

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À REDAÇÃO DO TRABALHO
FINAL DE MESTRADO PROFISSIONAL DEFENDIDO

Maurício Amstalden Santa Rosa
E APROVADO PELA COMISSÃO JULGADORA

07, NOV, 05.

O. Novaski
ORIENTADOR

BO
C/PDF
Restrição
22

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

ISO 9001:2000: Catalisadora de Ações de Melhorias – Estudo de Caso em Empresa de Abrasivos

Autor: Maurício Amstalden Santa Rosa
Orientador: Prof. Dr. Olívio Novaski

11/05

BIBLIOTECA CENTRAL
DESENVOLVIMENTO
COLEÇÃO
UNICAMP

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

ISO 9001:2000: Catalisadora de Ações de Melhorias – Estudo de Caso em Empresa de Abrasivos

Autor: Maurício Amstalden Santa Rosa

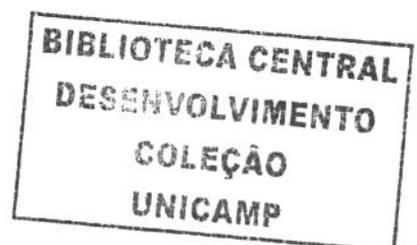
Orientador: Prof. Dr. Olívio Novaski

Curso: Engenharia Mecânica- Mestrado Profissional

Área de Concentração: Gestão da Qualidade Total

Trabalho Final de Mestrado Profissional apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Engenharia Mecânica/ Gestão da Qualidade Total.

Campinas, 2005
S.P. – Brasil



UNIVERSIDADE	BC
INSTITUIÇÃO	UNICAMP
EX	
IBO BC/	68057
C. 16.	123-06
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
CO	11.00
A	11-04-05

68057

lib ID 377938

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

R71i

Rosa, Mauricio Amstalden Santa

ISO 9001:2000: catalisadora de ações de melhorias - estudo de caso em empresa de abrasivos. / Mauricio Amstalden Santa Rosa, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Olivio Novaski

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Gestão de qualidade total. 2. Qualidade. 3. Planejamento estratégico. 4. Contribuição de melhoria. 5. ISO 9000 Estratégia. I. Novaski, Olivio. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

Título em Inglês: ISO 9001:2000: improvement actions catalyst - case study on abrasivos company

Palavras-chave em Inglês: Conduct, Impacts, Technology of information, ISO 9001:2000, Improvement Actions, Norm 94 version, Norm 2000 version, Continuous Improvement

Área de concentração: Gestão da Qualidade Total

Titulação: Mestre em Engenharia Mecânica

Banca examinadora: Ademir José Petenate e Carlos Roberto Camello Lima

Data da defesa: 07/11/2005

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

Trabalho Final de Mestrado Profissional

ISO 9001:2000 Catalisadora de Ações de Melhorias – Estudo de Caso em Empresa de Abrasivos

20060785
58709000
Autor: **Maurício Amstalden Santa Rosa**

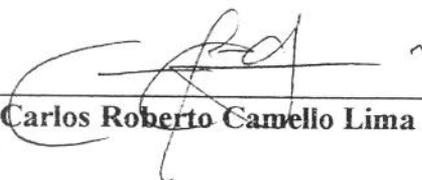
Orientador: **Prof. Dr. Olivio Novaski**



**Prof. Dr. Olivio Novaski, Presidente
FEM/UNICAMP**



**Prof. Dr. Ademir José Petenate
IMECC/UNICAMP**



**Prof. Dr. Carlos Roberto Camello Lima
UNIMEP**

Campinas, 07 de novembro de 2005

Dedicatória:

Dedico este trabalho aos meus pais.

Agradecimentos

Este trabalho não poderia ser terminado sem a ajuda de diversas pessoas às quais presto minha homenagem:

A Deus, a quem tudo devo e sem O qual jamais existiria.

Aos meus pais, pelo incansável apoio e pela confiança constante no pleno êxito desta jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Olívio Novaski, que com paciência e tato, ajudou-me a discernir quanto aos melhores caminhos a serem seguidos.

A todos os professores e colegas do mestrado profissional que contribuíram de forma direta e indireta para a conclusão deste trabalho.

A todos os funcionários da unidade alvo de estudo, pelas oportunidades de aprendizado, convívio e superação dos desafios propostos, como o processo apresentado neste trabalho.

A todos os que compreenderam meu isolamento durante o período de dedicação a este trabalho.

“A voz dos sapos talvez seja mais forte do que a dos bois, mas os sapos não podem puxar o arado no campo nem guiar a roda do lagar, e não se pode confeccionar sapatos com suas peles”

“Toda semente é um anseio”

Gibran Khalil Gibran

Resumo

SANTA ROSA, Maurício Amstalden, *ISO 9001:2000: Catalisadora de Ações de Melhoria – Estudo do Caso em Empresa de Abrasivos*, Campinas,: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2005. 104 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

O objetivo deste trabalho é avaliar a ISO 9001:2000 como catalisadora de programas de melhoria. Mantendo o detalhamento sobre a gestão do processo da versão 94, a versão 2000 enfatiza o conceito de melhoria contínua, propondo um novo desafio aos que buscam implementá-la. Para tal, algumas adequações se fazem necessárias a fim de contemplar os quesitos da nova versão, e os programas de melhoria iniciados na unidade alvo têm este intuito, sendo os resultados destes refletidos diretamente sobre os indicadores utilizados. Este reflexo poderá ser avaliado ao se comparar os dados históricos relativos aos indicadores de processo (*rejeição, desperdício, confiabilidade de entrega, produtividade e projetos de melhoria*) e de satisfação de clientes (*reclamações de qualidade relativas à produção e satisfação de clientes internos*) adotados para a versão 94 e os números obtidos após o início das ações de transformação, executadas visando à adequação à nova versão.

Especificamente a respeito das normas, será feita uma revisão de literatura, abrangendo a comparação entre as duas versões, ressaltando o que a mais recente – centrada na melhoria contínua – traz de diferencial em relação à versão anterior. Também se fará uma explanação sobre o conceito de melhoria contínua – foco da versão 2000 – nas visões da norma e de teóricos da qualidade, e sobre o uso e a importância dos indicadores.

Com isto, será possível avaliar o potencial da ISO 9001:2000 como instrumento de canalização de esforços para a melhoria.

Palavras – chave: ISO 9001:2000; Ações de Melhoria; Norma versão 94; Norma versão 2000; Indicadores; Melhoria Contínua.

ABSTRACT

SANTA ROSA, Maurício Amstalden, *ISO 9001:2000: Improvement Actions Catalyst – Case Study on Abrasives Company*, Campinas,: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2005. 104 p. Final Paper of Professional Master's Degree.

The aim of this research paper is to evaluate ISO 9001:2000 version as a catalyst for improvement programs.

Keeping the detailed data on process management brought up by the 94 version, ISO 9001:2000 emphasizes the concept of continuous improvement, presenting a new challenge to those who try to implement it.

For such an effort, some settlements are needed in order to meet all the new version requirements, and the improvement programs started in the target-unit have such goal, and their results have directly reflected upon the unit performance indicators.

This effect on the indicators will be more clearly evaluated by comparing historical data related to process (*rejection, waste, serviceability, productivity and improvement programs*) and to customer satisfaction (*customer complaints related to manufacturing process and internal customer satisfaction*) established considering 94 version and the numbers achieved after the actions focused on the new ISO version took place.

Particularly concerning to norms, a literature review will be done, embracing a comparison between the two versions, paying special attention to what the 2000 version – focused on continuous improvement – brings as differential over the previous one. A brief explanation on the concept of continuous improvement – core of the 2000 version – will also be part of this paper considering the norm and experts contributions, and on the use and relevance of indicators.

Based on that, it will be possible to evaluate the potential of ISO 9001:2000 as a tool to canalize improvement efforts.

Key – words: ISO 9001:2000; Improvement Actions; Norm 94 version; Norm 2000 version; Continuous Improvement.

**BIBLIOTECA CENTRAL
DESENVOLVIMENTO
COLEÇÃO
UNICAMP**

Sumário

Lista de Figuras	iv
Lista de Tabelas	vi
Lista de Equações	vii
1. Introdução	01
1.1. Objetivo	02
1.2. Justificativa	02
1.3. Estrutura	03
2. Conceituação Teórica	04
2.1. Definições e Siglas	06
2.2. Comparação entre as NBR ISO 9001:1994 e NBR ISO 9001:2000	09
2.3. O Processo de Mudança nas Organizações	13
2.4. Melhoria Contínua Considerando a Versão 2000 e Teóricos da Qualidade	22
2.4.1. Programa TPM	34
2.4.2. Metodologia MASP–DMAIC	39
2.5. Indicadores – Uso e Importância	44
2.6. Estabelecimento da Garantia da Qualidade	51
2.6.1. Primeira Etapa – Reclamações e Auditoria	54
2.6.2. Segunda Etapa – Novos produtos	55

2.6.3. Garantia da Qualidade – Objetivos e Necessidades	55
3. Método de Pesquisa	57
4. Estudo de Caso	61
4.1. Contextualização da Unidade Alvo	61
4.2. Os Processos	62
4.3. O Novo Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ	63
5. Resultados e Discussões	68
5.1. Comparação 2002 X 2003 na Unidade Alvo	68
5.2. Reclamações de Qualidade	69
5.2.1. O Sistema Anterior – Relatório de Reclamação (RR)	71
5.2.2. O Sistema Novo – Atendimento à Reclamação de Cliente (ARC)	71
5.2.3. As Etapas do Sistema	73
5.2.4. Reflexo Sobre o Processo	75
5.2.5. Indicador	76
5.3. Rejeição	77
5.4. Desperdício	80
5.4.1. Redução de Sobremedidas	81
5.4.2. Adequação de Tolerâncias	82
5.5. Confiabilidade	84
5.6. Produtividade	86
5.7. Satisfação Clientes Internos	88
5.8. Programas de Melhorias	89
5.8.1. Projeto TPM	89

5.8.2. Metodologia MASP – DMAIC	93
5.8.3. 5S	95
5.9. Cultura da Melhoria Contínua	95
6. Conclusão	97
Referências Bibliográficas Utilizadas	99
Referências Bibliográficas Consultadas	102
Anexo	103

Lista de Figuras

2.1. Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo	11
2.2. Ciclo PDCA de controle de processos	12
2.3. Problemas de qualidade que requerem melhoria	23
2.4. O ciclo de Feedback no controle da qualidade	24
2.5. Os cinco elementos do TQM	27
2.6. Os 17 resultados desejados	29
2.7. Os pilares do TPM	37
2.8. Correspondência entre o Método DMAIC e o Ciclo PDCA	41
2.9. Classificação da Qualidade para Mensuração de sua Performance	47
2.10. Funções da qualidade exercidas ao longo do sistema da qualidade	53
4.1. Fluxograma de processo	62
4.2. Encadeamento de iniciativas	65
5.1. Tendência – Reclamações	74
5.2. Tendência – Produtos	74
5.3. Evolução do KPI para Reclamações – Jan/02 a Dez/03	76
5.4. Rejeição Linha O – 2002 a 2003	79
5.5. Rejeição Linha V – 2002 a 2003	79

5.6. Desperdício Linha O – 2002 a 2003	83
5.7. Desperdício Linha V – 2002 a 2003	84
5.8. Confiabilidade – 2002 a 2003	85
5.9. Produtividade Linha O – 2002 a 2003	87
5.10. Produtividade Linha V – 2002 a 2003	87
5.11. Satisfação de Clientes Internos – 2002 a 2003	89
5.12. MTBF para máquina-piloto	91
5.13. MTTR para máquina-piloto	91
5.14. OEE para máquina-piloto	92
5.15. Diagrama Causa – Efeito: Análise Inicial	94

Lista de Tabelas

2.1. Os Trabalhos da Qualidade e os Passos do Controle da Qualidade	23
2.2. As fases de implementação do TQM	30
2.3. Qualidade com Relação à Cadeia de Valor	47
2.4. Auditorias de Produto e de Processo	54
3.1. Critérios para classificação de métodos de pesquisa	57
3.2. Caracterização do método de pesquisa-ação	59
5.1. Cronologia das ações visando a certificação na versão 2000	69
5.2. Indicadores e programas contemplados no trabalho	69
5.3. Desperdício e setor responsável	80
5.4. Alturas de prensagem e final	81
5.5. Alturas de prensagem, pós alteração e final	82
5.6. Variação das tolerâncias	82
5.7. Panorama da Unidade – 200 X 2003	96

Lista de Equações

2.1. Taxa de Qualidade do Setor de Compras

38

Capítulo 1

Introdução

No cenário atual de alta competição – as empresas devem produzir cada vez mais, melhor e com menor custo – e escassez de recursos para despender grandes somas – como modernização de máquinas, por exemplo – resta às companhias buscar alternativas que lhes confirmem melhores resultados e garantam a preferência dos consumidores/clientes, sem se fazer uso de capital. Neste contexto, a gestão da qualidade tem papel fundamental visto que, por meio desta, ações transformadoras podem ocorrer, culminando com melhor desempenho da organização.

Ao se efetuar transformações, contudo, é imperativo ter o conhecimento do que se vai alterar – o objeto das mudanças – e das ferramentas que serão empregadas para efetuar as modificações desejadas.

Deste modo, ao se optar pela adoção e implementação de uma versão mais recente e atualizada da norma que estabelece as diretrizes que fundamentam um sistema da qualidade, toda uma série de reestruturações faz-se necessária para que, não só o que já se possui não se perca, como, também, a evolução almejada possa ser preparada e, efetivamente, atingida.

Todo este conjunto de mudanças, seja no âmbito puramente burocrático (no tocante à documentação e a procedimentos), ou no âmbito mais prático (envolvendo novas maneiras de se realizar uma tarefa ou o emprego de uma técnica estatística mais avançada), implica na adaptação a uma nova realidade que se deseja estabelecer para alcançar maior satisfação dos clientes e competitividade, além de reflexo positivo das ações realizadas sobre os indicadores de desempenho da organização, unidade fabril ou entidade que se propõe tal desafio.

1.1. Objetivo

Para este trabalho, pois, levando-se em conta a alteração realizada na unidade alvo de estudo, utilizam-se as normas NBR ISO 9001:1994 e NBR ISO 9001:2000 que serão comparadas, uma vez que a versão 94 foi substituída pela 2000.

Ao se substituir a versão 94 pela 2000, são necessárias mudanças na cultura e no sistema de gestão da organização que opta pela implementação da versão mais recente.

A efetiva prática de gestão por processos e o estabelecimento da cultura da melhoria contínua são apenas alguns dos “obstáculos” a serem vencidos, em virtude da necessidade de adequação das instituições ao que a norma exige.

Considerando-se a unidade alvo do estudo e as necessidades de adequação desta, o objetivo deste trabalho será o de verificar as seguintes hipóteses:

H1 – Que a norma ISO 9001:2000 funcionou como instrumento de fomento e canalização de esforços e de programas de melhoria;

H2 – Que a utilização de programas específicos e simultâneos completou a adequação da unidade aos quesitos exigidos pela versão 2000;

1.2. Justificativa

A justificativa para a realização deste trabalho se dá sob dois aspectos:

Âmbito Genérico: aplicação efetiva de conhecimento e conceitos para se atingir um objetivo proposto relativo a uma atividade humana coletiva; no caso, certificação de unidade fabril em norma de gestão da qualidade. Por meio de dados históricos, foi possível avaliar se este objetivo foi alcançado e quão bem sucedido foi este processo.

Âmbito Específico: oportunidade de se avaliar o potencial da ISO 9001:2000 como instrumento de canalização de esforços e ações voltados à adequação de uma unidade fabril para a gestão de melhorias.

É correto afirmar que, para se implementar melhorias, a norma em questão não é imprescindível, mas se não houvesse a necessidade de certificação, as ações levadas a termo não teriam ocorrido de maneira integrada e abrangente e, o mais importante, no período em que se realizaram, uma vez que, devido ao prazo para a certificação, foi necessário garantir a adequação da unidade no curto espaço de tempo disponível.

Trata-se, pois, de um trabalho centrado na consolidação de fundamentos e conceitos da qualidade e de sua gestão, e de aplicação efetiva destes, no ambiente industrial.

1.3. Estrutura

Com o intuito de estruturar de modo mais adequado a apresentação das idéias e conceitos, bem como dos resultados e discussões relativos a esta dissertação, o presente trabalho se divide da seguinte forma:

Capítulo 2 – Conceituação Teórica – sendo apresentada toda a base teórica para fundamentar o trabalho;

Capítulo 3 – Método da Pesquisa – que descreve e caracteriza o método de pesquisa utilizado segundo a visão de especialistas;

Capítulo 4 – Estudo de Caso – que contempla toda a apresentação da unidade alvo de estudo, bem como o contexto em que esta se situava na época da implementação da versão 2000;

Capítulo 5 – Resultados e Discussões – capítulo este que trata dos resultados obtidos pela unidade alvo e, também, das análises e discussões destes resultados;

Capítulo 6 – Conclusão – o capítulo de fechamento da dissertação.

Capítulo 2

Conceituação Teórica

Após a segunda grande guerra, o processo de manufatura industrial desenvolveu-se intensamente para atender a mercados consumidores em grande escala, em nível mundial. Desde esta época, as grandes companhias vêm se “enfrentando” na busca de maiores e melhores fatias deste mercado consumidor.

Com o início da expansão dos conglomerados transnacionais, o mundo foi “conquistado” por companhias e, particularmente, nos países do terceiro mundo – com mão de obra barata – esta expansão foi bem sucedida.

O referido enfrentamento, contudo, não só perdura até hoje, como também tende a ser cada vez mais acirrado, em virtude da necessidade destas companhias sobreviverem e manterem lucratividade e condições de auto-sustentabilidade. Os mercados consumidores, ao contrário da época do pós-guerra, já estão praticamente definidos nos Velho e Novo Mundos, havendo possibilidades de alguma expansão em alguns países ou regiões específicas, porém, com grande concorrência e riscos, inclusive, de investimentos.

Além disto, o nível de competição entre os grandes grupos é tamanho, que todos buscam um diferencial para garantir que seus produtos e /ou serviços sejam preferidos pelo mercado, ao invés do que é oferecido pelos competidores.

Foi dentro deste contexto de crescente concorrência que a qualidade, sua obtenção e o desenvolvimento de métodos e ferramentas para sua gestão se desenvolveram, justamente pela percepção de seu potencial de atuação nesta disputa, o que pode ser verificado em afirmações como as de Oakland “a qualidade é a mais importante das armas competitivas” (Oakland, 1994),

Feigenbaum para quem “(...) mais do que nunca, hoje, a única maneira de se competir com a qualidade é com mais qualidade” (Feigenbaum, 1991) ou Deming (1986), que descreve a efetiva presença da qualidade no processo produtivo como a responsável por um ciclo virtuoso de ações, culminando com maior produtividade, menores índices de desperdício e maior satisfação, inclusive, da força de trabalho.

Ainda sobre este tópico, Zackrisson et al. (1995), mencionam que a especialização dos processos artesanais e industriais enfatizou o problema da qualidade, a tal ponto que os objetivos desta não mais se restringirem a detectar erros e defeitos, tão logo estes surjam.

Pesquisas são conduzidas para aprimoramento de técnicas e vários especialistas, como o já citado Deming, e Juran (1995) publicam trabalhos e estudos. Há uma grande concentração de esforços para a efetiva aplicação da qualidade e seu melhor entendimento, visto que, como Juran cita, “a crise da qualidade da década de oitenta forçou várias empresas ocidentais a reexaminarem seu enfoque de gerenciamento da qualidade” (Juran, 1995), isto é, perceber, como apresentado por Werkema (1995), que a qualidade não é apenas ausência de defeitos.

Assim, estabelece-se um panorama em que a qualidade tem por objetivo a satisfação da necessidade dos clientes, tornando obrigatório às companhias fornecer produtos e serviços capazes de atender a uma série de quesitos.

Juran (1995) também expõe que, nesta nova realidade, haveria a necessidade de se reaprender a planejar a qualidade, visto que os problemas relacionados a ela (ou sua falta) surgem exatamente como foram planejados.

A reavaliação mencionada por Juran estaria intimamente ligada à necessidade destas organizações sobreviverem, pois, como contextualiza Campos (1992), “empresas até então aparentemente inexpugnáveis, podem, devido às rápidas mudanças, ter sua sobrevivência ameaçada” (Campos, 1992), reforçando a idéia de que as companhias deveriam se adaptar às alterações do mercado consumidor para continuarem competitivas (sobreviverem).

Feigenbaum (1991) também descreve a necessidade de as companhias se adaptarem uma vez que o fenômeno de crescente exigência, por parte dos clientes, “demanda uma nova maneira de se gerir recursos, processos e pessoas (engenharia), a fim de se assegurar a produtividade total das companhias, ao invés daquela restrita aos trabalhadores da fábrica/produção” (Feigenbaum, 1991).

E neste ambiente de rápidas e intensas mudanças, valores e necessidades se alteram e, também, conceitos. Nem o próprio conceito de qualidade é imune a este processo: “O conceito da qualidade é fortemente relacionado ao usuário e aos seus atitudes e valores. Ou seja: o conceito de qualidade não é invariável no tempo” (Zackrisson et al., 1995). O que o mercado, a sociedade definem como qualidade hoje pode não significar a mesma coisa dentro de alguns meses e os produtos/serviços oferecidos, e as companhias responsáveis por eles, devem saber reagir a esta transformação.

Em meio a estas circunstâncias, no ano de 1987, são publicadas, pela International Organization for Standardization, órgão conhecido como ISO, normas específicas para a qualidade: as normas da família 9000.

Segundo Mello (2002), “a série de normas ISO 9000 é um conjunto de normas e diretrizes internacionais para sistemas de gestão da qualidade” (Mello, 2002). Estas normas internacionais são publicadas, no Brasil, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com autorização da ISO.

2.1. Definições e Siglas

Em virtude da utilização, neste trabalho, de alguns termos específicos e siglas, faz-se necessária uma definição / explicação prévia de cada um deles. Desta maneira, seguem as definições de alguns dos conceitos utilizados neste trabalho, considerando, para os mais relevantes, as contribuições de autores a respeito de cada uma das idéias em questão:

1 – SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade;

2 – Produtividade – seguem as contribuições de alguns autores sobre o tema:

Feigenbaum (1991): considerando a busca da produtividade pelos programas de qualidade total, o autor define produtividade como “a efetividade com que as entradas de recursos – pessoal, materiais, maquinário, informações – em uma planta, são traduzidos em saídas de produção voltada à satisfação do cliente e que hoje envolvem todas as atividades relevantes de marketing, engenharia, produção e serviços da planta e da companhia, ao invés de apenas as

atividades dos trabalhadores da fábrica, para as quais atenção tradicional foi concentrada” (Feigenbaum, 1991);

A.M.Greig et al. (1965): uma segunda definição de produtividade é a apresentada pelos autores, a saber: “a produtividade é o índice de rendimento do trabalho para determinado período de tempo e é obtido pela divisão da produção pelos recursos aplicados. A produção é a quantidade de unidades produzidas e os recursos são a mão-de-obra e/ou a maquinaria, tudo expresso em termos quantitativos. A fórmula para se apurar o referido índice é a seguinte:

$$Produtividade = \frac{\text{produção}}{\text{recursos empregados}}$$

em determinado prazo” (A.M.Greig et al., 1965).

Fontes et al. (1983): os autores apresentam que “a produtividade expressa o rendimento do trabalho humano” (Fontes et al., 1983) e, levando em conta vários teóricos, tratadistas e outros especialistas da área, propõem uma maneira para se medir a produtividade considerando a produção e o tempo:

“

$$\frac{\text{PRODUÇÃO}}{\text{Horas empregadas na Produção}}$$

Os valores utilizados no cálculo são unidades físicas da produção e o tempo em hora-homem.” (Fontes et al., 1983).

3 – Confiabilidade de Entrega – é um índice associado à terceira dimensão da qualidade – Entrega – geralmente medido em porcentagem, que avalia a quantidade de entregas dentro do prazo, nas quantidades e no local desejados pelo cliente sobre o total de entregas realizadas em um determinado período de tempo.

