos pneus	
C		+/- 5 seg		No vulcanizador		ET		Cronom (1 seg)		Abastecedor da linha		100%		Contínuo		Conforme Sistema Supervisorío		R		Proceder ao ajuste a abrir CNC para a disposição dos pneus.	
.....		
R - Registrar		Emitente:		Aprov. Dir Qualidade:		Aprov. Engenharia:		Aprov. Fábrica		Substitui PdC no.:		Data Emissão:		Data Ultima Revisão:							
S - Registrar e elaborar																					

Figura 4.1 – Modelo de Plano de Controle da Qualidade (PdC)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

Agostinho, Oswaldo L. - *Sistemas Flexíveis de Manufatura*. Apostila do curso. Faculdade de Engenharia Mecânica – Depto de Engenharia de Fabricação. Unicamp, 2001.

Apostila: *Qualidade Total Autolatina*, Outubro, Autolatina, 1988

Apostila: *Atuação para a Garantia da Qualidade*, Pirelli Pneus S.A., 1991

Beheydt, Willy – *Total Quality Control*, Wire Industry, 1989

Bertalanffy, Ludwig von – *Teoria Geral dos Sistemas*, Editora Vozes, 1975

Bonifácio, Mário C. R. – *Qualidade na Indústria Brasileira de Fundição de Alumínio*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Fabricação. FEM/DEF, Unicamp, 2000

Broca, B. - *Gerenciamento da Qualidade. Implementando TQM, passo a passo, através dos processos e ferramentas recomendadas por Juran, Deming, Crosby e outros mestres*. São Paulo: MaKron Books, 1994

Calegare, Álvaro J.A. - *Técnicas de Garantia da Qualidade*. Ed. Livros Técnicos e Científicos S.A., 1985

Campos, V. F. – *TQC Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

Choi, Thomas Y. and Eboch, Karen – *The TQM Paradox: Relations among TQM Practices, Plant performance and Customer Satisfaction*, Journal of Operations Management, Bowling Green State University, 1998

Deming, W. Edwards – *Out of Crisis*, Cambridge University, 1985

De Souza, M. Aparecida - *Qualidade em Serviços e Manufatura*. Dissertação de Mestrado em Qualidade. IMECC, Unicamp, 2001

Puffer, Sheila M. and McCarthy, Daniel J.- *A framework for leadership in a TQM context*, Elsevier Science Ltd, pages 109-130, 2001

Feigenbaum, Armand V. - *Controle Total da Qualidade*. Ed. Makron Books, 1994

Feigenbaum, Armand V. - *Total Quality Control*. Ed. MacGraw Hill, 1991

Harrington, H. James - *O Processo de Aperfeiçoamento*. Ed. Mc Graw Hill, 1988

Hradesky, John L. - *Aperfeiçoamento da Qualidade e Produtividade*. Ed. Mc Graw Hill, 1989

Ishikawa, Kaoru - *Que es el Control de Calidad*. Ed. Norma, 1988

Juran, J.M. e Gryna, Frank M. - *Controle da Qualidade – Handbook*. Ed. Makron Books, 1991

Marler, Janet H. - *The Effect of TQM Training, Flexible Work, and Flexible Technology on Continuous Improvement*, Journal of Quality Management, pages 241-264, 2003

Masterson, Suzanne S. and Taylor, M. Susan - *Total quality management and performance appraisal: An integrative perspective*, Journal of Quality Management, pages 67-89, 2003

Maximiniano, A.C. Amaru - *Introdução à Administração*. Ed Atlas, pág. 71-84, 2000

Merli, Giorgio - *A Qualidade Total – Filosofia ou Instrumento de Empreendimento*, Caderno de Formação, Pirelli Pneus S.A., 1991

Moura, Eduardo C. - *Qualidade Total como Estratégia Competitiva*. Apostila da Qualiplus/Senac, 1990

Palmer, Colin F. - *Controle Total da Qualidade*. Ed. Edgard Blucher Ltda, 1974

Reed, Richard, Lemak, David J. and Mero, Neal P - *Total quality management and sustainable competitive advantage*, Journal of Quality Management Pages 5-26, 2003

Schonberger, Richard J. - *Técnicas Industriais Japonesas*. Ed. Pioneira, 1984

Sei, Achilles F. – *Premissas para Implantação da Qualidade Total - Uma Proposta*.
Dissertação de Mestrado em Qualidade. IMECC, Unicamp, 1996

Shewart, Walter A. – *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, Edit D. Van Nostrand, 1931.

Sullivan, L.P. – *The Seven Stage in Company-Wide Quality Control*, Quality Progress, 1986

Ugboro, Isaiah O.and Obeng,Kofi -*Top management leadership, employee empowerment, job satisfaction, and customer satisfaction in TQM organizations: an empirical study*, Journal of Quality Management, pages 247-272, 2003