4 – VOC – sigla, em inglês, que define a impressão do cliente a respeito de um produto ou serviço que ele pode adquirir ou que tenha adquirido;

5 – CCQ – Círculos de Controle da Qualidade

6 – MASP – Método de Análise e Solução de Problemas – metodologia específica para a resolução de problemas, que faz uso de técnicas estatísticas;

7 – DMAIC – Metodologia estatística utilizada quando da aplicação do MASP;

8 – TPM (MTTR, MTBF, OEE) – sigla, em inglês, para Manutenção Produtiva Total. Trata-se de uma sistemática de manutenção que visa paradas mínimas de máquinas, aliando cooperação dos usuários e manutenção preventiva. Os termos em parênteses são indicadores específicos, referindo-se, a tempo para reparos, intervalo de tempo entre falhas e eficiência global do equipamento, respectivamente;

9 – KPI – sigla, em inglês, que define os indicadores de desempenho de uma organização, uma fábrica ou qualquer outra atividade que apresente um sistema de gestão;

10 – QFD – sigla, em inglês, que define uma metodologia utilizada para avaliar informações sobre mercados e clientes, como, por exemplo, potencial e satisfação;

11 – BD – RR's – Banco de dados dos RR's;

12 – RR's – Relatórios de Reclamação – documento da companhia utilizado para documentar reclamações de clientes;

13 – ARC – Atendimento à Reclamação de Cliente – documento que substituiu os RR's;

14 – 5S – Metodologia, de origem japonesa, na qual se aplicam práticas voltadas à padronização, limpeza, ordenação, entre outros, visando a melhores índices de, por exemplo, segurança e produtividade.

2.2. Comparação entre as NBR ISO 9001:1994 e NBR ISO 9001:2000

Ao se comparar as duas versões da norma, percebe-se que as diferenças iniciais são a terminologia e a própria definição do que será tratado: para a versão 94, trata-se de um “Sistema da Qualidade”; já para a 2000, “Sistema de Gestão da Qualidade - **SGQ**”.

Esta simples comparação inicial indica que a versão 2000 traz uma seqüência, uma evolução em relação à 94, isto é, a versão 2000 parte da 94, com critérios já consolidados e, a partir destes, estabelece a gestão de todo o sistema já instalado de acordo com a 94, viabilizando a migração para o sistema e a gestão da versão 2000. A versão 2000, deste modo, propõe uma maior abrangência.

O enfoque da nova versão também salienta a opção por um SGQ como decisão estratégica da organização.

Particularmente no que se refere à Gestão da Qualidade – e também ao SGQ – os seus 8 princípios são apresentados por Mello (2002) e Cianfrani e West (2003), a saber:

1. Foco no cliente – entender as necessidades do cliente para atendê-las e exceder suas expectativas;
2. Liderança – criar ambiente em que as pessoas se sintam envolvidas e motivadas para atingir as metas e os objetivos propostos;
3. Envolvimento das pessoas – se todos os membros da organização estão motivados, estes usam suas habilidades com afinco;
4. Abordagem de processo – gerir pessoas, atividades e recursos com a consciência de todos serem elementos de um processo;

5. Abordagem sistemática para a gestão – compreender a inter-relação entre os diversos processos e gerenciá-los como um sistema único;

6. Melhoria contínua – atuar sabendo ser este um objetivo permanente;

7. Abordagem factual para tomada de decisões – analisar dados e informações disponíveis, de modo a se tomar decisões efetivas;

8. Relação de mútuos benefícios com o fornecedor – fortalecer a interdependência organização-fornecedor a fim de ambos poderem criar valor.

Além da existência do termo abordagem de processos nos princípios do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), a própria norma o apresenta, como novo conceito, no item 0.2, o qual enfatiza a gestão considerando o encadeamento de ações (entradas e saídas de processo), com o objetivo de atender a requisitos por meio de uma visão global da organização.

Uma contextualização deste conceito é a apresentada por Mello (2002), ao citar a busca das organizações em identificar e gerenciar os processos interativos que procuram atender às necessidades das partes interessadas (acionistas, funcionários, comunidade), necessidades estas que se explicitam nas 5 dimensões da qualidade, apresentadas a seguir, de acordo com o exposto por Werkema (1995):

1. Qualidade – Também chamada de Intrínseca, é a dimensão à qual se atrelam as características do bem produzido ou do serviço prestado capazes de satisfazer o cliente. “A qualidade intrínseca inclui a qualidade do bem ou serviço (ausência de defeitos e presença de características que agradem o consumidor), qualidade do pessoal, qualidade da informação, qualidade do treinamento, entre outros aspectos”;

2. Custo – Componente associado ao custo operacional de produção de um bem ou prestação de um serviço, englobando custos de compra, venda, recrutamento, treinamento. “O custo resulta do projeto, fabricação e performance do produto”;

3. Entrega – “Este componente está relacionado à entrega dos produtos finais e intermediários de uma empresa. A entrega deve acontecer na quantidade, na data e no local certos”;

4. Moral – Este componente mede o nível de satisfação das pessoas que estão diretamente ligadas ao produto – funcionários. Para o fornecimento de itens com qualidade, deve haver um bom ambiente de trabalho – influência direta sobre a equipe. “O nível médio de satisfação das pessoas que trabalham na empresa pode ser medido por índices de absenteísmo, de demissões, de reclamações trabalhistas, e sugestões, entre outros”;

5. Segurança – Dimensão associada à segurança dos funcionários e dos usuários finais. “Os produtos não devem provocar acidentes aos seus usuários e não devem ocorrer acidentes de trabalho na empresa”.

A figura 2.1, extraída da própria norma, também contextualiza o termo abordagem de processos, na medida em que esta abrange todos os requisitos da versão 2000, apresentando o fluxo de informações de todas as áreas e, utilizando este fluxo, caracteriza outro novo conceito, a melhoria contínua, e a metodologia sobre a qual este conceito, no contexto da NBR ISO 9001:2000, se alicerça: o ciclo PDCA, apresentado na figura 2.2.

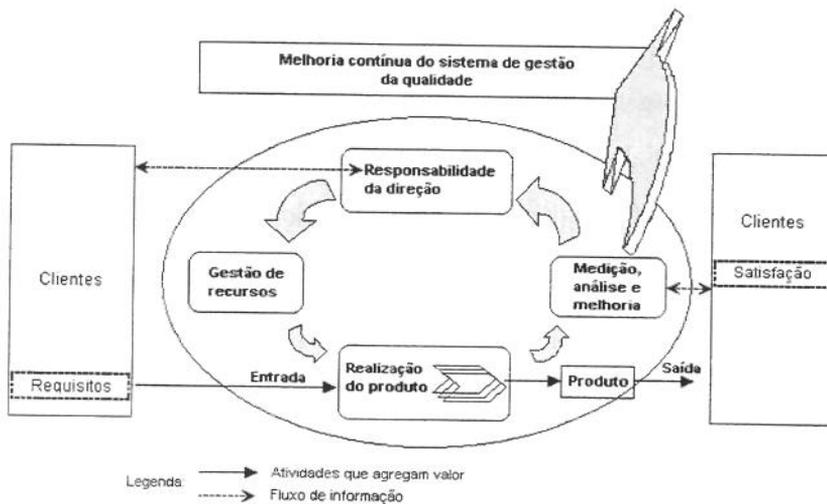


Figura 2.1. Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo. (ABNT NBR ISO 9001:2000, 2000)

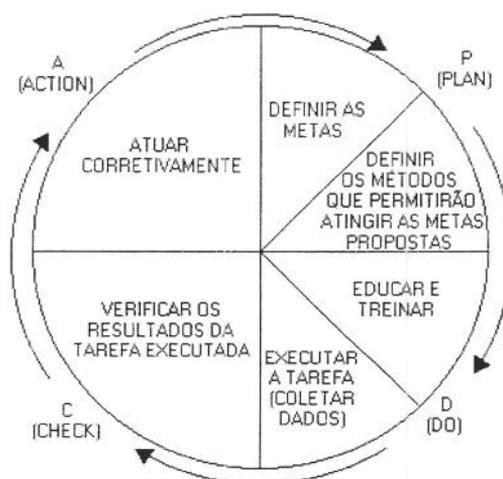


Figura 2.2. Ciclo PDCA de controle de processos. (Campos, V.F., 1992)

A necessidade de se utilizar o fluxo de informações e a visão global de processo para a gestão deste também são explicitadas em dois outros itens da versão 2000: o item 0.2 (Abordagem de processo) e, o item 4.1 (Requisitos gerais) no qual se menciona a necessidade de “monitorar, medir e analisar os processos” (ABNT, 2000).

No tocante à documentação, itens 4.5 (versão 94) e 4.2 (versão 2000), a primeira indica e envolve os documentos e seu controle no nível operacional – inclusive indicando como o controle de documentos deve ser feito – e, em parte, no nível tático. A versão mais recente trata a documentação nos níveis tático e estratégico, indicando diretrizes operacionais.

O foco no cliente – item 5.2 – outro conceito novo, é a representação do objetivo de toda a estrutura representada na figura 2.1, com o emprego do fluxo de informações, internas ou externas (cliente) para que o produto/serviço oferecido tenha total sintonia com a expectativa do cliente, ou seja, esteja centrado, focado no cliente. Daí a necessidade de se viabilizar mecanismos para trazer informações do ambiente externo e aplicá-las no ambiente interno, da organização.

No item 5.4.1, é apresentado outro conceito novo: “a necessidade de os objetivos da qualidade serem mensuráveis e coerentes” (ABNT, 2000) o que, juntamente com o item 4.1 definem a necessidade do uso dos indicadores do SGQ. Mello (2002) citam que tais objetivos

podem ser medidos e monitorados por indicadores gerenciais, os quais se aplicam sobre as cinco dimensões da qualidade, já apresentadas.

O item 7.2.3, referente à comunicação com o cliente, é outro novo aspecto da norma, salientando, inclusive, o uso das informações de reclamações dentro da organização.

Outro novo conceito é apresentado no item 8.2.1 – Satisfação dos clientes – que determina a necessidade de se “monitorar informações relativas à percepção do cliente sobre se a organização atendeu aos requisitos” (ABNT, 2000) exigidos, sendo considerados clientes tanto externos quanto internos.

Com este item, fecha-se o ciclo do fluxo de informações intra e extra-organizacional para se cumprir o que propõe o SGQ, com o foco no cliente.

E, finalmente, o item 8.5, que trata das melhorias, sendo apresentada no item 8.5.1, explicitamente, a necessidade de a organização “continuamente melhorar a eficácia do SGQ por meio do uso da política da qualidade, objetivos da qualidade, resultados de auditorias, análises de dados, ações corretivas e preventivas e análise crítica da direção” (ABNT, 2000).

O anexo I apresenta um quadro esquemático com a comparação entre as duas versões.

2.3. O Processo de Mudança nas Organizações

Ao se optar pela implementação ou mudança do Sistema de Gestão da Qualidade em uma organização, muitas etapas são necessárias até que se consiga o pleno êxito.

Desde o primeiro contato com documentos referentes ao sistema em questão, na maioria das vezes normas, há a necessidade de se adaptar a teoria à realidade da companhia, levando-se em conta, entretanto, que tal adaptação também se refletirá sobre a organização, incluindo suas máquinas, equipamentos, instalações e, principalmente, pessoas.

Além disto, toda esta alteração deve ocorrer em condições que permitam manutenção das operações e com baixíssimo custo, já que, nos dias atuais, a “guerra por mercado” não permite deslizes e qualquer “ponto fraco” poderá e será utilizado pelos concorrentes, criando-se um cenário em que há a exigência de se “ênfatar políticas e programas que visam à melhoria dos resultados empresariais, sem a ocorrência obrigatória de investimento de capital” (Martins, 1999).

Em virtude disto, um processo como este – implementação de nova versão de uma norma que rege o SGQ – apresenta as fases de planejamento e estruturação, como a própria Trilogia de Juran (1995) explicita, além de ter estabelecido objetivos a serem alcançados e prazos a serem cumpridos.

No caso específico das normas ISO da família 9000, Withers, Ebrahimpour, Hikmet (1997) mencionam objetivos corporativos, determinações do mercado e pressão de clientes como sendo as principais razões para se encarar mudanças no sistema de gestão da qualidade de uma organização.

Considerando a unidade alvo de estudo do presente trabalho, trata-se da primeira razão.

Os autores também assinalam que, como todo e qualquer grande projeto de qualidade, a certificação na ISO 9000 requer tempo suficiente para garantir que as exigências quanto a treinamentos, desenvolvimento de procedimentos e documentação sejam atendidas.

Particularmente sobre esta e outras necessidades, no tocante à adoção da ISO 9001, Moynihan et al. (1997) mencionam que o fato de a ISO 9001 ser genérica é um desafio para toda companhia que objetiva sua implementação já que “os padrões precisam ser interpretados para diferentes indústrias com a relevância necessária à natureza única destas indústrias” (Moynihan et al., 1997), havendo a necessidade de se interpretar a norma para adequá-la à realidade da companhia; de modo que os parâmetros têm que ser digeridos e/ou muitas vezes criados para as peculiaridades de cada organização e tal etapa requer tempo, um recurso cada vez mais escasso.

Outro ponto a ser levado em conta, em qualquer esforço de grande monta em uma organização, é a liderança. Sobre este aspecto, Withers, Ebrahimpour, Hikmet (1997) apontam que “a boa liderança aparece como sendo importante para a implementação de quaisquer iniciativas de qualidade” (Withers, Ebrahimpour, Hikmet, 1997).

Este papel das lideranças é evidenciado ao se comparar as versões da ISO 9001 (item 2.2), uma vez que a 2000 demanda algumas posturas por parte da organização que vão além do já obtido com a versão 94.

Estas posturas, segundo Deming (1986), devem partir da gerência / alta administração da organização, a fim de que todas e quaisquer modificações tenham o aval destes.

Tal fato é reforçado por Gatewood e Riordan (1997) ao definirem um modelo através do qual se relacionam práticas organizacionais com princípios da qualidade e a influência destes sobre a atitude dos empregados, que culminaria com satisfação do cliente.

Os autores propõem o seguinte encadeamento de ações:

“(a) As práticas organizacionais influenciam ou desenvolvem a percepção dos empregados sobre a “Qualidade Total - QT” na organização;

(b) A percepção dos empregados sobre QT afeta as atitudes destes empregados (e seu comportamento);

(c) Tais atitudes e comportamentos afetam a satisfação do cliente.” (Gatewood e Riordan, 1997).

Em outras palavras, cabe à organização definir o que é qualidade, qual o seu nível aceitável e como esta é obtida nas tarefas e programas diários, ou seja, “as práticas organizacionais são instrumentos para moldar a percepção dos empregados sobre a ênfase dada pela companhia aos princípios da Qualidade Total” (Gatewood e Riordan, 1997).

No núcleo deste modelo, estariam os três princípios da gestão da qualidade:

- Foco no Cliente;
- Melhoria Contínua e
- Trabalho em Equipe

A percepção destes três princípios pelos trabalhadores seria possível ao se explicitar valores, crenças e mentalidade da organização a fim de que ações concretas, posturas e métodos de trabalho criem um ambiente favorável e “contagante”, levando a maior comprometimento dos funcionários, culminando com a satisfação do cliente final.

Dentre as práticas organizacionais, os autores mencionam – com base em estudos de teóricos da qualidade – algumas específicas, que seriam importantes para trazer os princípios da qualidade às atividades cotidianas, de modo a influenciar a percepção das pessoas sobre a Qualidade Total na organização; a saber:

- “Disseminação das políticas da organização;
- Troca de informações entre trabalhadores e gerentes;
- Projeto de atividades;
- Revisão de desempenho;

- Recrutamento;
- Premiações;
- Seleção;
- Treinamento;
- Uso de recursos da organização” (Gatewood e Riordan, 1997).

Para todas estas, contudo, não se chega a uma definição de qual ou quais influenciariam mais a percepção dos funcionários a respeito da Qualidade Total.

O que se depreende do trabalho dos autores é que as práticas organizacionais “sinalizam, desenvolvem e reforçam os valores, normas e objetivos da organização aos empregados” (Gatewood e Riordan, 1997).

As três ações acima se caracterizam de modo que as práticas:

- Sinalizam, pois informam os empregados.
- Desenvolvem “as habilidades dos empregados necessárias/apropriadas para a implementação das normas, valores e objetivos da organização que refletem em gestão da qualidade” (Gatewood e Riordan, 1997) e;
- Reforçam, já que “as práticas organizacionais podem ser usadas para enfatizar atitudes e comportamentos necessários para suportar a Qualidade Total dentro da organização” (Gatewood e Riordan, 1997).

Com isto, de acordo com os autores, estabelece-se um conjunto de referências para cada empregado que permite a cada indivíduo localizar, perceber e caracterizar ocorrências e guiar suas ações.

Por fim, havendo congruência da ênfase das práticas organizacionais a respeito dos três princípios da qualidade, ocorrerá influência sobre a percepção dos empregados a respeito da Qualidade Total na organização.

Mais especificamente sobre a relação entre atitudes e comportamentos dos funcionários e satisfação de clientes, os autores enfatizam satisfação e envolvimento com o trabalho; capacitação dos empregados e responsabilidade pessoal como características associadas à satisfação dos clientes.

Ao final, os autores reforçam o quão crítico é que a companhia suporte os princípios da qualidade ao fornecer continuamente as informações e os recursos necessários para a implementação de tais princípios e que “a organização tem que prover os empregados de recursos e subsídios necessários para que eles implementem os três princípios da qualidade, ao invés de, simplesmente, informar que é imperativo que tais princípios sejam adotados” (Gatewood e Riordan, 1997).

Ghobadian e Gallear (2001) também mencionam, em seu artigo sobre modelo de implementação do TQM, “que deve haver uma influência positiva não apenas sobre o comportamento dos empregados mas, também, sobre suas atitudes e seus valores” (Ghobadian e Gallear, 2001) a fim de que a implementação do TQM (ou de outros programas, corporativos ou não) tenha sucesso.

Esta influência positiva seria exatamente “traduzida” em ações da organização, no que diz respeito às suas práticas, valores, metas e doutrinas. Mais uma vez, evidencia-se a atuação da organização como organismo de fomento e incentivo às transformações.

Percebe-se, desta maneira, que o papel da organização vai muito além da mera indicação da direção a ser seguida e do objetivo a ser alcançado.

Dentre as ações da organização, no que diz respeito a este incentivo às transformações, destacam-se a alteração do Sistema de Gestão de Qualidade – a partir de um sistema já vigente; por exemplo – e, também, a modificação das Políticas da Organização.

Particularmente sobre estas circunstância, Holdsworth (2003) escreve que “a construção de um modelo a partir dos sistemas existentes auxilia a trazer o sistema de gestão da organização para uma perspectiva em que se identificam falhas / pontos ausentes e pontos fracos no fluxo de informações pela companhia e na comunicação em si” (Holdsworth, 2003). Isto permite avaliar o

sistema atual e, ao projetar o próximo, atuar sobre os pontos considerados falhos, evitando que estes se perpetuem.

O autor também destaca, no tocante a mudanças no sistema de gestão, um aspecto experimentado na unidade alvo em questão, ao se referir às dificuldades de adaptação quando da fusão de companhias/organizações diferentes.

Sobre tais dificuldades, referentes a fusões de organizações e que implicaram em alterações ou reformulações em sistemas de gestão, Holdsworth (2003) ilustra bem a realidade vivenciada na unidade alvo: “Organizações tiveram que estabelecer maneiras de integrar dois ou mais sistemas conflitantes ou que apresentavam redundância ou procedimentos desatualizados, além de implementar controles mínimos para assegurar o cumprimento das metas”.

Em outro trecho do artigo, o autor detalha a relevância da alteração e do estabelecimento das políticas da companhia no que diz respeito à estruturação de um sistema de gestão:

- “as políticas são estabelecidas, quando do projeto de um sistema de gestão, para facilitar a comunicação de requisitos e assegurar que todos os processos”...“estejam alinhados com requisitos legais e corporativos”;
- “os procedimentos são estabelecidos para comunicar o objetivo de se atender aos requisitos das políticas”;
- “as instruções de trabalho são estabelecidas para comunicar como as atividades específicas são levadas a cabo, cumprindo-se os procedimentos.”.

Ainda sobre o papel da organização, particularmente no conceito de Foco no Cliente, esta atuação com um maior grau de complexidade fica mais evidente, já que o objetivo de toda e qualquer companhia é a satisfação de seus clientes para, com isto, manter-se no mercado. Este maior grau de exigência se caracteriza conforme o exposto por Karnes, Sridharan, Kanet (1995), ao afirmar que “os esforços para garantir conformidade com requisitos podem não ser suficientes para assegurar um produto de alta qualidade, a não ser que as expectativas do cliente sejam assimiladas e traduzidas em especificações de produtos”, em outras palavras, é imperativo saber exatamente o que o cliente deseja e transferir tais informações para o processo de fabricação na

forma de grandezas mensuráveis; “dentre os vários aspectos da qualidade, a organização deve saber quais destes são importantes para o consumidor” (Karnes, Sridharan, Kanet, 1995).

Desta maneira, o conceito de Foco no Cliente determina que, para atingir os níveis de satisfação do cliente necessários, a gestão do negócio tem que ser voltada a tais necessidades; ou seja, a gestão do processo de fabricação de um item ou de prestação de um serviço tem que ser totalmente centrada no cliente.

O exemplo apresentado por Thelen (1997) – companhia de telecomunicações para linhas aéreas que, para se diferenciar dos competidores, fossem estes já com experiência ou iniciando no mercado, deveria reformular seu modo de interagir com clientes – ilustra bem a mentalidade se adequar a companhia às necessidades do cliente, inclusive no que se refere à postura desta com os seus competidores, implicando em uma renovação no processo, com o objetivo de a organização não mais ser uma fornecedora de produtos industrializados apenas e, sim, de serviço.

Bullinger, Fremerey, Fuhrberg-Baumann (1995) apresentam as características para a gestão possuir o seu foco no cliente; além de elaborarem um panorama no qual destacam a transformação pela qual a indústria ocidental passa, com a crescente valorização do ser humano como parte do processo.

De acordo com os autores, para a gestão dos processos do futuro, devem ser estabelecidas condições para que os empregados, em qualquer etapa de sua vida profissional, possam estabelecer precondições para haver a disposição de usar os recursos da organização da melhor maneira possível, o que caracterizaria um acesso mais simplificado a inovações.

Os autores também mencionam que, em virtude de mudanças tecnológicas, muitas organizações passaram por transformações caracterizadas como efeitos secundários, ou mesmo, não previstos. E isto, em última instância, pode afetar o cliente.

Além do mais, tendo uma companhia estruturas transparentes, criam-se canais e redes que facilitam a troca de informações e a comunicação tanto vertical quanto horizontalmente. Uma gestão com foco no cliente, somente é possível, segundo os autores, em uma organização transparente.

Os autores também destacam que a produção atual leva a:

- Grande variedade de interfaces;
- Ausência de foco no cliente;
- Redução da responsabilidade;

e apresentam os princípios de uma gestão de processos abrangente, descentralizada e com foco no cliente:

- “Filosofia da companhia;
- Recursos humanos como um fator decisivo para a produção;
- Garantia da qualidade preventiva;
- Orientação de mercado apropriada;
- Produção como um processo integrado;
- Treinamento profissional e social dos funcionários”. (Bullinger, Fremerey, Fuhrberg-Baumann, 1995).

Fatores estes que contribuiriam para evitar situações nas quais os próprios operadores menosprezam seu papel ou de suas atividades no resultado final da qualidade, como mencionado a seguir: “(...) nossa responsabilidade para com a qualidade é tão pequena em relação a todo o sistema da qualidade que nós não somos nem parte do programa de controle de qualidade da planta, nem somos importantes para ele” (Feigenbaum, 1991).

Das referências e estudos até então apresentados, um item que se observa é a constante menção a treinamentos aos funcionários, o que induz à consideração de que esta seja a grande solução dos problemas referentes à qualidade.

Esta idéia, entretanto, apresenta-se de maneira muito superficial e não condiz com o papel mais abrangente e atuante da organização, já citado.

Sobre este tema, Marler (1998) menciona, a respeito do TQM, que “empresas acham que treinar empregados nos métodos de solução de problemas do TQM é garantia de que tal conhecimento será aplicado de modo formal nos times de solução de problemas e, também, idealmente, por meio de contínua melhoria da qualidade do seu trabalho do dia-a-dia” (Marler,

1998). O que se verifica aqui, segundo a autora, é que raramente os funcionários utilizam o conhecimento adquirido fora do ambiente “formal” dos círculos da qualidade.

Em outras palavras, as pessoas utilizam o que foi aprendido somente quando há condições organizacionais de fazê-lo – ambiente formal dos círculos de melhoria – o que vai de encontro ao exposto por Deming (1986), principalmente ao se referir à necessidade de vencer a fragmentação da companhia na tomada de ações para a qualidade – “A transformação é trabalho de todos” (Deming, 1986). Transformação esta que, portanto, não deve se restringir a um setor ou a uma circunstância da companhia.

A autora também saliente a necessidade de verificar “o efeito do treinamento de TQM e do contexto organizacional sobre a melhoria contínua / o aperfeiçoamento contínuo dos empregados” (Marler, 1998).

Além disto, é mencionado que não só o tipo de funcionário (horista ou mensalista) como, também, o tipo de atividade; se mais ou menos padronizada; influenciam na melhoria contínua; ou seja, o contexto da organização é relevante.

Ressalta-se, mais uma vez, a posição da organização e de suas práticas, como apresentado por Gatewood e Riordan (1997), no papel de execução de transformações estruturais e culturais.

Percebe-se, pois, que ao se mudar a cultura e os critérios em uma organização, inúmeros setores e pessoas são envolvidos, de tal modo que o total engajamento das diferentes áreas é fundamental para o sucesso de transições como a que se executou na unidade alvo.

Sobre este engajamento, o artigo da NEPCon (2004) apresenta que as pessoas envolvidas devem ser adequadamente treinadas e alertadas sobre o quão importantes e relevantes suas ações são para, em particular, em um período de transição, os objetivos da qualidade serem alcançados. Também Pun e Gill (2002) explicitam que “prover os empregados com meios para participarem das mudanças e as tomarem como suas, bem como do esforço para fazê-las, é o ponto central para liderar efetivas e duradouras transformações” (Pun e Gill, 2002).

Ademais, como o esforço de qualidade em questão – a implementação de nova versão da ISO – objetiva a satisfação dos clientes, a clara definição por parte da organização de suas metas permite que os funcionários saibam o que ocorre e o porquê, determinando o que a companhia

espera e indicando seus critérios e conceitos, possibilitando esforços comuns para a implementação da versão 2000.

No que diz respeito a este esforço comum, Withers, Ebrahimpour, Hikmet (1997) afirmam que “firmas que buscam a ISO 9000 com outras iniciativas em curso têm um melhor aproveitamento dos benefícios que a ISO 9000 trará nos esforços de melhoria já iniciados” (Withers, Ebrahimpour, Hikmet, 1997).

Além disto, como menciona Feigenbaum (1991) “(...) na manufatura de produção em massa, as atividades de controle da qualidade são centradas no produto, enquanto que na manufatura de lotes; estas são uma questão de controle do processo” (Feigenbaum, 1991). Isto explica o enfoque adotado na unidade alvo, considerando as características do processo de fabricação em questão.

Na seqüência da fundamentação teórica, seguem detalhamentos de conceitos mais específicos e diretamente ligados à versão 2000: Melhoria Contínua e Indicadores:

2.4. Melhoria Contínua Considerando a “Versão 2000” e Teóricos da Qualidade

A versão 2000 apresenta um enfoque prático, voltado à visão não apenas da existência de um Sistema da Qualidade mas, também, de sua Gestão, a qual deve ter suas ações refletidas em todas as áreas e em todos os níveis da organização, para a satisfação das partes interessadas. A isto se atribui o nome de *Gestão por Processos*, apresentada por Mello (2002) como “metodologia para a contínua avaliação, análise e melhoria do desempenho dos processos-chave da unidade de negócio, ou seja, que mais impactam na satisfação das partes interessadas” (Mello, 2002).

Esta grande abrangência do sistema, uma vez gerido, faz com que a auto-análise deste seja mais detalhada, permitindo reavaliações. O conceito de melhoria contínua adotado pela versão 2000 se estabelece por este princípio.

Segundo a norma, uma vez que a organização efetua a gestão do seu sistema da qualidade, esta pode, por meio da política da qualidade, ações corretivas e outros, melhorar a eficácia deste sistema de gestão.

Contudo, há a necessidade de se detalhar um pouco mais sobre este conceito. Para tal, descrevem-se as definições que alguns teóricos da qualidade expressam a respeito da melhoria contínua:

A melhoria contínua, para A.V. Feigenbaum, seria o resultado final da associação dos quatro trabalhos da qualidade com os quatro passos do controle da qualidade, a saber:

Tabela 2.1. Os Trabalhos da Qualidade e os Passos do Controle da Qualidade , com base em (A.V.Feigenbaum, 1991)

4 Trabalhos da Qualidade		4 Passos do Controle da Qualidade
1. Controle de projetos	↔	1. Estabelecimento de padrões
2. Controle dos materiais recebidos	↔	2. Atendimento à conformidade
3. Controle do produto	↔	3. Tomada de ações corretivas
4. Estudo de processos especiais	↔	4. Planejamento para melhoria

Este encadeamento de ações interligadas permitiria um monitoramento constante do sistema e, com isto, levaria à melhoria contínua.

Para o autor, 80% ou mais dos problemas fundamentais de qualidade que requerem melhoria estariam, hoje, fora do escopo dos departamentos de qualidade tradicionais / dos métodos tradicionais, como mostra a figura 2.3:



Figura 2.3. Problemas de qualidade que requerem melhoria (A.V. Feigenbaum, 1991):

Esta é a razão pela qual o autor propõe um novo sistema de controle da qualidade, estruturado através de suas três sub-funções:

- 1 – Engenharia da Qualidade – Planejamento detalhado da qualidade;
- 2 – Engenharia do Controle do Processo – Monitoramento da aplicação do controle da qualidade (substitui a atividade de “vigiar”);
- 3 – Engenharia de Informação da Qualidade de Equipamentos – Desenvolvimento, inspeção e viabilização de equipamentos para garantir a obtenção de medidas e o fluxo de informações sobre a qualidade.

Deste modo, o autor estrutura um sistema com fluxo contínuo de informações chamado “O ciclo de Feedback no controle da qualidade” (Feigenbaum, 1991), explicitando a interação entre as três sub-funções do sistema de controle da qualidade, como mostrado na figura 2.4:

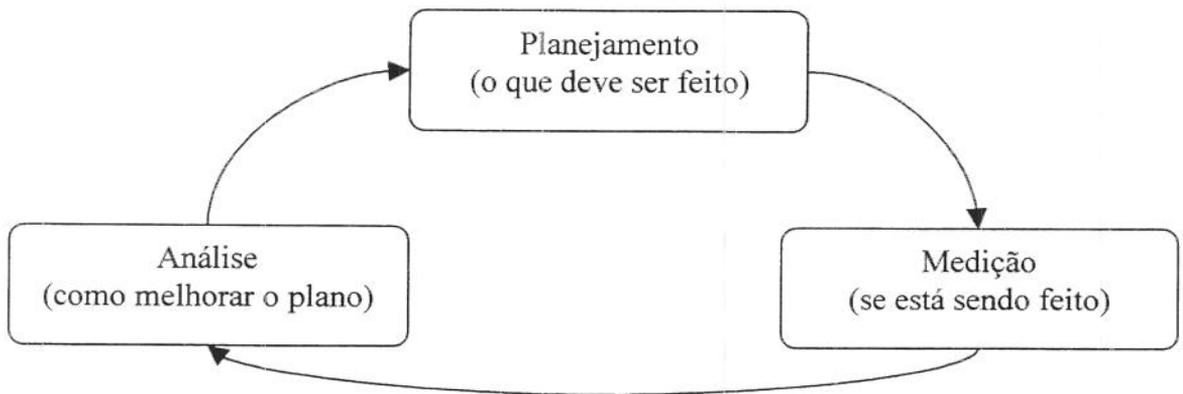


Figura 2.4. O ciclo de Feedback no controle da qualidade (A.V. Feigenbaum, 1991)

Para Deming, o conceito de melhoria contínua está associado, basicamente, à necessidade de se vencer a fragmentação de ações e esforços para se melhorar a qualidade de itens ou serviços. Há a necessidade de se difundir as ações correntes pela companhia para não se desperdiçar um recurso raro e caro: conhecimento. Mas, não só isto; o conhecimento também deve ser obtido, daí a necessidade de se escolher pessoas com a qualificação certa para as tarefas e, também, incentivar membros da organização a se especializarem e estudarem.

Desta maneira, para Deming, a melhoria contínua da qualidade estaria associada a esforços conjuntos de várias pessoas da organização havendo, dentre estas, pessoas dotadas de conhecimentos e formação específicos para os desafios a serem vencidos.

Este tema é explorado de tal maneira por Deming que ele difunde um plano de aprendizado conhecido como PDSA (Plan, Do, Study, Act), voltado para análise e conhecimento. Anos mais tarde, devido à sua aplicação no campo de planejamento para melhorias, este ciclo popularizou-se como PDCA (Plan, Do, Check, Act), o qual, apesar de não ser tão abrangente quanto o ciclo inicial, difundiu-se em âmbito mundial, graças aos bons resultados obtidos com sua aplicação. A figura 2.2 apresenta o PDCA, ciclo sobre o qual, como já citado no item 2.2 deste trabalho, Comparação entre as NBR ISO 9001:1994 e NBR ISO 9001:2000, a versão 2000 se alicerça.

Com a correta aplicação do PDCA, executam-se ações seqüenciais em um ciclo virtuoso que, apoiado pela política da qualidade da organização e ferramentas de gestão, promove a cultura da melhoria contínua.

Para Oakland, o conceito de melhoria contínua está associado à aplicação do ciclo PDCA, nos moldes sugeridos por Deming, com a participação de grupos de várias áreas da organização. Entretanto, ele apresenta um detalhamento maior para viabilizar o emprego do ciclo ao definir que, para a implementação deste conceito e sua efetiva aplicação, o gerenciamento da qualidade deve se feito de modo sistemático, sendo utilizados 6 (seis) componentes:

- Planejar os processos e suas entradas;
- Fornecer estas entradas;
- Operar os processos;
- Avaliar os resultados;
- Examinar o desempenho dos processos;
- Modificar os processos e suas entradas.

Para o autor, adicionando-se a isto a padronização – procedimentos, por exemplo – será possível difundir pela organização o “clima” da melhoria contínua.

Por fim, ele explicita os três conceitos sobre os quais a melhoria contínua se alicerça:

1 – Focalização no cliente – sempre saber qual a avaliação do cliente a respeito dos processos da organização;

2 – Compreensão do processo – compreender os fatores que determinam o desempenho do processo;

3 – Comprometimento de todo o pessoal com qualidade – todos, desde os principais executivos ao mais simples funcionário, devem fazer sua parte.

Para Juran, as perdas decorrentes do mau planejamento da qualidade se refletem nas vendas – concorrentes com maior qualidade – nos custos – reclamações e retrabalhos – e como ameaça à sociedade – por esta estar cada vez mais dependente de itens com alta qualidade e se abrigar (proteger) em “diques” de qualidade.

Deste modo ele afirma que, para vencer tal falha de planejamento, devem-se seguir quatro passos:

1 – Estabelecer metas específicas;

2 – Estabelecer planos para atingi-las;

3 – Atribuir responsabilidades definidas para obter resultados;

4 – Recompensar com base nos resultados.

Estes passos serviriam mais tarde para que ele, com base em uma metodologia utilizada na economia, desenvolvesse o que seria chamado de “Trilogia de Juran”, composta por:

Planejamento da qualidade – “Fornecer aos meios de produção a capacidade de fazer produtos que atendam às necessidades dos clientes” (Juran, 1995);

Controle da qualidade – Mesmo que haja refugos, atuar para processo não sair do controle; não degradingolar;

Aperfeiçoamento da qualidade – Se esta terceira parte existe, os índices considerados insatisfatórios poderão ser trazidos para níveis melhores, por meio de ações específicas.

Desta maneira, assim como o PDCA, a Trilogia de Juran estabelece um ciclo em que a melhoria lhe é intrínseca, isto é, os problemas surgem como sintomas – “a evidência palpável de alguma deficiência” (Juran, 1995). Após isto, “o processo de melhoramento analisa os sintomas, teoriza a respeito das causas e testa as teorias para achar a causa verdadeira” (Juran, 1995),

perceba-se a semelhança com o PDCA de Deming. Finalmente, ao se encontrar esta causa, o processo de melhoramentos fornece uma solução para que esta causa seja eliminada. Juran ainda menciona que “fazer melhoramentos também é parte do processo de replanejamento” (Juran, 1995).

Com esta metodologia, Juran propõe uma ênfase maior ao planejamento, sendo que as ações só são “disparadas” após consenso e definição objetiva destas.

Outros autores também apresentam o conceito e até modelos para a efetiva aplicação da melhoria contínua na organização. Dentre eles, Ghobadian e Gallear (2001):

Em seu artigo, no qual é sugerido um modelo para implementar o TQM, os autores propõem seis fases para a implementação e destacam cinco áreas de ação para que o resultado final – aprimoramento contínuo – seja obtido. A figura 2.5 apresenta estas cinco áreas:

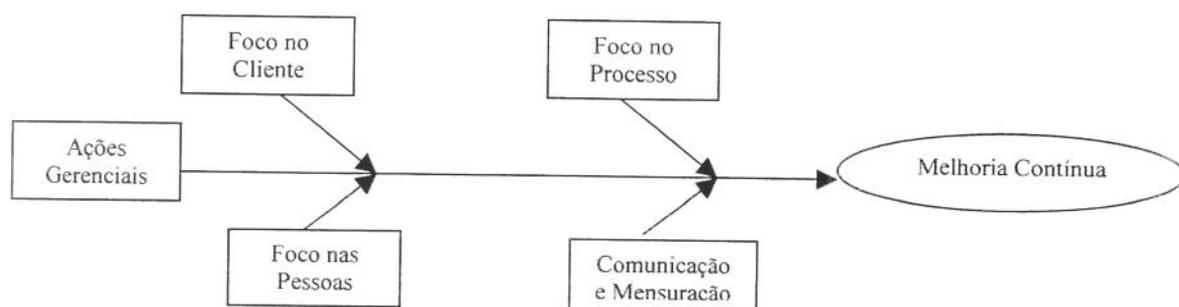


Figura 2.5. Os cinco elementos do TQM. (Ghobadian e Gallear, 2001)

Os autores destacam que “para o TQM dar certo no longo prazo, este deve ter uma influência positiva não só sobre o comportamento dos funcionários, mas, também, sobre seus valores e suas atitudes” (Ghobadian e Gallear, 2001). Contudo, há de se ter certo cuidado para expor a “novidade”; a primeira impressão é a que fica.

A implementação, segundo os autores, envolve tática e um plano operacional, mas é imperativo que tudo seja no âmbito dos conceitos e valores da organização, com o plano descrito em atividades e iniciativas.

A análise lógica da seqüência do processo de implementação seria, de acordo com os autores, examinar:

- O foco da ação da implementação;
- A razão da implementação
- A seqüência de fases da implementação – para, aqui, se atingir e superar metas.

No modelo de Ghobadian e Gallear (2001), as cinco áreas apresentadas (cinco elementos principais do TQM) são subdivididas em sub-elementos (os quais não são pré-determinados por ser, a definição destes, de responsabilidade da organização). Os cinco elementos são:

- 1 – Práticas e atitudes de gestão; (este é o elemento-chave, e que permeia os demais);
- 2 – Foco no cliente;
- 3 – Foco no processo (VOC);
- 4 – Foco nas pessoas;
- 5 – Comunicação e mensuração” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Ao se avaliar os dados coletados das várias companhias pesquisadas, os autores explicitaram que “as organizações fizeram clara distinção entre treinamento e educação” (Ghobadian e Gallear, 2001), caracterizando-se, neste ponto, um enfoque já apresentado por Marler (1998).

Também, pelo estudo, pôde-se verificar que “o foco principal dos planos de implementação foi na introdução de atividades e iniciativas que, de modo benéfico, afetariam o processo de gestão da organização, e sua orientação às pessoas” (Ghobadian e Gallear, 2001), uma vez que, das 531 ações de implementação estudadas, 161 eram referentes a práticas e atitudes de gestão e 167, relativas a foco nas pessoas.

Além disto, “a implementação planejada do TQM inicialmente se preocupou em estabelecer as competências internas da organização para efetuar mudanças e dar conta destas, com a preocupação de se passar do desenvolvimento do foco no cliente para a orientação no cliente” (Ghobadian e Gallear, 2001), no âmbito geral da empresa, ou seja, todos os quesitos, no entender das organizações, que não eram dominados por estas – mas que eram necessários para o processo de implementação – foram inicialmente desenvolvidos para, só então, se partir para o processo de implantação do TQM.

E como todo este conjunto de ações tem por objetivo alterar a forma de gestão da organização – de foco nas tarefas / atividades, para foco no processo (o terceiro elemento do TQM) – faz-se necessário explicitar que a determinação em se adotar esta forma de gestão desenvolverá um ambiente no qual se desencadeiam alterações operacionais e estruturais que se caracterizam por aumento das responsabilidades e maior fluxo de informações, implicando em um maior conhecimento do processo.

No entanto, para o terceiro elemento do TQM ser estabelecido, deve haver uma infraestrutura organizacional pronta para a companhia se adaptar às mudanças que este elemento determina. E é necessário ressaltar que, como apresentado pelos autores, as transformações só são plenamente estabelecidas quando os empregados se sentem confortáveis com elas; ou seja, quando os empregados podem participar das alterações.

Os autores também mencionam que dos processos bem sucedidos de implementação do TQM houve casos – dentre as empresas pesquisadas – em que claramente se identificava um objetivo principal sem, contudo, deixar de atender a outros quesitos os quais contribuiriam positivamente para o processo de implementação.

A partir deste fato, “a pesquisa identificou 17 resultados desejáveis associados a mudanças relevantes ao processo de implementação do TQM” (Ghobadian e Gallear, 2001), cujas ações geradoras – as causas destes resultados – foram separadas, havendo distinção entre as que seriam mais e menos relevantes.

A figura 2.6 mostra os resultados. É necessário lembrar que, pelo fato de “treinamento” contribuir com todos os resultados, haverá 16 itens no quadro que se segue:

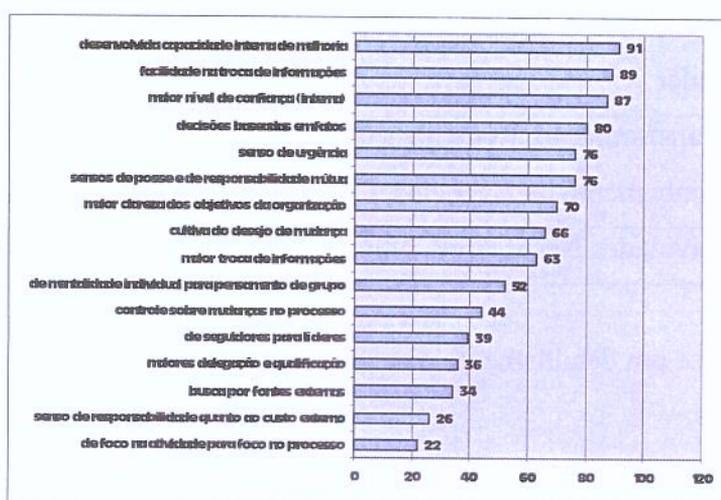


Figura 2.6. Os 17 resultados desejados (Ghobadian e Gallear, 2001)

Os autores, com base nos resultados até então obtidos, ressaltam que o processo de implementação planejada incorpora iniciativas que remetem a aspectos de atitude, isto é, “iniciativas que ajudam a aumentar o nível de confiança entre os membros da organização, o que ajuda a estabelecer um senso de posse e responsabilidade mútua e que auxilia a fomentar o desejo de mudança” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Além disto, tal realidade é completada, segundo os autores, por iniciativas referentes a direcionamento de ações e liderança, as quais colaboram com o aumento da clareza dos objetivos da organização e com a passagem da tomada de decisões com base na percepção das pessoas para um ambiente em que estas decisões se baseiam em fatos.

Deste modo, percebe-se que, de maneira geral, a orientação / liderança e melhorias de métodos (estatística, comunicação, entre outros) são as principais ações para o sucesso da implementação do TQM.

Considerando as 31 companhias estudadas e os seus respectivos planos, foi possível evidenciar que a maioria dos processos de implementação teve quatro fases, cada uma com características específicas: Início; Transição; Consolidação e Maturidade.

A tabela 2.2 apresenta uma visão geral das fases e das ações que as caracterizam:

Tabela 2.2. As fases de implementação do TQM, com base em (Ghobadian e Gallear, 2001)

Fase	Ações
Início	Despertar, Identificação e Preparação, Intenções
Transição	Geração de Variabilidade, Aumento da Participação, Mobilidade, Mudança de Poder
Consolidação	Transformação, Revitalização Institucional, Integração Operacional, Alinhamento de Negócios, Organização para a Genuína Melhoria Contínua
Maturidade	Atividades Necessárias, Novos Alvos e Análise Crítica

A seguir, faz-se um detalhamento de cada uma destas fases e suas peculiaridades, segundo o enfoque dos autores:

Fase 1: Centrada no Processo de Gestão: Nesta fase, $\frac{3}{4}$ dos grupos de qualidade são estabelecidos, há o desenvolvimento da Política e da Visão da companhia, metade das ações relativas à liderança para implementação do TQM se estabelecem e a grande maioria da pesquisa sobre TQM é executada.

Fase 2: Centrada no Foco nas Pessoas: Aqui, o $\frac{1}{4}$ restante dos grupos de qualidade é implementado e, também, as demais (50%) ações de liderança. Além disto, há uma grande ênfase em treinamentos, particularmente, cursos de educação em TQM. Há, pela primeira vez, menção aos empregados – no que se refere à satisfação destes – e ao trabalho em equipe, que está atrelado às melhorias e à solução de problemas. É nesta fase, também, que têm início atividades voltadas a Marketing, QFD, Fornecedores e Clientes.

Fase 3: Centrada nos Mecanismos de Comunicação: Esta fase é marcada pelo uso de relatórios de grupo, reuniões freqüentes sobre qualidade e revisões periódicas. A auto-avaliação é formalmente iniciada nesta fase.

Fase 4: Centrada na Reavaliação: Esta última fase é caracterizada por poucas iniciativas “baseadas no conhecimento acumulado durante a implementação, ao invés de se fundamentarem em um conhecimento possuído anteriormente a esta” (Ghobadian e Gallear, 2001). É a etapa de se avaliar todo o processo e alterar o foco das atividades, em direção a novos objetivos.

Estas quatro fases, detalhadas acima, levam aos seguintes resultados obtidos:

Fase 1: Auxílio à melhoria contínua, ao se instaurar o senso de urgência; contribuição para melhorar a clareza dos objetivos da organização; controle do processo de mudança; desenvolvimento dos requisitos para aprimorar a capacidade interna.

Fase 2: Auxílio a maior facilidade de troca de informações, ajudar a instaurar o senso de “posse” (do trabalho) e de responsabilidade mútua, mudança de orientação individual para orientação de equipe, aumento do grau de delegação e capacitação, treinamentos sobre TQM, MASP, entre outros.

Fase 3: Intensificação da facilidade de troca /compartilhamento de informações, contribuição para a passagem de tomada de decisões “subjetivas” para tomada de decisões com base em dados, melhoria da clareza dos objetivos organizacionais.

Fase 4: Ações tomadas para atingir os objetivos de: aumentar propensão de se olhar para fontes externas, elevação do índice de resposta pelos clientes externos, mudar da orientação à tarefa para a orientação ao processo, passar de mentalidade reativa para a pró-ativa.

Mas estas separações entre passos e transformações não se caracterizam como estáticas e estritamente atreladas a uma fase em particular. Como os próprios autores descrevem: “as ações não são exclusivas de cada fase – processo estático – existe intercambiabilidade” (Ghobadian e Gallear, 2001) e completam que cada organização tem seu ritmo; seus valores e, desta maneira, cada uma escolherá as ações com base nas suas prioridades – inclusive no que se refere a recursos disponíveis.

Deste modo, estabelece-se o alicerce teórico para o modelo sugerido pelos autores, o qual se caracteriza por três estágios:

- 1) “Pré-Implementação;
- 2) Implementação planejada, e;
- 3) Implementação evoluída e desenvolvimento” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Segue-se detalhamento dos estágios:

Estágio 1: Deve-se dar atenção a:

- a) Expectativas do cliente e benefícios a serem ganhos;
- b) Liderança, Responsabilidades e Comprometimento necessários;
- c) Estimar provável impacto do TQM na organização; Como medir o progresso, e Como comunicar a necessidade de mudança.

Neste estágio, escolhem-se e criam-se as equipes, e estabelecem-se as estruturas e o clima para desenvolver o plano de ação.

Devem-se focar esforços em pequenos mas definidos conjuntos de prioridades de melhoria, que estejam alinhados com as metas da organização e que sejam “realisticamente factíveis” (Ghobadian e Gallear, 2001).

A grande carga de responsabilidade deste estágio fica com a Gerência Sênior.

Estágio 2: Estágio composto por três partes: Início, Transição e Consolidação.

Início: A Gerência Sênior “arruma a casa”, guia os demais de modo que ocorram:

- a) Formação dos Grupos de Qualidade;
- b) Esclarecimento das Metas;
- c) Educação em TQM.

Transição: A responsabilidade passa para a Gerência – Todos serão envolvidos pelo processo.

Foco desta etapa: Pessoas e Comunicação, com o intuito de se realizarem:

- a) Educação e Treinamentos por toda a companhia;
- b) Criação dos Grupos de Solução de Problemas;
- c) Liderança pelo Exemplo;
- d) Projetos de Melhoria;
- e) Desenvolvimento de canais de Comunicação e Reconhecimento.

Consolidação: “Pôr em prática mecanismos que obtenham e assegurem:

- a) Os benefícios da participação da divisão de responsabilidade;
- b) O conhecimento e as habilidades desenvolvidas na fase anterior” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Foco desta etapa: Comunicação e Mensuração e se caracteriza por:

- a) Introdução de reuniões de equipes e encontros regulares;
- b) Processos de auto-avaliação difundidos por toda a organização;
- c) Avaliação de desempenho dos funcionários.

“Todas estas três etapas da implementação planejada preocupam-se em desenvolver a capacidade interna de melhoramento” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Estágio 3: Este último estágio pode ser descrito diretamente pelos próprios autores com a seguinte sentença: “As fases de implementação realista estão prestes a se completar” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Com isto, a organização estaria pronta para re-direcionar seus esforços, que levariam à satisfação do cliente, ou seja, “reorganizar-se para uma gestão centrada no cliente e no marketing” (Ghobadian e Gallear, 2001).

Pelo que pôde observar do apresentado pelos autores, a melhoria contínua é obtida a partir de ações planejadas, estruturadas e que necessitam de esforços coletivos e interdepartamentais.

Mais especificamente no tocante a estes esforços, programas e metodologias específicos para a redução de desperdício, evolução de índices e, conseqüentemente, melhoria, podem ser adotados a fim de se tentar alcançar a melhoria contínua mais rapidamente. Dentre estes, podem-se destacar o programa TPM e a Metodologia MASP-DMAIC.

2.4.1. Programa TPM

O programa TPM (do inglês *Total Productive Maintenance*) consiste de um conjunto de ações, no médio e longo prazo, que objetivam tornar máquinas e equipamentos mais eficientes, garantindo a operação destas na condição nominal (ideal). Para isto, há que se ter uma ação conjunta de operadores (os usuários diretos das máquinas), lideranças, departamento de manutenção, chefias, gerência e alta direção.

Não se trata apenas de “arrumar máquinas”, mas sim, toda uma mudança na cultura de como se trabalhar preventivamente e buscando as melhores condições de equipamentos, com o objetivo final de se ganhar em produtividade e reduzir desvios e desperdícios.

A seguir, apresentam-se as contribuições de alguns autores sobre o TPM.

Segundo Roberts (1997), o TPM seria derivado do TQM, o qual se desenvolveu a partir da influência do Dr. W. Edwards Deming sobre a indústria japonesa, focando aplicação de técnicas estatísticas para melhor compreender o processo produtivo.

Quando, entretanto, os problemas de manutenção começaram a ser examinados sob a óptica dos conceitos do TQM, alguns destes conceitos pareciam não serem adequados, ou simplesmente, não servirem ao ambiente de manutenção.

Havia a prática de manutenção preventiva, mas esta acabava resultando em super solicitação das máquinas em busca de aumento de produtividade, pois as recomendações dos fabricantes acerca de reparos eram seguidas à risca, muitas vezes sem um senso crítico. Além disto, não havia envolvimento dos operadores e os responsáveis pela manutenção tinham pouquíssimo treinamento, baseado em manuais raramente adequados.

Com o objetivo de resolver estes problemas, “e ainda aderir aos conceitos do TQM, modificações foram feitas em relação aos conceitos originais do TQM. Estas modificações elevaram a manutenção ao status de parte integrante do programa global de qualidade” (Roberts, 1997).

Quanto ao termo TPM, o próprio autor afirma que há disputas sobre sua origem. “Alguns autores afirmam que o termo teria sido cunhado por fabricantes americanos, há mais de quarenta anos. Outros creditam a origem a um programa de manutenção usado no final dos anos 60 pela Nippondenso, um fabricante japonês de componentes eletrônicos para carros. Seiichi Nakajima, um membro do Instituto de Manutenção Industrial, no Japão, teria sido o responsável pela criação dos conceitos do TPM e visto estes serem implementados em centenas de fábricas no Japão” (Roberts, 1997).

O autor também ressalta que o TPM é um programa de manutenção, filosoficamente derivado do TQM, no que diz respeito a alguns conceitos comuns como “(1) necessidade de comprometimento total da alta direção; (2) necessidade de capacitar os empregados para o início de ações corretivas; (3) necessidade de se ter uma visão de longo-prazo, uma vez que o TPM pode levar um ou mais anos para ser implementado como um processo contínuo. Há também que ocorrer mudança na mentalidade dos empregados com respeito às responsabilidades do seu trabalho” (Roberts, 1997).

Além disto, o “TPM traz a manutenção para um foco que a passa considerar como uma parte necessária e vital do negócio. Não é mais considerada uma atividade não lucrativa”

(Roberts, 1997). A manutenção deixa de ser uma tarefa para “driblar” problemas toda a vez que há uma interrupção do processo produtivo para buscar levar a níveis mínimos as paradas de emergência e as manutenções não programadas.

Schoba (2001) apresenta o TPM como um programa originado a partir da “metodologia do sistema de produção desenvolvido nos Estados Unidos” (Schoba, 2001), sendo que o sistema de manutenção teve desenvolvimento gradativo, sistematizado com base na manutenção preventiva, a partir de 1951. O autor define manutenção preventiva como “uma substituição indiscriminada de peças e componentes bem antes do fim da sua vida útil”.(Schoba, 2001).

Também no que diz respeito aos objetivos do TPM, o autor faz um esclarecimento, ao apresentar que, apesar de a palavra manutenção ter o significado de reparo, e acreditar-se que com a implantação do TPM os trabalhadores da produção passem a consertar os equipamentos, permitindo redução no quadro da manutenção, este é um conceito errado. “O TPM visa otimizar a empresa mediante o melhoramento da qualificação do pessoal e do melhoramento do equipamento” (Schoba, 2001).

Mais especificamente sobre os conceitos do TPM, o autor apresenta os oito pilares sobre os quais o programa se estabelece e, detalha quatro destes, uma vez que foram estes os estabelecidos na unidade alvo quando da coleta de dados para a realização deste trabalho.

Os oito pilares do TPM, segundo Schoba (2001):

1. Manutenção Autônoma: tem por objetivo “eliminar as grandes perdas e elevar a eficácia global dos equipamentos através das atividades dos pequenos grupos do TPM”;

2. Melhorias Individuais: tem por objetivo “eliminar as grandes perdas e alcançar grandes melhorias dos métodos para maximizar eficácia dos equipamentos”;

3. Manutenção Planejada: tem por objetivo “maximizar a disponibilidade física e a confiabilidade dos equipamentos, eliminando a manutenção não programada e minimizando a manutenção programada, mantendo o equipamento na sua condição nominal”;

4. Educação e Treinamento: tem por objetivo “prover a todos, conhecimentos e habilidades relativos aos seus equipamentos”.

5. Projeto MP: tem por objetivos “criar um sistema que assegura que os melhoramentos desenvolvidos através das atividades TPM sejam incorporados nos novos projetos e aquisição de máquinas e projetar equipamentos altamente eficazes”;

6. Manutenção da Qualidade: tem por objetivo “assegurar 100% de produtos aprovados, estabelecendo e mantendo as condições de zero defeitos”;

7. Controle Administrativo: tem por objetivo “eliminar as perdas administrativas, tornando as informações claras, diretas e de acesso imediato”;

8. Meio Ambiente: tem por objetivo “eliminar toda e qualquer perda relativa ao meio ambiente, higiene e segurança”.

A figura 2.7 ilustra os oito pilares do TPM.

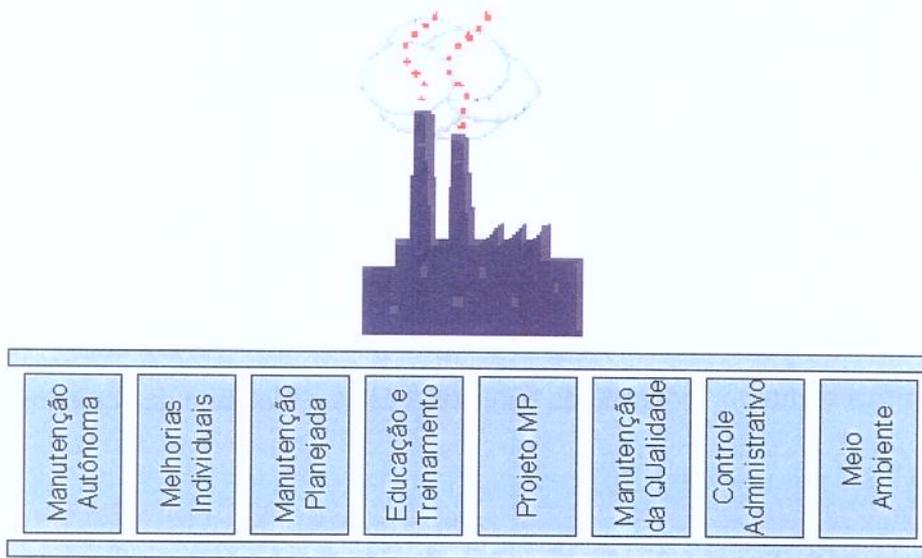


Figura 2.7. Os pilares do TPM

A seguir um detalhamento de quatro dos oito pilares os quais, efetivamente, foram adotados pela unidade alvo quando da realização deste trabalho:

1. Manutenção Autônoma: Este pilar não busca transferir a manutenção das máquinas para o operador, mas sim exigir que este cuide de sua máquina e que a manutenção a restaure e a mantenha em condições originais ótimas. Além disto, tem-se por meta “tornar o operador consciente do seu equipamento, visando assim, solucionar os seguintes problemas operacionais: falta de cuidado com o equipamento, baixo nível de conhecimento do pessoal, padrões de fabricação inadequados, falta de cuidado no tratamento dos produtos processados, desorganização da área de trabalho” (Schoba, 2001);

2. Melhorias Individuais: Este pilar tem o conceito básico de focar ações em atividades que “visam eliminar as seis grandes perdas: quebras, ajustes, troca de ferramentas, pequenas paradas ou entrada em regime, perdas de velocidade e produtos defeituosos” (Schoba, 2001), por meio de treinamentos em métodos básicos de trabalho e de busca de oportunidades de melhorias e suas implementações.

3. Manutenção Planejada: Trata-se de um pilar voltado à administração / gestão das atividades de manutenção. “Os princípios básicos da manutenção eficaz são: Planejar, Programar, Executar e Controlar” (Schoba, 2001).

Planejar significa definir:

“Onde = equipamento; O que = descrição do serviço; Como = procedimentos; Quem = recursos humanos; Com = recursos materiais; Quanto tempo = tempo de paralisação do equipamento” (Schoba, 2001).

Programar implica em definir quando o serviço será efetuado;

Executar significa fazer “os serviços conforme o planejamento e a programação” (Schoba, 2001);

Controlar significa efetuar o “controle de recursos, custos e histórico de equipamentos” (Schoba, 2001).

4. Sistema MP (Prevenção de Manutenção, do inglês *Maintenance Prevention*): Este pilar tem por objetivo a construção de equipamentos que: “não quebrem, não produzam produtos defeituosos, estejam isentos de manutenção, produzam nominalmente após instalação e produzam a baixo custo”. Em outras palavras, construir um equipamento eficaz. E, não só isto, pois, o sistema MP, além da redução da necessidade de manutenção, objetiva a fabricação “de equipamentos com as seguintes características: altamente confiável, fácil de operar, fácil de manter, atende às exigências da manutenção autônoma, setup rápido, facilidade para início de operação e baixo custo operacional”.

O autor também destaca a parte de monitoramento do programa, que, essencialmente prático, faz uso de dois instrumentos: o Painel GAV (Gestão à Vista) e as Auditorias do TPM.

O Painel GAV é um “instrumento para desenvolver planos e metas, definir e controlar prioridades. Deve gerar e documentar as soluções dos problemas e acompanhar resultados”. Este painel contém todo o histórico de ações, bem como os planejamentos e as pendências referentes à

máquina em questão, permitindo uma rápida avaliação da situação atual e da evolução das atividades do grupo. Este painel é específico para cada máquina à qual o programa se aplica, ficando ao lado desta. Dentre os itens a estarem presentes neste painel, destacam-se: “diretrizes e metas que os líderes dos grupos pretendem fazer para atender as diretrizes recebidas do gerente e o que necessita ser feito”; “Evolução da eficácia global do equipamento, índice do tempo de operação, índices de desempenho de operação e manutenção, índices de qualidade, índices de segurança e meio ambiente”, entre outros.

As auditorias do TPM servem para se fazer o acompanhamento do TPM, analisando os seguintes aspectos e atribuindo notas:

“Verifica-se como está a limpeza externa e interna da máquina e se o plano de limpeza está sendo seguido.

Verificação dos defeitos visíveis sem identificação e se os defeitos identificados têm grande influência nas quebras da máquina, na segurança ou na qualidade dos produtos.

Confere-se a atualização do painel e se os operadores sabem interpretar e conhecem o significado das informações” (Schoba, 2001), dentre outros aspectos.

As auditorias são feitas por todos os líderes do programa, bem como por parte do pessoal da manutenção, supervisores e gerente, tendo-se, apenas, o cuidado de um líder não auditar máquina sob sua responsabilidade, a fim de se garantir um olhar mais crítico, buscando por pontos que, no dia-a-dia, possam passar despercebidos.

2.4.2. Metodologia MASP – DMAIC

A metodologia MASP – DMAIC é utilizada quando se tem por objetivo realizar melhorias em processos já existentes com retorno significativo. O termo MASP significa Método de Análise e Solução de Problemas e DMAIC, a sigla que caracteriza cada um dos passos a serem seguidos quando da aplicação do MASP. A aplicação do MASP-DMAIC se faz quando do uso de um método estruturado mundialmente conhecido como Seis Sigma, que foca esforços no aprendizado do comportamento de um processo e redução da variabilidade deste a fim de se alcançar a meta de contínuo aperfeiçoamento.

A seguir, um detalhamento sobre o Seis Sigma e seu método de aplicação, de acordo com alguns autores.

Segundo Werkema (2002) o Seis Sigma é uma “estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, caracterizada por uma abordagem sistêmica, que tem como objetivo aumentar drasticamente a lucratividade das empresas, por meio da otimização de produtos e processos, com o conseqüente incremento da satisfação e clientes e consumidores” (Werkema, 2002).

Segundo a autora, o segredo do sucesso do Seis Sigma estaria em três fatores principais, que seriam: Retorno financeiro – “mensuração direta dos benefícios do programa pelo aumento da lucratividade da empresa (“*bottom-line results*”)”; DMAIC – “método estruturado para alcance de metas utilizado no Seis Sigma”; CEO – “elevado comprometimento da alta administração da empresa.”, sendo que estes três fatores seriam complementados por outros, a saber:

- “Foco na satisfação do consumidor;
- Infra-estrutura criada na empresa, com papéis bem definidos para os patrocinadores e especialistas do Seis Sigma;
- Busca contínua da redução de variabilidade;
- Extensão para o projeto de produtos e processos (*Design for Six Sigma – DFSS*);
- Aplicação efetiva a processos administrativos, de serviços ou de transações e não somente a procedimentos técnicos” (Werkema, 2002).

Posteriormente, a autora apresenta o método DMAIC, parte operacional do método Seis Sigma, em cada uma de suas etapas. O termo DMAIC vem do inglês, referindo-se a cada uma das etapas do método:

- *D – Define* (Definir): Definir com precisão o escopo do projeto;
- *M – Measure* (Medir): Determinar a localização ou foco do problema;
- *A – Analyze* (Analisar): Determinar as causas de cada problema prioritário;
- *I – Improve* (Melhorar): Propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário;
- *C – Control* (Controlar): Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo”. (Wekema, 2002).

Cada uma destas cinco fases possui um conjunto de ações específicas, com variados graus de complexidade, compondo uma seqüência de passos de modo que quando uma fase é completada, inicia-se a outra, em um círculo virtuoso, objetivando a melhoria contínua. Este tipo de comportamento cíclico é presente também em outro método de melhorias apresentado neste trabalho, o PDCA. Esta semelhança também é destacada pela autora, ao apresentar a correspondência entre o Método DMAIC e o Ciclo PDCA, conforme figura 2.8:



Figura 2.8. Correspondência entre o Método DMAIC e o Ciclo PDCA (Werkema, 2002).

A autora também destaca, no que diz respeito à etapa de implementação do Seis Sigma, que cabe à empresa escolher os membros do time a ser composto para conduzir o projeto, levando em conta as atribuições específicas de cada função, em conciliação com os perfis de cada membro da equipe e, também, a garantia de dar condições aos profissionais responsáveis pelo projeto, para que estes se dediquem ao aprendizado inerente ao programa Seis Sigma.

A necessidade de as metas do projeto serem associadas a objetivos prioritários da empresa, é um dos cuidados, apresentados pela autora, quando da escolha do projeto, uma vez que este deve ter total apoio da alta direção da companhia.

Para Blauth (2003), a “estratégia Seis Sigma é uma extensão dos conceitos da Qualidade Total com foco na melhoria contínua dos processos, iniciando por aqueles que atingem

diretamente o cliente”. O autor ainda complementa que esta estratégia não é uma proposta inovadora, uma vez que “aproveita todas as iniciativas de qualidade que estão em andamento ou que já foram implantadas na instituição, harmonizando-as e estabelecendo metas desafiadoras de redução de desperdício” (Blauth, 2003).

Para ele, “a estratégia Seis Sigma considera a natureza do negócio, seu tamanho, suas características específicas e os aspectos culturais e sociais das pessoas que dele participam” (Blauth, 2003), de modo que, com esta caracterização, identificam-se lacunas existentes entre as necessidades e desejos dos clientes e as atuais capacidades de processo. Com isto, tem-se um dos pré-requisitos para a aplicação da metodologia Seis Sigma, uma vez que “a aplicação da estratégia exige um minucioso diagnóstico e elaboração de um projeto personalizado para a implementação das melhorias” (Blauth, 2003).

Mas, segundo o autor, não há que se implementar o método para todos os processos, podendo-se iniciar a estratégia Seis Sigma gerando melhorias para alguns processos e deixar outros sem alterações, devido a limitações de recursos, por exemplo. Além disto, o autor também declara que não há imposições sequer quanto ao nome dos programas. “Ao adotar o Seis Sigma, uma instituição não precisa obrigatoriamente utilizar este nome. Muitas instituições adotaram a estratégia Seis Sigma e a chamaram por nomes próprios. Porém, mais importante que o nome é o resultado alcançado.” (Blauth, 2003).

O autor também se refere ao ciclo PDCA quando apresenta o ciclo DMAIC, particularmente destacando a filosofia de aplicação contínua do PDCA, ou seja, “a última etapa de um ciclo determina o início de um novo ciclo” (Blauth, 2003), explicitando que o ciclo DMAIC tem as mesmas características, apresentando suas etapas:

- “**D**” **DEFINIR**. Nesta etapa é necessário definir com precisão:
 - _ as necessidades e desejos dos clientes;
 - _ transformar as necessidades e desejos dos clientes em especificações do processo, considerando a disponibilidade de fornecimento de insumos, a capacidade produtiva e o posicionamento do serviço ou produto no mercado, tendo em conta as ofertas concorrentes.
- “**M**” **MEDIR**. Nesta etapa é necessário medir com precisão o desempenho de cada etapa do processo, identificando os pontos críticos e passíveis de melhoria. Todas as vezes que ocorrem defeitos no processo ocorrem gastos adicionais de recursos para repor o nível de

produção: insumos, tempo, mão-de-obra para executar a atividade. Esses custos precisam ser mensurados.

- **“A” ANALISAR.** Analisar os resultados das medições permite identificar as “lacunas”, ou seja, determinar o que falta nos processos para atender e encantar os clientes. A busca da causa-raiz dos problemas leva ao desenvolvimento de hipóteses e à formulação de experimentos, visando à eficácia dos processos. Para realizar as melhorias nos processos são elaborados projetos ou planos de ação acompanhados de cronogramas, dimensionamento de recursos necessários, custos e retorno de investimento.
- **“I” IMPLEMENTAR.** O sucesso da implementação das melhorias está relacionado à forma de venda do plano às pessoas, que deve contemplar a demonstração das vantagens que a mudança vai trazer e, sempre que possível, aproveitar suas contribuições na forma de operacionalizar a estratégia.
- **“C” CONTROLAR.** O estabelecimento de um sistema permanente de avaliação e controle é fundamental para garantia da qualidade alcançada e identificação de desvios ou novos problemas, os quais devem exigir ações corretivas e padronizações de procedimentos.” (Blauth, 2003).

Uma outra referência (Wikipédia, 2005) apresenta o Seis Sigma como “um nível otimizado de performance que se aproxima do zero defeito em um processo de confecção de um produto, serviço ou transação” (Wikipédia, 2005). É uma forma de gerenciamento de processos produtivos ou administrativos que “tem como prioridade a obtenção de resultados de forma planejada e clara, tanto de qualidade como principalmente financeiros” (Wikipédia, 2005).

No tocante à metodologia, destaca-se que “o processo Seis Sigma tem como uma de suas principais características a forte estruturação, seqüência e uso de ferramentas apropriadas em cada etapa, o que também garante uma forte taxa de sucesso nos projetos quando seguidas” (Wikipédia, 2005).

Além das cinco fases do DMAIC já apresentadas, há a inclusão de outras duas: Reconhecer e Validar, o que deixaria a sigla da seguinte maneira: **R-DMAIC-V**, com os seguintes significados, referentes à metodologia básica para melhorar processos já existentes:

- **“Reconhecer** o problema existente ou oportunidade de melhoria.

- **Definir** formalmente o problema, oportunidade, objetivos inclusive de redução de custo e processo envolvido.
- **Medir** obter os dados iniciais (“baseline”) do processo focado.
- **Analisar** determinar as relações entre os efeitos e as causas raiz ($y = f(x)$).
- **Implementar Melhorias** propor, testar e implementar melhorias.
- **Controlar** estabelecer controles nas causas raiz críticas identificadas (Xs) e monitorar seus efeitos (Ys)” (Wikipédia, 2005).

Finda mais esta etapa – centrada na melhoria contínua – dá-se destaque a outro item extremamente relevante para o objetivo deste trabalho: os indicadores, o assunto do próximo item deste capítulo.

2.5. Indicadores – Uso e Importância

Como se pode perceber, a versão 2000 possui um enfoque voltado à parte prática, partindo de conquistas e fundamentos obtidos com a versão 94.

Mas, é preciso avaliar que, para todo um sistema de gestão da qualidade funcionar bem, isto é, efetivamente difundir os conceitos de qualidade pela organização de modo a atingir e manter um nível de qualidade dos seus serviços e/ou produtos que atenda aos clientes (internos e externos) e, também, possibilite à organização estabelecer-se de modo permanente em um cenário altamente competitivo, este sistema deve ser completo e ágil.

Em outras palavras, o próprio sistema deve ser capaz de mostrar o seu desempenho ao longo do tempo, de forma clara e rápida.

Assim, o uso de Indicadores do Sistema de Gestão da Qualidade faz-se necessário exatamente para que toda a gestão seja feita de modo dinâmico a fim de se corrigirem rapidamente eventuais desvios. Esta ação sobre o sistema é apresentada por Juran (1995) como atividade do Controle da Qualidade, segundo item de sua Trilogia, citada no capítulo 2 deste trabalho.

Além disto, a própria necessidade de adequar a gestão da unidade às exigências da norma, determinou o emprego de tal ferramenta.

A necessidade e importância dos indicadores podem ser encontradas no item 4.1 da norma, que apresenta a necessidade de se monitorar, medir e analisar os processos; no item 5.4.1, que determina que os objetivos da qualidade devam ser mensuráveis e é reforçada por Mello (2002) que, ao apresentar os 8 princípios da qualidade sobre os quais a versão 2000 se estrutura, no princípio “Abordagem Factual para tomada de Decisões” , menciona a importância de medir e coletar dados do processo – fluxo de informações.

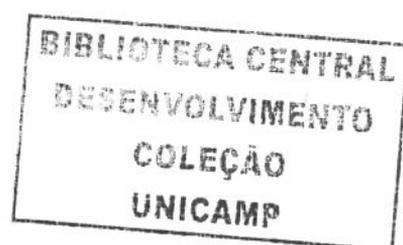
Sobre este fluxo de informações da qualidade, Feigenbaum (1991) afirma que “a informação sobre qualidade deve ser considerada como a inteligência do programa de controle de qualidade. A efetividade com que esta inteligência é estruturada, transmitida e usada é um dos principais parâmetros da efetividade do programa” (Feigenbaum, 1991).

O autor também detalha que os resultados referentes a qualidade devem ser medidos, analisados e, posteriormente, usados para re-planejamento, destacando tais informações como sendo “a base factual sobre a qual as corretas e rápidas decisões sobre qualidade são tomadas e as ações, realizadas” (Feigenbaum, 1991).

Porém, há que se garantir que, como apresenta o autor, todo o sistema de coleta, análise e divulgação de informações se estruture considerando três pontos:

- 1 – Que as informações sejam disponibilizadas para os setores-chave da organização;
- 2 – Que haja uma padronização da apresentação destes dados por toda a companhia, de modo a facilitar compreensão destes e clara comunicação (ausência de controvérsias e dúvidas) no tocante aos resultados;
- 3 – Que haja uma frequência na exposição destas informações.

Particularmente sobre o fluxo de informações referentes a reclamações de qualidade / clientes, o autor destaca a importância do pessoal de campo em coletar informações e trazê-las à fábrica, informações estas que se refletem em ações para melhoria dos produtos e se caracterizam como uma das mais úteis maneiras de se medir a evolução da qualidade e complementa que “(...) dados sobre falhas em campo e sobre reclamações de clientes devem ser suficientemente detalhados para prover meios de análise das causas, de modo que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas” (Feigenbaum, 1991).



Os indicadores são, portanto, uma maneira de se avaliar o estado atual do processo e agir, se necessário, fundamentando esta ação em informações objetivas e confiáveis. E sobre esta ação em particular, Juran (1995), na sua Trilogia, expõe, no segundo termo – controle da qualidade – a necessidade de se atuar sobre o processo a fim de se corrigir desvios.

Assim, para se obter um panorama instantâneo do desempenho da organização como um todo, ou de um setor ou departamento, a alta direção, ou uma equipe específica, com o aval dos dirigentes, determina quais indicadores serão utilizados, a fim de estes serem o mais adequados possível aos objetivos da organização.

Com este intuito de avaliar uma organização por meio de índices mensuráveis, Toni, Nassimbeni, Tonchia (1995) apresentam um modelo para medir a qualidade e o desempenho de uma organização.

Os autores dividem a qualidade em três categorias, que são dimensões independentes de toda a qualidade em uma firma; a saber:

- 1) Qualidade total oferecida;
- 2) Qualidade percebida e satisfação do cliente;
- 3) Custos da qualidade.

e explicitam que “a qualidade total oferecida pode não ser inteiramente percebida pelo cliente ou corresponder às expectativas” (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995), daí a necessidade desta ser medida.

A qualidade total oferecida é, por sua vez, dividida em três classes, com ênfase na execução de um produto: qualidade anterior; qualidade interna e qualidade posterior.

A figura 2.9 destaca cada uma destas categorias e suas classes.

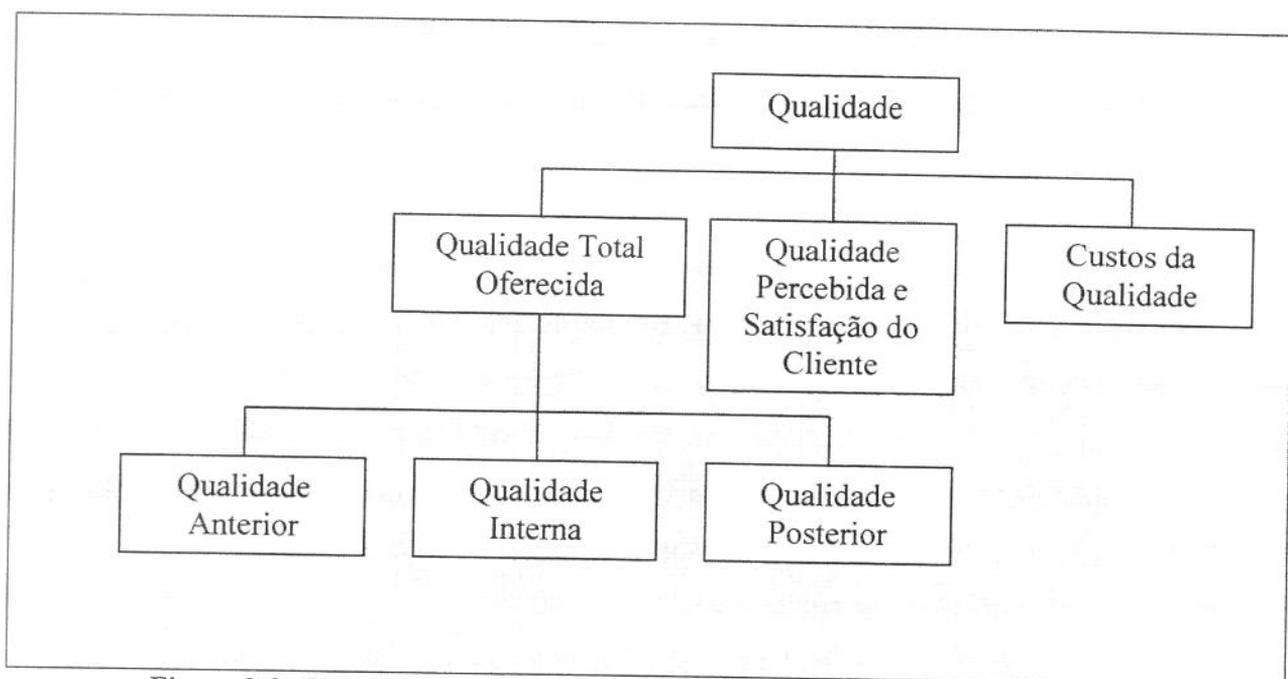


Figura 2.9. Classificação da Qualidade para Mensuração de seu Desempenho (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995)

A tabela 2.3, denominada “qualidade com relação à cadeia de valor” (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995), também apresenta o modelo, com o detalhamento das áreas alvo a serem avaliadas para a qualidade total oferecida:

Tabela 2.3. Qualidade com Relação à Cadeia de Valor (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995)

Qualidade Total Oferecida	Qualidade Anterior	Desempenho de Qualidade do Comprador	
		Desempenho de Entrega do Comprador	
	Qualidade Interna	Projeto do Produto	Capacidade de Projeto Desempenho de Projeto
		Engenharia de Processos	Capacidade de Processo Disponibilidade de Máquina
		Manufatura	Conformidade
	Qualidade Posterior	Desempenho da Qualidade de Vendas e Distribuição	Prontidão Pontualidade Confiabilidade Serviço

Para os autores, as três categorias e as três classes da qualidade seriam medidas do seguinte modo:

1) Qualidade Total Oferecida: por meio de uma equação, que envolve grandezas gerais como quantidades totais de entrada e de saídas, frações de retrabalho e de matéria-prima utilizada para repor as rejeições e taxa de consumo;

2) Qualidade Percebida e Satisfação do Cliente: podem ser utilizadas várias ferramentas como VOC, QFD e duas razões principais geralmente são calculadas:

“qualidade percebida / qualidade esperada”;

“qualidade percebida / preço dos produtos” (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995).

3) Custos da Qualidade: Custos de Manutenção da Qualidade, de Testes da Qualidade, Custos da Não-Qualidade. Tais valores podem ser combinados, gerando diversos índices (razões), como apresentado por Toni, Nassimbeni, Tonchia (1995).

E, para a categoria 1 – Qualidade Total Oferecida – o detalhamento feito pelos autores determina maneiras para se mensurar cada uma de suas classes, de modo que teremos:

- Qualidade anterior: avaliação feita sobre o desempenho dos fornecedores e sobre a efetividade do setor de compras, no tocante à avaliação destes fornecedores.

É proposta uma equação, pelos autores, para se obter a Taxa de Qualidade do Setor de Compras (“*Vendor Quality Rate*”), a saber:

$$VQR = \frac{U_{acc}}{U_{acc} + w_1 U_{r1} + w_2 U_{r2} + w_3 U_{r3}}$$

Equação 2.1. Taxa de Qualidade do Setor de Compras (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995)

sendo:

U_{acc} = nº de unidades aceitas;

U_{r1} = nº de unidades rejeitadas por defeitos menores;

U_{r2} = nº de unidades rejeitadas por defeitos mais relevantes;

U_{r3} = nº de unidades rejeitadas por defeitos maiores;

$w1, w2, w3$ = pesos dos defeitos em questão. Por exemplo, respectivamente, 0,5; 1,0; 3,0.

Os autores apenas exemplificam os pesos dos defeitos, não sendo necessário utilizar estes mesmos valores. A companhia adapta esta escala de acordo com o conhecimento próprio, experiência e relevância das ocorrências;

- Qualidade interna: a qualidade interna se divide em três sub-classes: (1) projeto do produto, (2) engenharia de processo e (3) manufatura, todas com os respectivos indicadores, dentre os quais estão: razões e medidas com relação ao tempo ou a itens projetados; índices específicos como MTBF e MTTR; Cp e Cpk;

- Qualidade posterior: avaliação por razões como, por exemplo, “unidades devolvidas / unidades vendidas”; “chamadas de serviço / unidades vendidas no período” (Toni, Nassimbeni, Tonchia, 1995).

Mais especificamente sobre satisfação de clientes, Bevilacqua (2004) apresenta, inicialmente, uma ressalva, sobre a existência de vários métodos para se medir esta satisfação, o que pode levar a uma dúvida a respeito de qual seria o mais adequado. O autor ainda menciona que a satisfação dos clientes, geralmente, é apresentada em porcentagem.

No campo teórico, a satisfação do cliente é apresentada em duas linhas: a da experiência da compra e a que contempla toda a experiência (o processo inteiro ou parte dele), com destaque para comparações; sendo esta última a linha adotada pelo autor: “existir um poder comparativo na experiência de consumo” (Bevilacqua, 2004).

Ao se comparar a mensuração, também se deve levar em conta um aspecto psicológico; de modo que “são detectados três critérios importantes, relativos à medição deste comportamento: 1) maximizar satisfação ou minimizar insatisfação; 2) o momento da medida, algum tempo depois da compra; e 3) o tipo de medida, subjetiva.” (Bevilacqua, 2004).

O autor menciona, também, que os estudos sobre satisfação são, em maioria, relacionados à questão da desconfirmação, que fundamenta que “satisfação ou insatisfação – é o resultado de

uma comparação entre as expectativas iniciais existentes quando da compra e em sua conclusão” (Bevilacqua, 2004), apesar do grande grau de subjetividade existente neste enfoque; “o cliente tem sempre a tendência de considerar tudo importante, dificultando a discriminação do tema” (Bevilacqua, 2004).

Rossi e Slongo (1998) também teorizam sobre pesquisa de satisfação de clientes, explicitando, entre a satisfação acumulada e a específica que “a satisfação acumulada é mais atraente porque fornece uma indicação clara (e fundamental) do desempenho atual e de longo prazo de uma empresa ou mercado” (Rossi e Slongo, 1998).

Para os autores, os índices da satisfação de clientes no nível do mercado servem como indicadores de geração de valor e de futura rentabilidade, isto é, a companhia estaria trilhando o caminho correto.

É apresentado, também, o resultado de uma pesquisa realizada com 124 empresas americanas que possuem pesquisa de satisfação de clientes (SC), permitindo aos autores “relacionar procedimentos capazes de assegurar que o processo de satisfação de clientes da empresa (1) começa com o *input* qualitativo e quantitativo dos clientes, dos empregados que interagem com esses clientes e com os clientes dos concorrentes; (2) desenvolve planos de ação para melhorar o que os clientes dizem que deve ser melhorado; e (3) motiva e capacita os empregados a satisfazer os clientes, vinculando avaliação de desempenho e compensação com o cumprimento do plano de ação.” (Rossi e Slongo, 1998).

Além disto, as empresas com as melhores práticas de satisfação de clientes possuem os seguintes aspectos em comum:

- a formulação dos programas e questionários de satisfação dos clientes, a partir de informações dos clientes, é de responsabilidade dos funcionários de marketing e vendas;
- a liderança destes programas cabe à alta administração e à área de marketing;
- a medição ocorre via combinação de métodos de pesquisa qualitativos e quantitativos, como envio de questionários pelo correio e enquetes telefônicas;
- tanto o desempenho de satisfação de clientes da empresa quanto dos concorrentes é avaliada;

- as informações são disponibilizadas a todos os empregados mas, não necessariamente, aos clientes;
- há, freqüentemente, um vínculo entre programas de TQM e de satisfação de clientes mas, isto não é uma obrigatoriedade;
- a declaração da missão da empresa contempla a satisfação de clientes ao foco estratégico da companhia; conforme Mentzer, Bienstock e Kahn (apud Rossi e Slongo, 1998).

Por fim, os autores, explicitam a necessidade de se adaptar a pesquisa – e os indicadores – ao “perfil do cliente cujo grau de satisfação se pretende medir. Trata-se, portanto, de customizar a pesquisa” (Rossi e Slongo, 1998).

Ainda no tocante a indicadores, Arbogast (1997) também apresenta uma métrica de avaliação da qualidade ao expor que uma maneira tradicional de se medir a qualidade dos itens fabricados por uma firma era com número de reclamações por cem milhões em vendas.

Todos estes índices, razões e outras grandezas mensuráveis são utilizados como ferramentas para avaliação da gestão de uma organização e, também, de um departamento específico, daí a importância dos indicadores como ferramentas de auxílio à gestão, uma vez que é possível se comparar o desempenho entre companhias (*Benchmarking*) e, também, entre diferentes períodos de uma mesma organização (histórico), a fim de avaliar se as ações tomadas surtiram algum efeito e quão grande foi este efeito.

2.6. Estabelecimento da Garantia da Qualidade

Em virtude da maneira clara e prática com o que Campos (1992) trata a Garantia da Qualidade, todo o trecho que se segue fundamenta-se no que este autor apresenta.

Para uma organização sobreviver, como já citado, é necessário que esta seja competitiva e, não só em um instante, em um período particular no tempo, mas sempre e, como indica a melhoria contínua, de maneira a buscar a evolução.

Eis então que surge um novo desafio. Não só atingir os níveis de qualidade desejados e aprimorá-los mas, também, manter constantemente a “vigilância” sobre a qualidade e isto, sem perder o que já se possui; em outras palavras: as mudanças devem ser feitas de modo que a qualidade não regreda – mesmo durante um processo de transição – e, sim, evolua. É desta maneira que o clima de qualidade em uma companhia se direciona para a Garantia da Qualidade.

Campos (1992) lembra que “quem garante a qualidade é quem executa as atividades da qualidade no sistema da qualidade, ou seja, todas as pessoas”. O autor também menciona que em cada processo deve-se garantir a qualidade, adotando-se o conceito “o próximo processo é seu cliente”.

E isto é estabelecido, como já apresentado, partindo-se de um posicionamento da alta direção, por meio da Política da Qualidade, política esta que, segundo o autor, deve se estruturar nos seguintes conceitos fundamentais:

- a. “Estabelecer metas de qualidade para atender às necessidades dos clientes (e consumidor final);
- b. Garantir segurança do usuário do produto;
- c. Com a participação de todos os empregados;
- d. Em todo o ciclo de vida do produto/serviço” (Campos, 1992)

A Política da Qualidade também, deve possibilitar a clara definição dos objetivos da qualidade os quais seriam:

- a. “Capacidade da engenharia para desenvolver os atuais produtos e sistemas de produção;
- b. Quantidade e qualidade do produto suficiente para atender às necessidades dos clientes;
- c. Melhoria tecnológica de projetos e desenvolvimento para competitividade;
- d. Redução de não-conformidades;
- e. Redução no número de reclamações e reivindicações;
- f. Redução de custos;
- g. Estabelecimento de mecanismos para obter melhores produtos de fornecedores;
- h. Melhoria na manutenção;
- i. Melhorias no segmento de produto;
- e. Percepção da melhoria da qualidade”.

Perceba-se, pois, um elo entre a melhoria contínua e os indicadores – itens 4.2 e 4.3 da norma ISO 9001:2000, respectivamente – que se estabelece com a Política da Qualidade e seus Objetivos.

Permeando este conjunto, está a Garantia da Qualidade, que se situa, dentro do contexto da organização, como apresentado na figura 2.8.

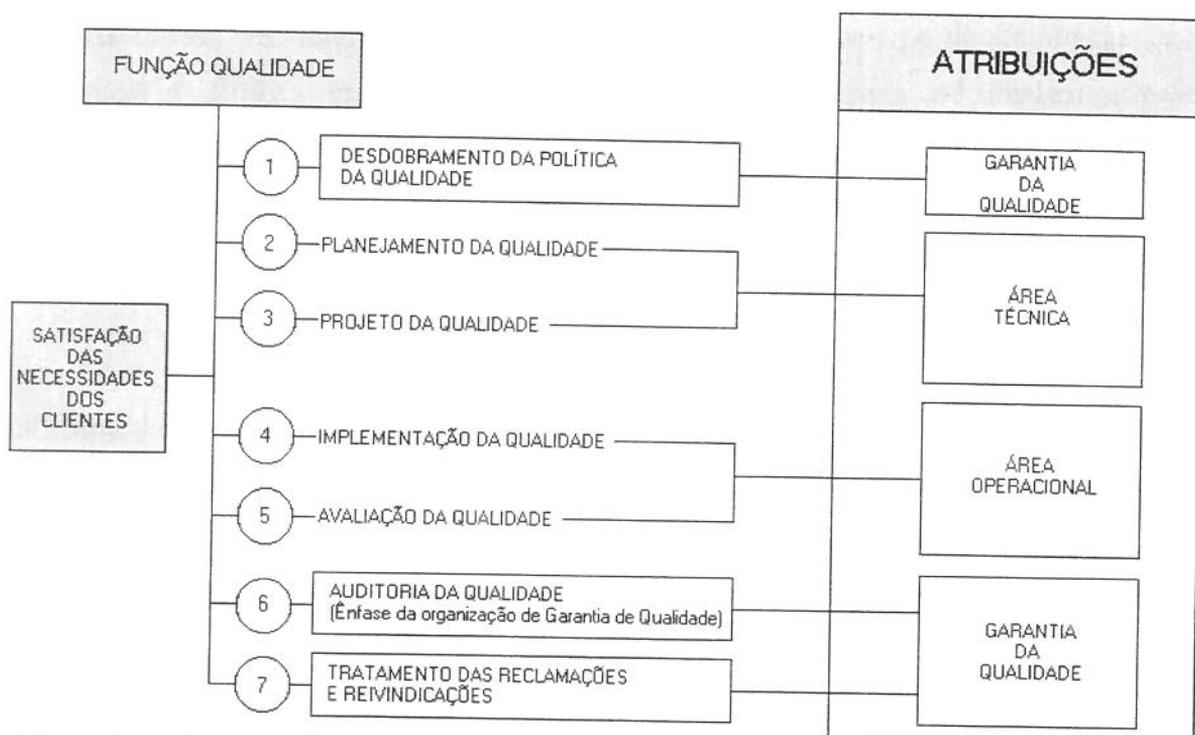


Figura 2.10. Funções da qualidade exercidas ao longo do sistema da qualidade (Campos, 1992)

Deste modo, a Garantia da Qualidade fica responsável por

- a. “Desdobramento da Política da Qualidade;
- b. Auditoria da Qualidade;
- c. Tratamento das Reclamações e Reivindicações”.

Quanto à implementação da Garantia da Qualidade, o autor recomenda que o processo seja executado em duas etapas, “objetivando, no percurso, conformidade à norma ISO – 9001”, a saber:

2.6.1. Primeira Etapa – Reclamações e Auditoria:

Inicialmente, o autor já destaca o tratamento das reclamações como sendo “a grande prioridade de uma empresa, ainda que seja uma atitude defensiva”.

O autor explicita, a partir deste ponto, a necessidade de se estabelecer um padrão de sistema, com base em um fluxograma do processo de tratamento de reclamações e reivindicações e com treinamento a todo o pessoal envolvido. Em seguida, deve ser feita uma análise de Pareto com todas as reclamações a partir de certo período. Destaque-se que isto foi o exatamente realizado na unidade alvo, como apresentado no Capítulo 5. Após isto, estabelecem-se indicadores; por exemplo, reclamações /tempo, e projetos específicos, com responsáveis, para atacar as fontes que acarretam as reclamações. “Isto deve ser repetido continuamente até que se possa eliminar as reclamações e reivindicações”.

Para a auditoria, é feita uma separação, segundo a qual, ficam sob responsabilidade da Garantia da Qualidade, dentro da empresa, as auditorias de processo e produto e, fora da empresa, a auditoria de controle de fornecedores.

A seqüência apresentada pelo autor sugere que, inicialmente, seja efetuada a auditoria de produto, seguida pela de processo e, por fim, a referente aos fornecedores.

A tabela 2.4 apresenta algumas perguntas baseadas em questões apresentadas pelo autor a fim de caracterizar as auditorias de produto e de processo.

Tabela 2.4. Auditorias de Produto e de Processo (Campos, 1992)

Produto	Processo
Quais são nossos dados de inspeção (produtos e matérias-primas)?	Os procedimentos-padrão são cumpridos?
Qual o pior problema?	Os equipamentos de medida estão precisos?
A origem dos piores problemas foi detectada?	As especificações de processo estão perfeitas?
Por que alguns clientes em potencial preferem o produto concorrente?	Onde estão os pontos críticos do processo?

Quanto ao terceiro tipo de auditoria – fornecedores – o autor salienta que, nesta etapa, as áreas de produção e de compras devem ser ouvidas, visto que esta auditoria é extremamente relevante para a competitividade da organização. “Uma empresa é tanto mais competitiva junto ao consumidor final quanto mais competitiva for toda a cadeia de empresas formada para satisfazer as necessidades daquele consumidor”.

2.6.2. Segunda Etapa – Novos produtos:

Um novo produto é a constatação de que todos os setores da organização estiveram envolvidos com um projeto comum, durante o qual houve troca de informações, ações específicas e em tempos definidos para que, não só o novo item fosse concebido, mas também que este tivesse todos os atributos solicitados e no prazo acertado com o cliente.

Para que tudo isto ocorra, é necessário que todos na organização tenham o mesmo objetivo. E, como todos são responsáveis pela garantia da qualidade, esta é uma maneira efetiva de se caracterizar o funcionamento do sistema de Garantia da Qualidade. E, como este sistema só é estabelecido quando a Política da Qualidade é difundida e desdobrada por toda a organização, pode-se utilizar a afirmação do autor: “...a qualidade (satisfação das necessidades do cliente) estará garantida quando uma empresa for capaz de projetar um novo produto, fabricá-lo e colocá-lo no mercado com mais sucesso que o concorrente”.

Caracteriza-se, portanto, como atribuição da Garantia da Qualidade, “estabelecer um padrão de sistema para que seja possível melhorar continuamente a capacidade de desenvolver novos produtos”.

2.6.3. Garantia da Qualidade – Objetivos e Necessidades:

Ainda na etapa de descrição da Garantia da Qualidade, o autor apresenta este conceito na visão japonesa, a saber: “...garantir a qualidade é garantir a satisfação do cliente por um longo tempo a um preço que este possa comprar (o que significa custo baixo) e de forma melhor que os concorrentes”. Isto, porém, requer, como o próprio autor menciona, que todos na companhia estejam comprometidos e motivados em satisfazer os seus clientes mais próximos, contribuindo

para a sobrevivência da organização na “guerra comercial” e não apenas busquem cumprir normas ou exigências quer sejam estas nacionais ou internacionais.

Assim, como principal objetivo da Garantia da Qualidade estaria a capacidade de conferir à organização uma “flexibilidade” ou “prontidão” para ser capaz de atender às necessidades dos clientes, no que diz respeito a desempenho, quantidades, preço, prazo, entre outras, tendo-se a consciência de que tais necessidades são mutáveis e regidas pelo mercado.

Tendo atingido este nível de maturidade – cada setor e cada colaborador praticam o controle da qualidade – uma organização poderá afirmar que possui garantia da qualidade se for capaz de:

- a. “Detectar necessidades humanas não atendidas;
- b. Especificar produtos/serviços que satisfaçam a estas necessidades;
- c. Projetar estes produtos/serviços ao mais baixo custo possível;
- d. Projetar e operar processos que fabriquem estes produtos/serviços conforme as especificações, ao mais baixo custo;
- e. Inspeccionar os produtos de tal forma a verificar a sua conformidade com as especificações;
- f. Dar assistência técnica e total atenção ao seu cliente de tal forma a assegurar a sua satisfação por um longo tempo”.

Caracteriza-se, deste modo, um processo contínuo e incessante de se buscar a satisfação dos clientes – satisfação esta em constante mutação – por meio de menores custos e de forma melhor que os concorrentes. Esta busca é o que caracteriza, segundo o autor, o processo de inovação, o qual este define como “...o cerne da sobrevivência da empresa”.

A seguir, tem início o Capítulo 3, Método da Pesquisa, que situa o método utilizado neste trabalho dentro do rol de possibilidades dos métodos mais usualmente empregados.

Capítulo 3

Método da Pesquisa

O presente trabalho tem como enfoque principal a análise do efeito da ISO 9001:2000 sobre iniciativas da unidade-alvo de estudo a respeito de melhorias nos indicadores específicos. Contudo, como o próprio autor fez parte do processo de alteração na unidade alvo, além de avaliar resultados deste e estruturar parte da nova realidade, o método se caracteriza como “Pesquisa-Ação”, de acordo com o exposto por alguns especialistas.

Vianna (2001) em seu livro sobre a metodologia do trabalho científico apresenta um detalhamento da atividade da pesquisa e dos métodos utilizados. A autora, inicialmente, apresenta os critérios utilizados para se classificar a atividade de pesquisa. A tabela 3.1 apresenta estes critérios:

Tabela 3.1. Critérios para classificação de métodos de pesquisa (com base em Vianna, 2001)

1º Critério	Fins da Pesquisa	Pesquisa Pura; Pesquisa Aplicada
2º Critério	Fontes da Pesquisa	Pesquisa Teórica; Pesquisa de Campo; Pesquisa de Laboratório
3º Critério	Dados da Pesquisa	Pesquisa Quantitativa; Pesquisa Qualitativa

4º Critério	Objetivos a Alcançar	Pesquisa Exploratória; Pesquisa Descritiva; Pesquisa Comparativa; Pesquisa Explicativa
5º Critério	Procedimentos a Utilizar	Pesquisa Bibliográfica; Pesquisa Documental; Pesquisa Experimental; Estudo de Caso; Pesquisa-Ação; Pesquisa Participante

A pesquisa-ação, desta maneira, seria um dos procedimentos utilizados para levar a cabo o presente trabalho, no que diz respeito ao 5º Critério – Procedimentos a Utilizar – sendo definido, pela autora da seguinte forma: “Este é um tipo de pesquisa que exigirá o seu envolvimento como pesquisador no andamento dos trabalhos e no direcionamento das ações das pessoas ou grupos envolvidos” (Vianna, 2001).

Em outro ponto, a autora detalha um pouco mais sobre o método: “Ao mesmo tempo em que investiga, como pesquisador, em interação cooperativa ou participativa com o pessoal envolvido, você deve propor ações alternativas para a solução do problema estudado e para correção de desvios” (Vianna, 2001).

Há, segundo a autora, a efetiva participação do pesquisador, não só no que se refere à análise da situação e dos problemas, como também da contribuição deste para o resultado final das ações escolhidas como as mais adequadas para solucionar os problemas observados/estudados.

“Trata-se, portanto, de um estudo que conduz à ação que deve caracterizar-se como coletiva, integrada, participativa, organizada” (Vianna, 2001).

Thiollent (1986) situa o método de pesquisa-ação da seguinte forma: “busca de compreensão e de interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. Esta busca é justamente valorizada na concepção da pesquisa-ação” e o particulariza/diferencia, ao apresentar que a pesquisa-ação, além da participação do pesquisador, supõe uma forma de ação

planejada, seja ela de caráter social, educacional, técnico ou outro, o que nem sempre é encontrado em propostas de pesquisa participante.

Além disto, o autor também explicita que as interações da realidade observada e as ações transformadoras são objeto de deliberação da pesquisa-ação, conferindo o aspecto prático-teórico a este método.

Para o autor “uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. Além disto, é preciso que a ação seja uma ação não-trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida” (Thiollent, 1986). No tocante ao contexto organizacional, o autor escreve que a ação considerada visa à solução de problemas de ordem mais técnica.

Independentemente de quaisquer outros aspectos, entretanto, “na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função do problema.” (Thiollent, 1986).

A tabela 3.2 resume a caracterização do método de pesquisa-ação apresentada pelo autor.

Tabela 3.2. Caracterização do método de pesquisa-ação (com base em Thiollent, 1986)

Tipo de interação	Ampla e explícita, entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada.
Resultado da interação	Ordem de prioridade dos problemas e das soluções a se tornarem ações concretas
Objeto da investigação	A situação social e seus problemas; não as pessoas nela inseridas.
Objetivo da investigação	Resolver/esclarecer os problemas da situação observada
Processo	Acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação.
Método	Não há limitação a uma forma de ação. Busca-se o aumento do conhecimento dos pesquisadores e do “nível de consciência” das pessoas consideradas.

McNiff (1997) apresenta a pesquisa-ação como “uma maneira de caracterizar um simples conjunto de atividades que são projetadas para melhorar a qualidade do conhecimento; é essencialmente uma maneira eclética de se aplicar um programa de auto-avaliação buscando a referida melhoria de conhecimento” (McNiff, 1997); seria, portanto, um método para se saber mais sobre o objeto de estudo.

A autor declara que o termo “ação” significa ação tanto do sistema em consideração quanto das pessoas envolvidas neste sistema e complementa: “a ação da pesquisa-ação, seja em uma pequena ou grande escala, implica em mudanças nas vidas das pessoas e, desta maneira, no sistema no qual elas vivem.” (McNiff, 1997).

O próximo capítulo inicia a parte do Estudo de Caso, apresentando a unidade alvo, na qual o referido método foi empregado.

Capítulo 4

Estudo de Caso

4.1. Contextualização da Unidade Alvo

A organização alvo do estudo é de origem francesa, do ramo de abrasivos, pertencendo à categoria de empresas químicas, com unidades fabris, administrativas e de venda e revenda em vários países.

O estudo apresentado será conduzido em uma unidade fabril, localizada no interior de São Paulo, responsável pela manufatura de produtos abrasivos – discos de corte e rebolos – especiais (feitos sob encomenda) de grãos Óxido de Alumínio e Carb(on)eto de Silício e suas ligas, utilizados em operações e aplicações que vão desde a siderurgia pesada, até o acabamento de peças cromadas.

Trata-se de uma unidade que teve suas atividades iniciadas na década de 50, responsável por uma marca de itens abrasivos em específico, permanecendo deste modo até meados dos anos 90.

Em 1996, esta unidade e outras, anteriormente concorrentes, foram adquiridas pelo grupo estrangeiro hoje dirigente, sendo iniciadas alterações de estrutura e de plantas que culminaram com a fusão de duas unidades manufatureiras de abrasivos.

Fora o impacto de duas culturas diferentes que, a partir de então, seriam incorporadas pela unidade alvo do estudo (as duas marcas concorrentes), foram necessários vários meses para que as equipes remanescentes e criadas se adaptassem à nova realidade e às novas formas de gestão,

mesmo levando-se em conta que as duas unidades que agora se fundiam já eram certificadas nas versões 94 da ISO 9000.

Em 1999, com a chegada das últimas máquinas vindas da unidade que ficava em outra cidade, a quase 50km de distância, tinha início a última etapa do processo de montagem da fábrica.

O período de transição chegara a sua etapa final, sendo que, a partir de 2000, alterações secundárias – no que se diz respeito a “*lay-out*” e montagem de equipamentos – foram mais constantes.

Desde esta época, todo um processo de racionalização das informações, equipamentos e procedimentos se iniciou, além da evidente necessidade de se filtrar das duas culturas originais os pontos positivos e adequá-los à cultura atual.

Todo este conjunto de mudanças fez com que, no final de 2000, houvesse condições de se iniciar esforços para, uma vez terminada a transição, se realizarem as mudanças “mais difíceis”, no tocante à gestão da qualidade e sua aplicação.

4.2. Os Processos

Na unidade em questão, os produtos são divididos em duas linhas: orgânicos (a base de resina) e vitrificados (a base de silicatos), sendo as etapas de processo semelhantes mas caracterizadas pela natureza de cada linha e suas respectivas peculiaridades.

A figura 4.1 apresenta o fluxograma dos processos da unidade-alvo.

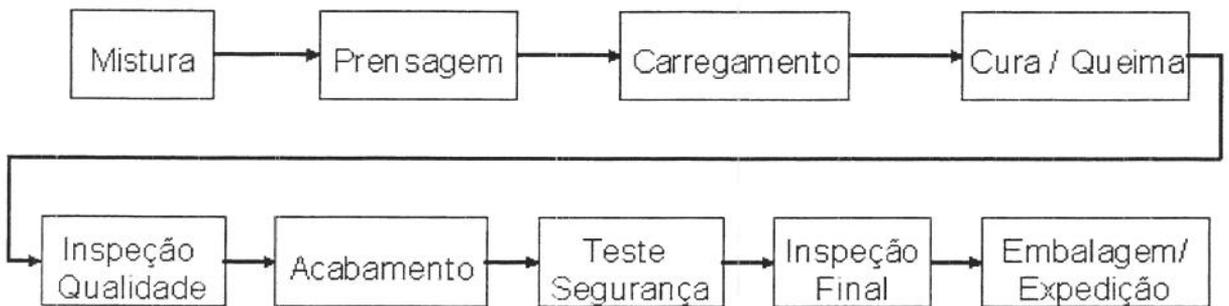


Figura 4.1. Fluxograma de processo

No cenário atual, a unidade possui produção em três turnos e se caracteriza pela fabricação de itens especiais, sob encomenda, de uma gama de mais de 3000 produtos que variam, em diâmetro, de 101,6mm até 1067,0mm.

4.3. O Novo Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ

Superados os esforços realizados entre 1996 e 1999 – centrados na mudança das fábricas, alterações de prédios – teve início, no final do ano 2000, o conjunto de ações, no nível organizacional / corporativo, visando à certificação das unidades do grupo na versão 2000 da norma ISO 9001. Estas ações, obviamente, se refletiram na unidade alvo de modo que, inicialmente, todos os auditores líderes da unidade foram submetidos a treinamento específico sobre a versão 2000, com o intuito de serem os multiplicadores do conhecimento da norma por toda a unidade.

Deste ponto em diante, notaram-se as diferenças entre as duas versões e o tipo dos esforços que seriam necessários para realizar a transição, partindo-se de uma unidade fundamentada na versão 94.

Como característica mais marcante, a versão 2000 traz o diferencial da efetiva gestão do sistema da qualidade, além da ênfase na melhoria contínua e no uso de análises fundamentadas em dados objetivos.

Conhecendo-se as metas e os desafios que se apresentavam percebeu-se que a situação da unidade, nesta época, era de evolução, porém não no ritmo necessário para que fosse possível a adequação ao que a norma ISO 9001:2000 solicitava, no tempo disponível.

Deste modo, foram iniciados programas e ações para fazer a transição do Sistema da Qualidade (versão 94) a fim de, com este sistema, haver a sua efetiva Gestão (versão 2000).

Isto ocorreu uma vez que o conhecimento já existente na unidade e os esforços até então realizados não seriam suficientes para efetuar as transformações que se buscavam a fim de que a adequação à versão 2000 se viabilizasse no prazo determinado.

A alta direção, pois, concluiu que seriam necessárias ações mais específicas e diretas, em vários setores da unidade, a fim de se atender às exigências da norma.

Destaque-se, aqui, a semelhança com o apresentado por Ghobadian e Gallear (2001), no Cap. 2 (Conceituação Teórica) – apesar de se tratar de uma iniciativa diferente (ISO e não, como para os autores, TQM) – ao, primeiramente, se estabelecer o que faltava e, depois, buscar esta complementação para implementar o programa objetivo.

Assim, a partir de maio de 2001, iniciaram-se ações e projetos/programas que tinham como objetivo modificar a unidade (inclusive parte física), adequando sua gestão aos quesitos da norma para que, até agosto de 2003, a implementação e a certificação pela versão 2000 se realizassem.

No tocante à implementação mais especificamente, e visando a gestão da unidade face ao que a nova versão solicita, inclusive para monitorar as ações centradas na transformação da versão 94 para a 2000, a unidade alvo de estudo definiu os seus indicadores específicos, os KPI's (*Key Performance Indicators*) os quais foram escolhidos por sua representatividade e pela fácil obtenção dos dados a serem coletados.

É necessário salientar que muitos dos KPI's escolhidos já eram índices monitorados, como, por exemplo, desperdício e rejeição, contudo, não na métrica posteriormente adotada para os KPI's. Além disto, o termo formal – indicador – foi utilizado pela primeira vez na unidade com o projeto TPM (*Total Productive Maintenance*), iniciado em dezembro de 2001, que faz uso dos índices MTBF (*Mean Time Between Failures*); MTTR (*Mean Time to Repair*) e OEE (*Overall Equipamet Effectiveness*) para indicar os avanços das ações relativas à manutenção de máquinas e equipamentos.

Estes índices do TPM foram difundidos por toda a unidade, sendo que, para as máquinas escolhidas para as primeiras atividades do projeto, foram colocados quadros apresentando-os. Nota-se, pois, que o uso dos indicadores foi induzido, no início, uma vez que, para o projeto em questão, estes índices são obrigatórios, diferentemente dos KPI's, que são escolhidos.

Desta maneira, em janeiro de 2003, 12 indicadores (KPI's), dos quais 6 serão contemplados neste trabalho, foram adotados, sendo monitorados mensalmente e suas respectivas metas revistas a cada 6 meses. A evolução dos valores destes índices permitiu determinar ações que refletiriam, mais tarde, em melhores índices de desempenho do processo produtivo e da unidade como um todo.

Os KPI's contemplados neste trabalho são:

- Índice de Reclamações de Clientes por Faturamento;
- Índice de Rejeição por Faturamento;
- Índice de Desperdício por Produção;
- Índice de Confiabilidade;
- Índice de Produtividade;
- Índice de Satisfação dos Clientes Internos.

Outras ações buscando à adequação da unidade, como os programas TPM, MASP–DMAIC e 5S, também serão mencionadas no trabalho.

Percebe-se, pois, que a demanda pela implementação e certificação na versão 2000 determinou que os atributos ainda ausentes fossem obtidos.

A necessidade de implementação criou, portanto, a necessidade de transformação. E a necessidade de transformação criou, por sua vez, a necessidade de se buscar maneiras e métodos de se efetuar as alterações necessárias, como ilustra a figura 4.2.

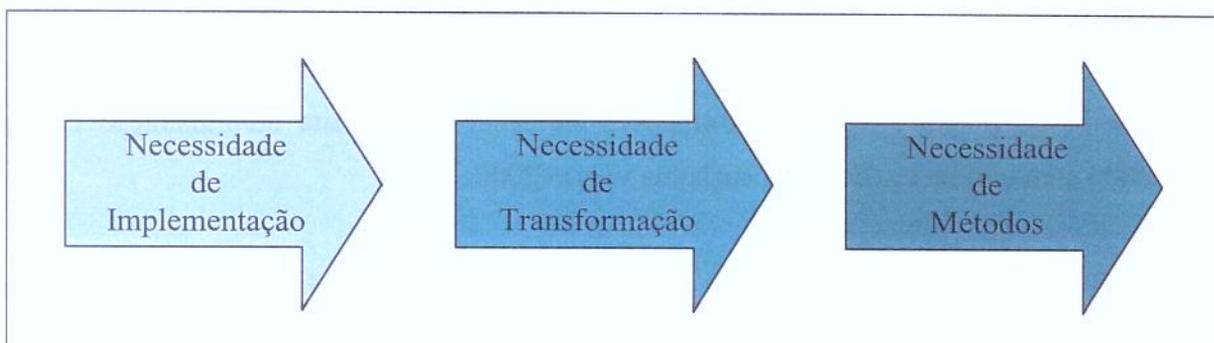


Figura 4.2. Encadeamento de iniciativas

De outra maneira, como mencionam Gatewood e Riordam (1997) em seu artigo sobre um modelo de implementação da Gestão da Qualidade Total, percebe-se a influência da organização e de suas práticas sobre o fluxo de ações e conseqüente encadeamento de iniciativas e programas, objetivando o resultado proposto.

Este encadeamento de ações, partindo dos princípios da companhia, determinaria uma maior ou menor satisfação dos clientes. Era este o tipo de resultado que a alta direção esperava obter ao optar pela implementação da versão 2000 e, por extensão, a gerência da unidade alvo desejava, com o início dos programas.

A disseminação de novos patamares de qualidade e a posição de iniciativa da organização faria com que os empregados percebessem, a partir dos programas, que uma mudança ocorria. Além disto, a constante revisão das metas e a busca pela melhoria contínua deveriam ser difundidas pela unidade, a ponto de promover e facilitar esforços conjuntos (trabalho em equipe) para atingir as metas.

Tais ações de cooperação e de atuação em grupo aconteceram na unidade-alvo em projetos como os referentes à rejeição e à redução de desperdício, contemplados no Capítulo 5. As ações conjuntas adotadas caracterizaram o envolvimento de vários setores, de modo a se estabelecerem Círculos de Controle da Qualidade (CCQ's), ainda que de maneira informal.

Deste modo, mais uma vez, a indução (como os indicadores, no caso do TPM) foi a forma de se estabelecer um novo conceito dentro da unidade.

Mas, isto seria, apenas, a parte inicial do processo de transformação pois, uma vez que a unidade fora proposto o objetivo de se implementar a versão 2000 – e, para isto, eram necessárias transformações – seria preciso lançar mão de todo um conjunto de esforços para se adequar a realidade à meta, partindo-se do sistema existente.

A emissão de novas políticas da empresa – de gestão, de qualidade, de segurança – em fevereiro de 2002, ilustrava esta transformação, indicando que a alta administração estava comprometida com o processo de certificação na versão 2000.

Além disto, era imperativo externar o conceito de que uma unidade fabril que deseja alcançar a certificação de uma norma centrada na melhoria contínua não pode se sentir confortável com índices aquém do esperado e não buscar atingir os objetivos propostos; daí as iniciativas, inclusive concomitantes, para efetuar as modificações no prazo disponível.

Todas as ações tomadas, pois, refletiram sobre os indicadores adotados, o que permitiu uma comparação do panorama da unidade antes e depois destas ações. O efeito cumulativo destes

programas também pôde ser avaliado, uma vez que a maioria deles ocorreu simultaneamente, como já frisado.

Capítulo 5

Resultados e Discussões

5.1. Comparação 2002 X 2003 na Unidade Alvo

A unidade alvo de estudo foi certificada pela versão 2000 em agosto de 2003 porém, as ações para que este objetivo fosse alcançado se iniciaram meses antes.

Para a certificação na versão 2000, como já citado no Capítulo 4, todos os auditores líderes da qualidade passaram por treinamento e/ou reciclagem sobre a versão 2000 a fim de, posteriormente, multiplicarem o conhecimento para os demais auditores internos da qualidade, treinando-os. Estabelecia-se, assim, a estruturação teórica para o processo e suas lideranças na unidade alvo. Também foram necessárias algumas mudanças e adoções de critérios e medidas a fim de se avaliar o desempenho da unidade como um todo.

O uso dos KPI's, de acordo com o já apresentado, teve início em 2003, mas a unidade fora preparada anteriormente para estes por meio de ações específicas que se iniciaram em 2001.

A tabela 5.1 apresenta a cronologia das ações e programas adotados na unidade alvo de estudo.

Tabela 5.1. Cronologia das ações visando a certificação na versão 2000

	Dez 2000	Jan 2001	Mar 2001	Dez 2001	Jun 2002	Jan 2003	Mai 2003	Jul 2003	Ago 2003	A partir de Set/03
Housekeeping								Auditoria Interna versão 2000	ISO 9001 versão 2000	
BD – RR's										
TPM										
ARC										
KPI's										
MASP – DMAIC										
5S										

Os resultados obtidos com cada um destes programas e ações se refletiram sobre a unidade, de modo que será possível avaliar o panorama e a evolução dos 6 indicadores contemplados neste trabalho, conforme tabela 5.2.

Tabela 5.2. Indicadores e programas contemplados no trabalho

KPI's	Programas
Reclamações de Qualidade	TPM
Rejeição	MASP – DMAIC
Desperdício	5S
Confiabilidade	
Produtividade	
Satisfação Clientes Internos	

5.2. Reclamações de Qualidade

Iniciado em março de 2001, este foi o primeiro projeto corporativo diretamente voltado à versão 2000, focando o processo de análise de reclamações e o banco de dados gerado a partir destas análises.

O banco de dados em questão, até a referida data, era sub-utilizado, não havendo padronização na forma de entrada das informações, ou mesmo análise por categorias de

reclamações e de produtos. O que se fez foi a racionalização de conteúdo, reformulando-se o banco de dados de modo que este possuísse apenas as informações efetivamente relevantes às análises. Também se padronizou a forma de entrada das informações neste banco, eliminando duplicidade e subjetividade e facilitando-se o preenchimento dos campos e a interpretação destes. Ganhou-se em objetividade e em tempo para o estudo e a recuperação dos dados.

Deste modo, a padronização e a categorização efetuadas serviram de alicerce para aquilo que viria a ser o atual sistema. O melhor aproveitamento do banco de dados, bem como a padronização efetuada, permitiram uma efetiva e rápida recuperação / estratificação dos dados, visto que as informações, da forma como passaram a ser dispostas, possibilitam análises mais ou menos abrangentes, dependendo da necessidade. Tais modificações permitiram que os dados relativos às reclamações pudessem ser usados e refletissem em ações sobre o processo produtivo, como ilustrado na figura 1 deste trabalho.

Outro ponto a ser destacado, no que se refere ao sistema de reclamações da unidade alvo, foi uma segunda alteração, agora feita no formulário utilizado.

Até junho de 2002, todo o fluxo de informações era feito por meio de um formulário em papel, com três vias, o qual, antes e após o laudo, deveria ser enviado para várias pessoas, até todo o ciclo se fechar. Isto implicava em tempo perdido e conseqüente demora na resposta ao cliente.

Partindo de uma iniciativa da alta direção da empresa, todo o sistema de reclamações de qualidade foi reformulado, passando-se de um estágio sem nenhuma informatização, para um sistema que faz uso, inclusive, da Internet. Assim, as fichas utilizadas para todo o processo associado às reclamações de qualidade começaram a ser substituídas por uma planilha eletrônica com campos específicos para preenchimento. Isto permitiu a troca de informações, tanto da reclamação, quanto do laudo, com uma rapidez maior que a obtida com o sistema anterior.

O sistema deveria ser implementado em toda as unidades e, dentro de um prazo de quatro meses, as primeiras reclamações no formulário eletrônico já eram recebidas sendo que, após mais dois meses, os formulários em papel foram totalmente abolidos.

Vê-se, pois, que a companhia começara as mudanças por um dos novos tópicos da versão 2000 – o item 5.2 Foco no cliente – adotando-se, com isto, a metodologia ilustrada pela primeira

figura deste trabalho, de utilizar informações do campo para atuar sobre o processo produtivo e, utilizar, ao máximo, as ferramentas existentes para uma rápida e eficiente troca de informações.

Segue-se um detalhamento das ações e transformações executadas neste sistema:

5.2.1. O Sistema Anterior – Relatório de Reclamação (RR)

O termo Relatório de Reclamação (RR) foi utilizado por mais de quatro anos, em um sistema que apresentava as seguintes etapas:

- a) Emissão da reclamação (preenchimento de formulário em papel – 3 vias);
- b) Envio do formulário, via malote, à unidade responsável pelo laudo;
- c) Laudo da reclamação – preenchimento de campo apropriado do formulário;
- d) Arquivamento de uma das vias na unidade responsável pelo laudo;
- e) Envio das duas outras vias ao emitente (por malote);
- f) Preenchimento do banco de dados sobre as reclamações.

Este sistema funcionou até agosto de 2002, sendo reformulado para um sistema que faz uso da Internet, o qual é mencionada a seguir.

5.2.2. O Sistema Novo – Atendimento à Reclamação de Cliente (ARC)

Com a implantação deste novo sistema, o RR – formulário em três vias – foi substituído pelo ARC (Atendimento à Reclamação de Cliente) – planilha eletrônica padronizada para receber todas as informações necessárias ao laudo. A evolução e a decorrente aceitação do novo sistema foram claramente percebidas nas primeiras semanas de uso.

O atual sistema é todo eletrônico, sendo a comunicação (envio, repostas e laudos) feita por correio eletrônico, agilizando-se, inclusive, a resposta ao cliente final.

As etapas são as seguintes:

- a) Envio da reclamação aos responsáveis pelo laudo;
- b) Análise e laudo;
- c) Envio da resposta ao emitente;

- d) Arquivamento, na unidade responsável pelo laudo, de cópia impressa do formulário, com o laudo final;
- e) Preenchimento do banco de dados sobre as reclamações.

Os ganhos, além da maior agilidade e rapidez, foram a maior credibilidade no sistema e uma maior interação entre equipes de diferentes departamentos da organização (vendas e engenharias de aplicação, de produto e de fabricação), uma vez que a troca de informações entre estes, para maior detalhamento dos laudos, tornou-se freqüente.

Ao ser contextualizada a evolução do sistema, será detalhado, a seguir, o método de gestão das reclamações de qualidade (laudos, informações, dados estatísticos) e o fluxo de ações corretivas decorrentes. Tal sistema já era usado quando do emprego dos RR's, sendo mantido ao se substituí-los pelos ARC's.

As reclamações de qualidade em questão são todas as relativas diretamente ao processo de fabricação, não sendo analisadas as referentes a serviços, por serem de responsabilidade de outras unidades. Uma vez recebida a reclamação, ela é categorizada e o banco de dados atualizado com as informações iniciais sobre esta.

O processo tem as seguintes etapas:

- 1 – Reclamação é recebida;
- 2 – Análise e laudo;
- 3 – Informações alimentam controle de reclamações (mês / problema / laudo / linha de produto);
- 4 – Elaborado gráfico de tendência por tipo de reclamação – período de referência;
- 5 – Elaborado gráfico de tendência por linha de produto – período de referência;
- 6 – Análise dos gráficos:
 - 6.1 – Linha de tendência estável ou ascendente – abertura de ação corretiva;
 - 6.2 – Linha descendente – mantidas ações atuais.
- 7 – Acompanhamento das linhas de tendência. Ação corretiva é mantida aberta enquanto linha não for descendente por um período de referência.

Cada uma destas etapas será explicada nos itens que seguem.

5.2.3. As Etapas do Sistema

Reclamação é recebida

Uma vez preenchida a parte referente ao problema encontrado pelo responsável em atender diretamente o cliente (vendas / engenharia de aplicação), a planilha é enviada, por e-mail, à unidade responsável para análise e laudo.

Ao se receber a reclamação, o banco de dados das reclamações é preenchido com as primeiras informações sobre a reclamação recebida: mês de entrada e o tipo de reclamação.

Mês de entrada – data de referência;

Tipo de reclamação – as reclamações são classificadas, na unidade fabril alvo de estudo, em categorias diferentes, as quais contemplam todos os problemas possíveis;

Após isto, a análise da reclamação é feita, o que possibilita a obtenção de outras informações.

Análise, laudo e entrada de dados:

Esta é a etapa de investigação, na qual a amostra recebida é submetida a testes, a rastreabilidade da fabricação é efetuada e o contato com o emitente é feito para maior detalhamento, via telefone ou correio eletrônico. Após isto, a planilha (ARC) tem os campos referentes ao laudo preenchidos, sendo enviada ao emitente, também por correio eletrônico. Uma vez enviada a resposta, o banco de dados é alimentado com as demais informações referentes à reclamação.

Elaborado gráfico de tendência por tipo de reclamação:

Como as reclamações recebidas são agrupadas em diferentes categorias (dados iniciais), gráficos de tendência para cada uma destas categorias são feitos, levando-se em conta um período

de referência. A análise destes gráficos é feita regularmente para se verificar o comportamento dos problemas e a necessidade ou não de uma ação corretiva ser aberta.

Tomando como exemplo uma categoria “R” de reclamações, os dados referentes a esta são tabelados. Com estes dados, o gráfico de tendência é atualizado, caracterizando uma representação visual da freqüência das reclamações, como apresentado na figura 5.1.

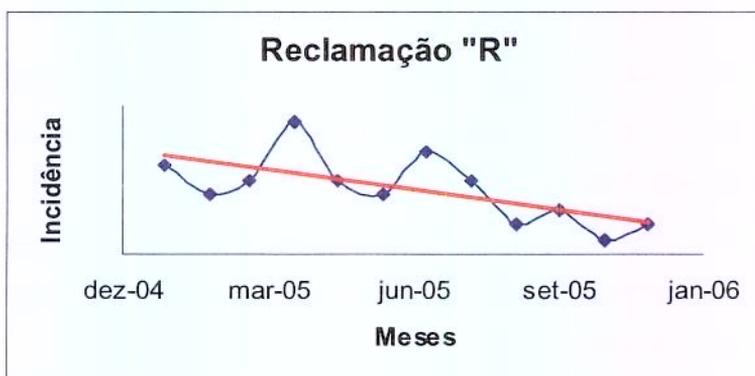


Figura 5.1. Tendência – Reclamações

Elaborado gráfico de tendência por linha de produto:

O banco de dados utilizado também permite a separação das reclamações por famílias e linhas de produto, possibilitando análises específicas para este ou aquele item, seguindo o mesmo critério para ações corretivas, conforme figura 5.2.

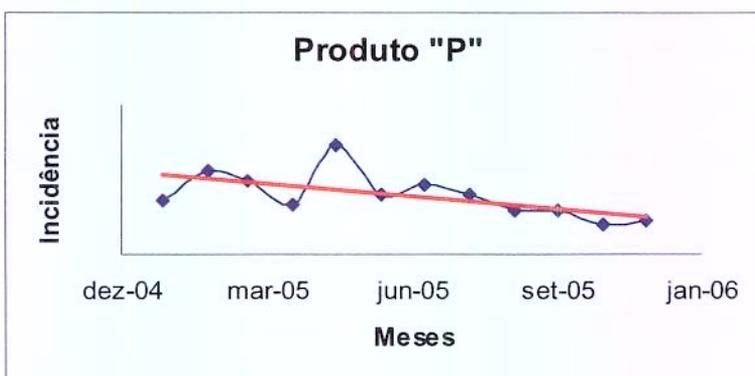


Figura 5.2. Tendência – Produtos

Análise dos gráficos:

A partir desta etapa, se inicia a análise dos gráficos de tendência com base no critério adotado. Considerando que a linha de tendência indica o comportamento das reclamações no decorrer do tempo, esta poderá estar, basicamente, em três situações: ascendente, estável ou descendente.

Com base nestas três possibilidades, adotou-se o seguinte critério:

- Linha de tendência estável ou ascendente – Abertura de Ação Corretiva:

Se, para o período de análise, a linha de tendência se apresentar estável (paralela ao eixo das abscissas) ou ascendente, a ação corretiva é aberta.

Este critério foi adotado com base no conhecimento e experiência das pessoas envolvidas, bem como, na observação de casos anteriores, nos quais, apesar de não haver um rigor estatístico, o acréscimo do número de reclamações era percebido, implicando na necessidade de uma ação para detecção da causa-raiz do problema e sua correção.

- Linha de tendência descendente – Mantidas as ações atuais (nova ação não é aberta):

Por meio da mesma análise apresentada, ao se obter um gráfico descendente, não se abrirá uma nova ação corretiva, uma vez que a atual situação reflete as ações já tomadas: número de reclamações em queda.

Acompanhamento das linhas de tendência:

Sendo o período de análise mensal, as curvas são constantemente atualizadas, permitindo-se, assim, um acompanhamento do número de reclamações e, também, da adequação das ações tomadas. Além disto, se uma Ação Corretiva estiver aberta, ela só será encerrada quando a linha de tendência em questão estiver descendente, permanecendo assim por um período de referência.

5.2.4. Reflexo Sobre o Processo

Uma vez que a Ação Corretiva é aberta, estudos e discussões ocorrem, no intuito de se atuar sobre o processo produtivo. Com isto, as ações têm reflexo sobre os produtos atualmente fabricados, sendo efetuadas, inclusive, alterações significativas no processo de fabricação.

A resposta quanto à adequação das ações é obtida diretamente por meio do número de reclamações – Linhas de Tendência.

Também ocorrem situações em que não há como se esperar pela análise gráfica, ou mesmo por um processo de investigação, em virtude da gravidade do problema/desvio, de modo que uma disposição imediata é adotada, até que as análises cabíveis sejam feitas e a causa-raiz, encontrada.

5.2.5. Indicador

Face ao apresentado, caracterizou-se uma metodologia voltada para, uma vez recuperados dados sobre reclamações de clientes, efetuar alterações no processo. Isto repercute na fabricação e, ao se solucionar problemas, no próprio número de reclamações.

A figura 5.3 ilustra a evolução do KPI – Índice de Reclamações de Clientes por Faturamento – considerando o período entre Janeiro-2002 e Dezembro-2003 (dados relativizados).

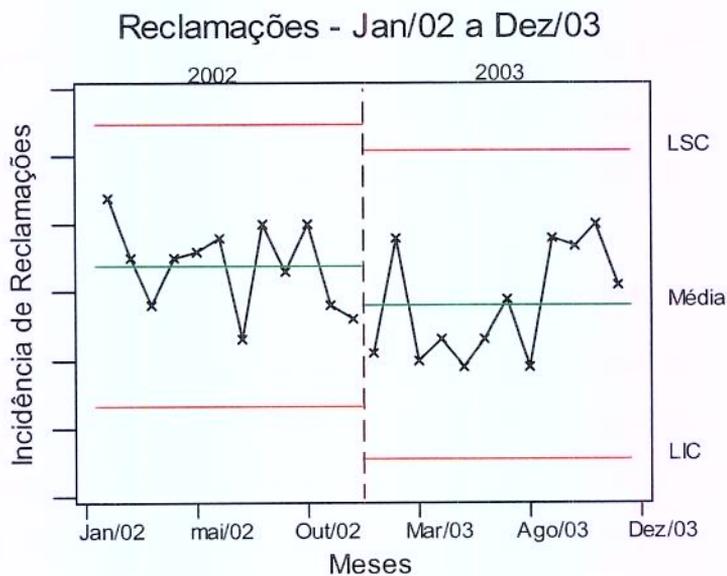


Figura 5.3. Evolução do KPI para Reclamações – Jan/02 a Dez/03

Os valores no eixo da ordenada não são apresentados em virtude da necessidade de sigilo.

5.3. Rejeição

O índice de rejeição, quando do início das operações da unidade alvo, em 1999, estava acima do considerado aceitável pelo grupo, em nível mundial. Este foi o resultado acumulado de todo o processo de transição e fusão das unidades, das culturas anteriormente concorrentes e da adaptação à nova realidade. Além disto, caracterizava-se uma situação em que a reprodutibilidade de processos não era totalmente obtida. Some-se a isto, ainda, alterações de *lay-out* remanescentes que eram necessárias para se conseguir linhas de produção fisicamente mais adequadas, buscando-se a racionalização.

Outro aspecto diretamente ligado à rejeição era o custo associado às perdas, a ponto de, para alguns produtos, a margem de lucro obtida ser praticamente nula, um resultado que, para qualquer companhia ou organização, é inviável, inadmissível.

A pressão por resultados no tocante a este indicador, desta maneira, era intensa e constante, sendo reforçada pelas comparações com outras unidades do grupo – dentro e fora do país – realizadas pela alta direção. Vários esforços foram, então, necessários para, primeiro se estabilizar o processo – mesmo com o índice de rejeição até então obtido – para, depois, reduzir esta marca. Foi esta a linha de ação.

Desta maneira, a partir de 2000, concentraram-se esforços para estabilizar o processo e conseguir que este permanecesse sob controle. Uma vez conseguido este objetivo e mantido, iniciava-se, no segundo semestre de 2001, o conjunto de ajustes, projetos e modificações que culminariam com o resultado obtido anos mais tarde. Ações conjuntas envolvendo a engenharia de fabricação, a supervisão de produção e os operadores tornaram-se uma constante na unidade, a ponto de, diariamente, reuniões no chão da fábrica, em frente à área em que são colocados os produtos rejeitados, serem feitas a fim de se avaliar o ocorrido, aprender com os desvios e, dali, já se definir o que fazer para eliminar o problema. E, tudo isto, tendo-se a consciência de que o prazo para a transformação já estava definido – agosto de 2003 – e, portanto, a velocidade para as respostas e resoluções tinha que ser compatível com o ritmo apresentado pelos outros projetos que também objetivavam a adequação da unidade à versão 2000.

Percebe-se, pois, com a formação destes grupos, mesmo que informais, a importância do trabalho em equipe e da participação direta dos envolvidos, a fim de se obter o resultado almejado.

Reflete-se, desta maneira, a realidade da unidade alvo uma vez que, para se implantar a “mentalidade ISO 9001:2000”, as ações tinham que ser levadas a cabo na época, no momento em que ocorreram, além de mostrar iniciativas baseadas em dados e modificações que determinassem melhorias, como a própria versão 2000 solicita.

Ainda no tocante à força fabril mais especificamente, foram realizados vários treinamentos e reuniões de grupo com os operadores a fim de se mostrar os critérios a serem adotados, os procedimentos a serem seguidos e os cuidados, principalmente no tocante a manuseio de rebolos, para não se rejeitar produtos.

Outra ferramenta de extrema relevância para a transformação realizada foi o acompanhamento diário dos índices de rejeição, mesmo antes da formatação para KPI, com bases em dados da controladoria. Ao se avaliar estas informações, foi possível, ao longo do tempo, estabelecer relações de causas mais comuns, representatividade de produtos e tipos mais frequentes de desvios. Aqui se caracteriza a interpretação da norma, no tocante a tomada de decisões com base em dados, o que culminou com a abertura de várias ações corretivas e, até, preventivas, sendo parte delas estruturadas em Ferramentas da Qualidade, dentre as quais se destacaram os Diagramas Causa-Efeito.

O conjunto de transformações culminou com a obtenção, em 2002, do menor índice de rejeição da história da unidade, caracterizando-se recorde anual, razão pela qual as metas de rejeição, para todas as linhas, em 2003, foram reduzidas.

As figuras 5.4 e 5.5 apresentam a evolução do indicador, entre 2002 e 2003, para duas linhas de produtos da unidade ao longo do período contemplado pelo presente trabalho. Como se pode notar, para a linha O, os valores de 2003 apresentam-se ascendentes. Isto se deveu a um conjunto de fatores que foram, posteriormente, investigados – mediante reuniões de grupo, ações corretivas, diagramas causa-efeito – na busca de se encontrar as causas-raiz do desvio.

Após toda a série estudos, constatou-se a grande influência de um produto em específico sobre o aumento da rejeição no período considerado (final de 2003), o que determinou a reforma de parte de uma máquina – dedicada à produção deste item – a fim de se corrigir o desvio observado.

Outros fatores de menor relevância também foram considerados, em um segundo momento, de modo que, já no início de 2004, os valores para o índice de rejeição voltaram a cair.

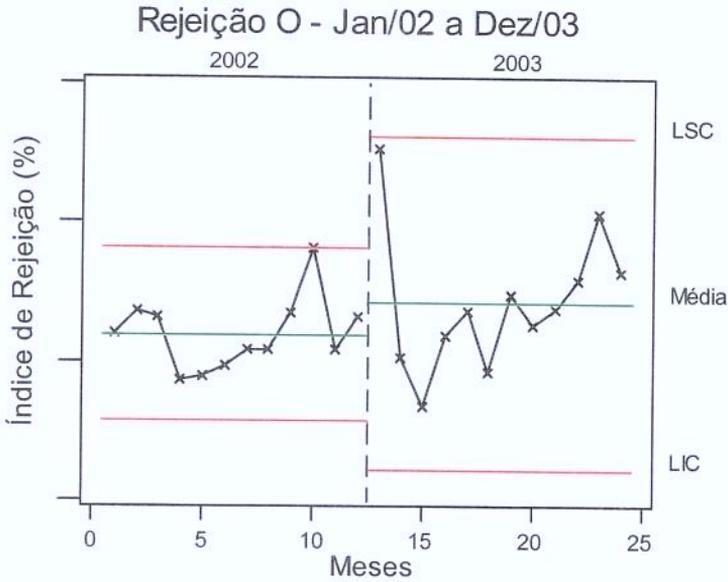


Figura 5.4. Rejeição Linha O – 2002 a 2003

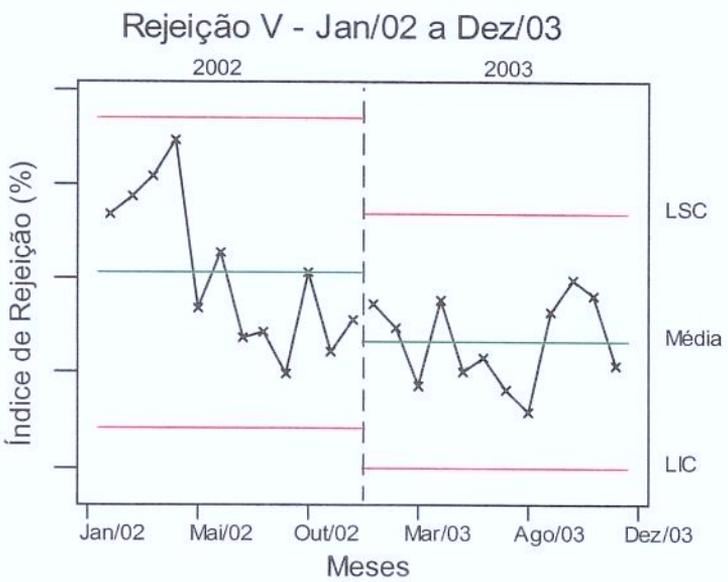


Figura 5.5. Rejeição Linha V – 2002 a 2003

5.4. Desperdício

Uma unidade fabril que deseja alcançar a certificação de uma norma centrada na melhoria contínua não pode se sentir confortável com índices que refletem ineficiência de seu processo e não buscar atingir os objetivos propostos. Como outros indicadores, o índice de desperdício apresentava-se acima dos valores propostos como meta pela organização. Era preciso trazer este índice para níveis aceitáveis e compatíveis com a realidade da ISO 9001:2000.

O desperdício, na unidade alvo, é considerado como a diferença, em massa, entre as quantidades de materiais necessários para a fabricação de itens e o efetivamente utilizado na produção. Esta diferença pode ser gerada, por exemplo, ao se fazer operações de retificação para adequar geometrias (especificações dos clientes) ou eliminar imperfeições, ou por perdas no processo.

Outro ponto a ser levado em conta é o panorama de valores do desperdício. Neste são computadas todas as perdas de processo mais o que se perde de produto final que precisa ser retificado (geometrias, reduções, etc). É como se parte de alguns itens simplesmente se tornasse poeira para atender aos clientes.

Por tais valores representarem prejuízos à organização, estes já eram medidos e foram modificados para se tornarem KPI's, avaliados mensalmente.

A tabela 5.3 apresenta alguns exemplos de desperdícios e os setores a eles atrelados.

Tabela 5.3. Desperdício e setor responsável

Desperdício	Setor
Sobra de mistura	Fabricação de Mistura
Rebarbas	Moldagem (Prensas)
Pó de coletor (retífica)	Acabamento

Os níveis de desperdício, a exemplo do de rejeição, também estavam acima do objetivo para a unidade no ano de 1999. Desta maneira, foram iniciadas, a partir de 2001, ações diretamente focadas à redução do desperdício, a fim de se atingirem os níveis desejados para este indicador. Dentre estes projetos, destacaram-se dois: a redução de sobremedidas e a adequação de tolerâncias.

5.4.1. Redução de Sobremedidas

A sobremedida pode ser definida como a diferença entre as dimensões de um produto prensado e este mesmo produto, já acabado. Por se tratar de um processo manual, mas que possibilita a fabricação de itens com geometria complexa e perfis especiais, há a necessidade de se prensar, principalmente para os rebolos, peças um pouco maiores que as efetivamente utilizadas pelo cliente, em virtude de, por exemplo, contrações na queima ou necessidades de tolerâncias apertadas – da ordem de décimos de milímetros – que só podem ser obtidas partindo-se de uma “folga” inicial, pelo tipo de ferramenta utilizada.

Considerando o apresentado, tem-se como exemplo a altura de um determinado reboło:

A tabela 5.4 confronta as alturas de prensagem e acabada desta peça (dados relativizados):

Tabela 5.4. Alturas de prensagem e final

Altura de prensagem (mm)	Altura final (mm)
14,4	4,8

Percebe-se, pois, que a altura inicial é o triplo da final. Isto era necessário pelo grau de empenamento que o reboło apresentava após a queima ou, ainda, em virtude da necessidade de se ter uma massa minimamente robusta para permitir carregamento no forno. Independentemente desta limitação, contudo, “prensar três peças para se obter uma” era inviável. Definiu-se, pois, que todos os casos em que houvesse este tipo de oportunidade de melhoria deveriam ser avaliados / estudados.

Em mais uma ação conjunta entre operadores e engenharia, foram feitos vários testes/experimentos para se permitir a redução deste sobremedida. Estes testes foram feitos durante todo o ano de 2001, sendo que, ao final do último trimestre, foi possível modificar esta sobremedida, reduzindo-a, sem quaisquer prejuízos a outros aspectos referentes a qualidade, processo ou produtividade.

A tabela 5.5 mostra o resultado obtido (dados relativizados):

Tabela 5.5. Alturas: de prensagem, pós alteração e final

Altura prensagem 1(mm)	Altura prensagem 2 (mm)	Altura final (mm)
14,4	8,7	4,8

Considerando-se os dados obtidos e apresentados na tabela 5.5, percebe-se o potencial de redução no nível de desperdício, pois, quanto maior a diferença entre a altura de prensagem e a altura final, maior é o volume de produto a ser removido. Em se reduzindo esta diferença, reduzem-se, também, as quantidades de material a ser retirado, refletindo-se em menores índices de desperdício.

O mesmo princípio foi utilizado para as demais linhas de produto e outros itens da unidade. As reduções variaram bastante, em virtude de peculiaridades e limitações dos produtos ou mesmo, do processo. Contudo, o resultado positivo final pode ser avaliado ao se comparar os valores do indicador entre os anos de 2002 e 2003.

5.4.2. Adequação de Tolerâncias

Pela natureza da unidade, com produção concentrada em itens feitos sob encomenda, não se foge da idéia de que todos os rebolos, sendo especiais, podem ter quaisquer características, desde que sejam solicitadas. Esta premissa, contudo, não é totalmente verdadeira; há, dentre outros fatores, limitações de processo, custo e desperdício.

Considerando o panorama anterior a 2002, dois rebolos idênticos mas para clientes diferentes deveriam ter tolerâncias, por exemplo no diâmetro, distintas, como apresenta a tabela 5.6. (dados relativizados).

Tabela 5.6. Variação das tolerâncias no diâmetro

Cliente 1	Cliente 2
497,0 mm + 5,2 – 3,7	497,0mm + 0,73 – 0,73

Partindo-se do princípio que, por serem idênticos, os rebolos seriam prensados com o mesmo equipamento, ao se acabar as peças para o cliente 2, seria necessário remover muito mais material que para fabricar o produto para o cliente 1. Eram necessárias, portanto, uma

padronização e uma avaliação da real necessidade de tolerâncias “mais apertadas” como as solicitadas pelo cliente 2. Estava-se, com isto, querendo reduzir o desperdício e, indiretamente, o tempo necessário para a operação.

Assim, em um trabalho conjunto da gerência da unidade, engenharia de produto e área de vendas, foi feito, durante todo o ano de 2002, um detalhamento das reais necessidades de tolerâncias dos clientes e, também, um estudo para se tentar padronizar algumas dimensões.

Ao fim do ano em questão, foi possível atender a todas as partes envolvidas (fábrica, área comercial, clientes) sem perdas, uma vez que a sistemática implantada permitiu pleno atendimento às necessidades dos clientes – revisão de tolerâncias – e, para os casos em que realmente tais valores são necessários, faz-se uso de um procedimento já consolidado de avaliação conjunta das engenharias de fabricação e de produto, não se eliminando a flexibilidade da unidade em atender às solicitações dos clientes.

As figuras 5.6 e 5.7 apresentam a evolução do indicador, entre 2002 e 2003, para as duas linhas de produtos da unidade ao longo do período contemplado pelo presente trabalho. Os dados estão relativizados.

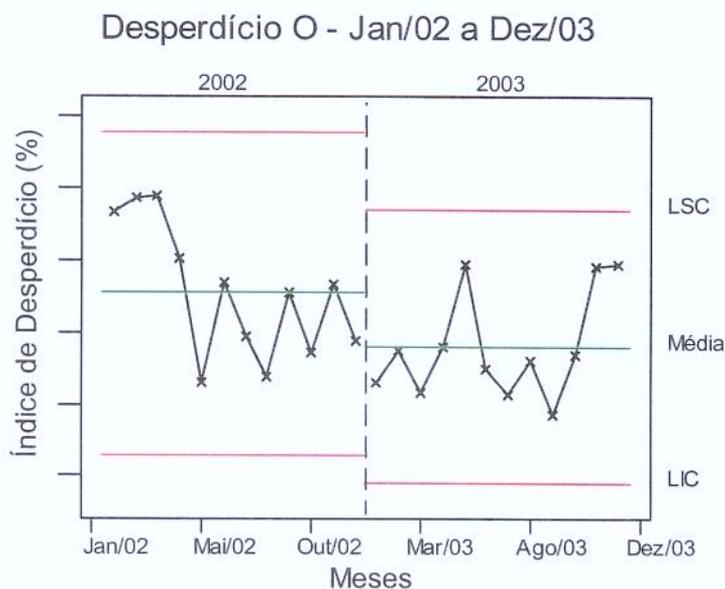


Figura 5.6. Desperdício Linha O – 2002 a 2003

O aumento dos valores, observado nos meses de Novembro e Dezembro, se deve à realização de testes com misturas novas e ajustes necessários na formulação de produtos em desenvolvimento, a fim de adequá-los às condições de processo, permitindo fabricação.

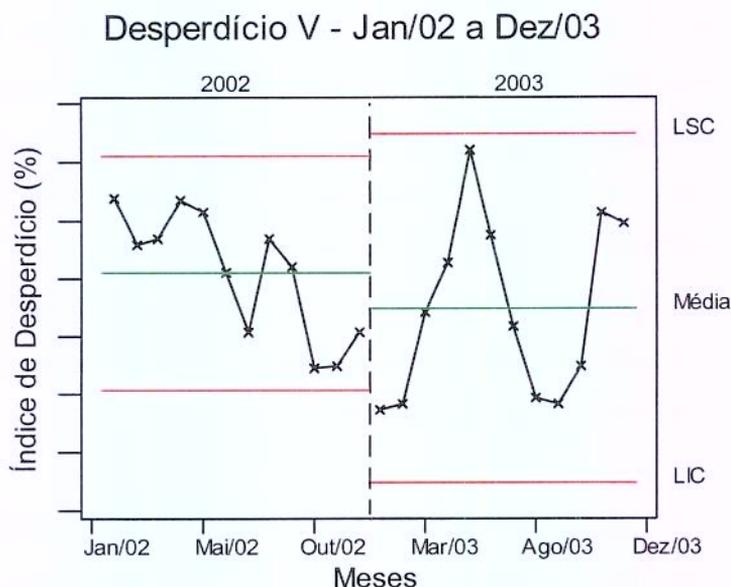


Figura 5.7. Desperdício Linha V – 2002 a 2003

A elevação do índice de desperdício observada, também nos meses de Novembro e Dezembro para a linha V, foi em consequência de aumento no número de pedidos relativos a uma linha de produtos que se caracteriza pelas elevadas sobremedidas, implicando em grandes quantidades de material removido. O investimento em equipamentos de prensagem específicos estava sob avaliação da gerência e desenvolvimento do departamento de projetos.

Com o espírito da versão 2000 – melhoria contínua – novos desafios para este indicador foram colocados para os próximos anos, sendo já iniciadas ações específicas.

5.5. Confiabilidade

Este indicador é, praticamente, a 3ª dimensão da qualidade – Entrega – pois leva em conta a finalização das ordens de produção (embalagem, expedição) dentro do prazo programado.

Os valores de confiabilidade da unidade, quando do início das atividades após a fusão das plantas, era extremamente ruim, a ponto de alguns clientes simplesmente não terem produtos para trabalhar e terem de comprar de concorrentes. A realidade apresentava-se semi-caótica e os problemas envolviam desde a parte de programação da produção – falta de matérias-primas, por exemplo – até a fase de acabamento – as ordens de produção “mais fáceis” eram preferidas, em detrimento das mais trabalhosas, não se levando em conta as datas de entrega, prazos acordados com clientes.

Face ao que se apresentava, iniciou-se, em 2001, uma série de alterações, programas e reformulações que objetivavam elevar os valores de confiabilidade para a unidade fabril em questão. Deste modo, treinamentos, orientações, reformulação de métodos de trabalho e outros esforços foram executados envolvendo força fabril, supervisores, departamentos de programação da produção, fiscal e de compras e a gerência, no intuito de compreender melhor os atrasos, as falhas observadas e, após isto, atacar os desvios. Percebe-se, mais uma vez, a formação de “times”; equipes multidisciplinares com o objetivo de resolver o problema.

Paralelamente a estes esforços, a supervisão conjugou as metodologias do TPM e do Método MASP – Método de Análise e Solução de Problemas – treinando líderes e encorajando o uso destas ferramentas. O resultado obtido pode ser avaliado pela figura 5.8 – valores relativizados – que se segue, apresentando a evolução dos valores de confiabilidade (2002 – 2003).

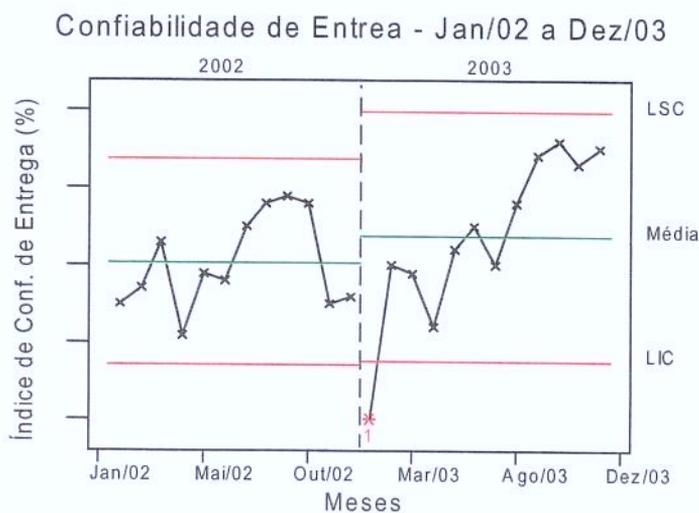


Figura 5.8. Confiabilidade de Entrega – 2002 a 2003

O número 1 (um), marcando o mês de Janeiro, indica uma causa especial associada ao baixo valor de confiabilidade obtido para este mês. Isto ocorreu devido às mudanças de todos os produtos acabados para um novo depósito e às paralisações do sistema informatizado de planejamento e faturamento, para manutenções e atualizações.

5.6. Produtividade

A produtividade na unidade alvo sempre foi um índice extremamente influenciado pelo conjunto de produtos fabricados.

Por se tratar de uma unidade responsável pela fabricação de itens especiais, sob encomenda, a regra é a exceção, ou seja, menos de 20% dos itens apresentam uma regularidade de entrada de pedidos, de modo que nunca um mês apresenta os mesmos produtos que o mês anterior ou o posterior.

Há casos de rebolos fornecidos duas vezes ao ano e casos, mais raros, de uma produção mais freqüente. Considerando-se que tal variedade de itens fabricados implica, também, em uma variedade de características de processo, como tempo para preparação dos equipamentos, tempo de ciclos e outros, foram necessários vários meses de acompanhamento para se estabelecer um panorama mínimo que permitisse a tomada de ações.

Outro ponto de influência sobre a produtividade era a manutenção das máquinas, razão esta que levou à adoção do programa TPM, já citado, apresentando resultados positivos.

Um terceiro aspecto foi o melhor planejamento da produção, com a meta de se eliminar problemas referentes à falta de matéria-prima. O impacto deste desvio sobre a produção chegou a causar interrupções de lotes em fabricação que, em virtude da ausência de materiais suficientes, tiveram que ser deixados de lado para a fabricação de outros, nem sempre utilizando a mesma configuração de equipamentos. As modificações executadas, inclusive na maneira de se programar a produção, permitiram, além de melhores índices de produtividade, melhoria na confiabilidade geral da unidade.

Percebe-se, pois, que a evolução nos índices de produtividade foi um resultado de ações conjuntas como a análise do histórico de produção, o programa TPM e o programa para melhorar a confiabilidade da unidade.

As figuras 5.9 e 5.10 apresentam a evolução dos índices porém, ainda se constata grande influência do tipo de produto e de sua frequência no decorrer dos meses, principalmente para a linha V de produtos, a ponto de, no início do ano, a meta de produtividade ter sido alterada (revisão semestral das metas de KPI's), a fim de se propor valores condizentes com a realidade na unidade.

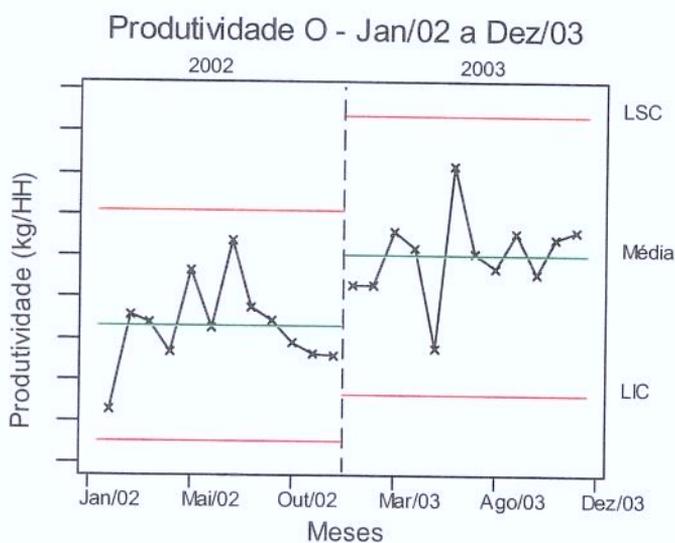


Figura 5.9. Produtividade Linha O – 2002 a 2003

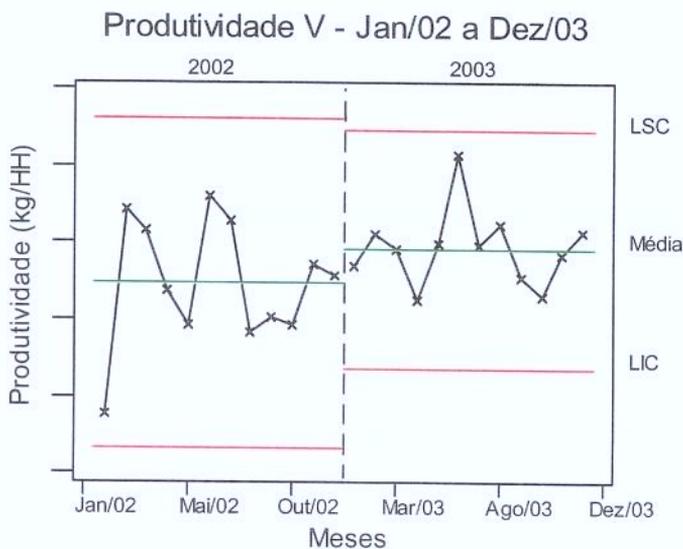


Figura 5.10. Produtividade Linha V – 2002 a 2003

Face ao apresentado, e dentro da cultura de melhoria contínua, novas ações serão realizadas nos próximos meses e anos, como reformas de equipamentos, modernização de máquinas, implementação de CNC, a fim de se obter melhores índices para este indicador.

5.7. Satisfação Clientes Internos

Como cliente interno de uma unidade fabril, a companhia considera outras unidades de negócio (inclusive fábricas) e outros setores que fazem uso dos serviços da unidade em questão, como, por exemplo, gerências de vendas ou engenharia de produto.

O número das áreas clientes varia e cada uma delas é responsável por uma nota para os serviços prestados pela unidade avaliada. Tendo-se as notas, cálculos são feitos para se obter um valor geral que representa o parecer de todas estas áreas clientes a respeito do desempenho da unidade em questão.

Esta avaliação é periódica e os resultados são divulgados para avaliados e avaliadores. Além disto, também são apresentados os comentários feitos pelas áreas clientes a respeito dos pontos em que há oportunidades de melhoria, buscando-se, com isto, aperfeiçoamento e mais elevados índices de satisfação dos clientes internos.

Para a unidade-alvo de estudo, há sete áreas da organização caracterizadas como clientes internos.

Considerando a época contemplada pelo presente trabalho, a figura 5.11 apresenta os resultados de satisfação de clientes internos entre 2002 e 2003. Os valores, por questão de sigilo, não são apresentados no eixo das ordenadas:



Figura 5.11. Satisfação de Clientes Internos – 2002 a 2003

A comparação 2002 X 2003 permite concluir que houve um aumento da satisfação dos clientes internos com relação aos serviços prestados. Entretanto, o nível de serviços obtido em 2003 servirá de referência para os níveis dos próximos anos. Isto significa apenas uma coisa: necessidade de se melhorar continuamente o nível de serviços a fim de se garantir maior satisfação dos clientes internos.

5.8. Programas de Melhorias

5.8.1. Projeto TPM

Também por decisão da alta direção da organização, a partir de dezembro de 2001, o projeto de TPM teve início. A estruturação do programa se deu pelo auxílio de uma consultoria, a qual foi responsável, desde o início, pelo planejamento, pelas metodologias usadas e pelo suporte para a implantação do programa.

Mais especificamente sobre a fase de planejamento, este se dividiu em seis etapas, apresentadas a seguir:

Primeira etapa: Decisão da alta direção em adotar o TPM; Segunda etapa: Divulgação interna pela unidade e treinamento inicial; Terceira etapa: Implantação da organização; Quarta etapa: Estabelecimento das metas e diretrizes do programa, incluindo a determinação dos indicadores, monitoramento destes e de suas metas específicas; Quinta etapa: Elaboração do Plano diretor; Sexta etapa: O início do programa.

Entretanto, até se alcançar o nível de conciliação, ou mesmo de mudança de cultura das lideranças para que o programa se tornasse uma realidade, foi necessário algum tempo já que, por exemplo, para a alta direção, não estava claro que os resultados não seriam imediatos e que a implantação completa do programa poderia levar de três a quatro anos. Outro ponto esclarecido foi a diferenciação entres os programas TPM e 5S, uma vez que, no início, havia confusão entre estes, principalmente no que se refere à organização de áreas de trabalho.

Dentre as primeiras ações, ocorreu a adoção de uma máquina por setor como a “máquina-piloto”, a qual serviria de modelo para as demais. A idéia da implantação em apenas um número reduzido de máquinas era a de realizar um excelente trabalho nestas, fazendo com que os próprios operadores de outras máquinas as quisessem incorporadas ao programa.

A grande ênfase do TPM em conhecer melhor as máquinas, permitir maior cuidado e limpeza a fim de se poder saber quando um possível problema poderia ocorrer trouxe um enfoque totalmente novo à unidade.

Neste ponto, também se percebe a interpretação da norma, ao se buscar a gestão por processos, ao se medir e monitorar processos – item 8.2.3 – e a própria análise de dados – item 8.4, particularmente no quesito ações preventivas – com início na manutenção.

Atividades como o “Dia D” (dia em que as ações foram concentradas em limpeza de máquinas, feita pelos próprios operadores) e a adoção, em cada fim de turno, de uma rotina de faxina e conservação das máquinas, também por parte dos operadores, implicaram em uma nova conduta que aos poucos começava a mudar os hábitos das pessoas na unidade.

À medida que o programa ganhava corpo, foram adotadas etiquetas para que os operadores das “máquinas-piloto” indicassem problemas encontrados e solucionados. Estas etiquetas eram recolhidas pelo pessoal da manutenção e serviam como índice de eficiência do setor (quantidade de chamados atendidos e solucionados).

Ao lado de cada máquina-piloto, posteriormente, foi colocado um desenho (feito em computador), detalhando os pontos-chave da máquina, como bombas, unidades hidráulicas,

motores e pontos de limpeza, destacando os de difícil acesso. A cada início e fim de turnos, operadores deveriam checar alguns destes itens, informando à manutenção quaisquer irregularidades.

Outros índices usados, como citado, foram os específicos para o TPM, como MTTR, MTBF e OEE, todos eles monitorados mensalmente. As figuras 5.12, 5.13 e 5.14, mostram estes indicadores para uma das máquinas-piloto.

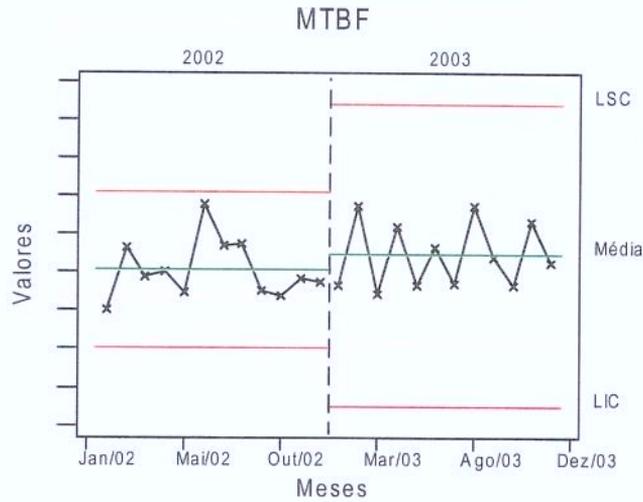


Figura 5.12. MTBF para máquina-piloto

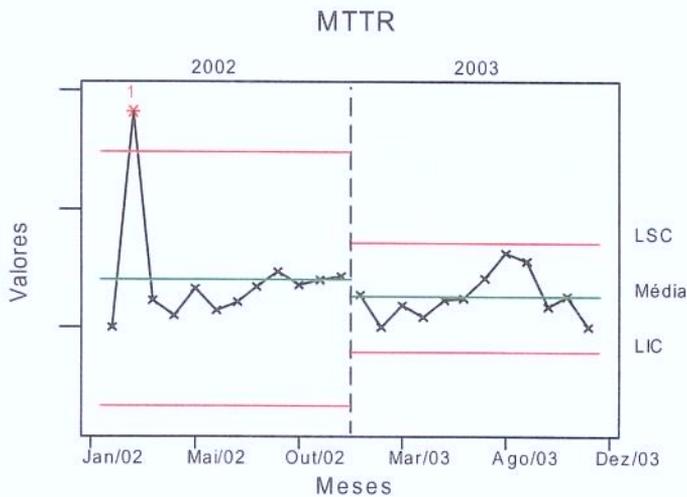


Figura 5.13. MTTR para máquina-piloto

Dentre as primeiras ações do programa, foram necessárias adaptações e modificações em máquinas para se permitir acesso dos operadores a pontos de limpeza e inspeção, razão pela qual, para o mês de Fevereiro (marcado com o número 1), o indicador tem valor acima do especificado.

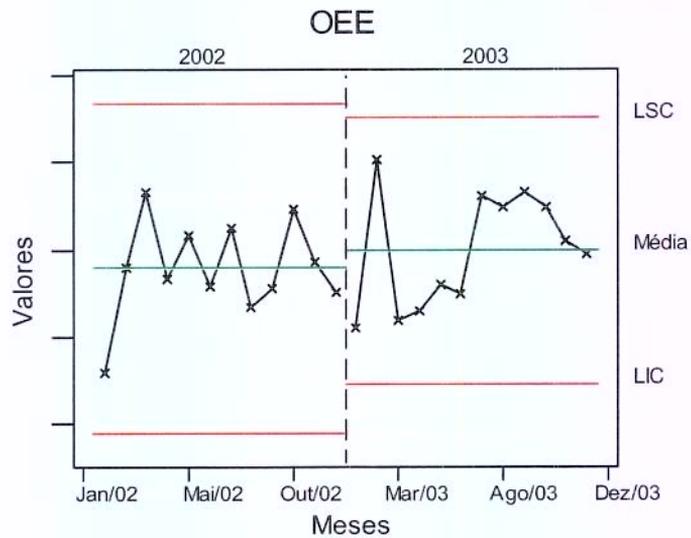


Figura 5.14. OEE para máquina-piloto

Os gráficos não apresentam uma melhoria expressiva dos indicadores, principalmente pelo fato de, há época da coleta dos dados para este trabalho, como citado no Capítulo 2, apenas quatro dos oito pilares do TPM terem sido efetivamente implementados. Mesmo assim, o índice OEE, em 2003, já apresenta pequena evolução, como reflexo do início do programa de manutenções.

Face aos bons resultados obtidos com as máquinas-piloto iniciais, outras foram incorporadas à sistemática TPM, tendo-se o objetivo de contemplar todas nos próximos anos.

No tocante às modificações na unidade, percebe-se, pois, que os projetos referentes às Reclamações e ao TPM foram simultâneos.

Com o novo sistema de reclamações – foco externo – e o projeto TPM – foco interno – as ações visando à certificação tiveram início.

5.8.2. Metodologia MASP – DMAIC

No conjunto de esforços para se atingir um nível de maturidade para a versão 2000, foi iniciado o projeto com emprego da metodologia MASP–DMAIC, em maio de 2003, a fim de disseminar a política de melhoria contínua associada a ferramentas e técnicas estatísticas no processo produtivo.

Para tal, foi decidido pelo projeto voltado à redução de custos em uma linha de produtos específica, por meio de eliminação de operações e conseqüentes diminuições de desperdício, custo de ferramentas/equipamentos e prazo de entrega.

O problema a ser resolvido era o empenamento dos rebolos, definido como o quão distante da regularidade total padrão está a superfície lateral de uma peça. Deste modo, tem-se um índice de processo (IP) que será alvo da aplicação da metodologia MASP–DMAIC, sendo que, para o problema de empenamento, os pontos chave do processo são o carregamento (etapa de preparação para o tratamento térmico) e a inspeção de processo/qualidade, etapa em que este desvio é detectado.

Considerando-se representatividade de produção, foi escolhida para alvo da metodologia estudada uma família de produtos orgânicos com diâmetro de “1” até “4” e alturas de “1” até “7”. Nesta, identificou-se uma oportunidade de se reduzir custos e prazos de entrega caso o problema analisado fosse eliminado / minimizado, visto que é necessária a correção deste para se enviar as peças aos clientes. A correção é feita com operação demorada e de custo significativo, implicando em gastos de ferramentas e desperdício de material (rebolo pronto) além de impedir uma imediata liberação dos itens para as fases de embalagem e expedição, o que reforça a necessidade de se resolver o problema de empenamento, visto que o processo não pressupõe a necessidade de tal correção – retrabalho. Isto exigiu desenvolver suposições e testá-las mas, documentando-as de acordo com a metodologia usada.

Deste modo, foi inicialmente elaborado um Diagrama Causa – Efeito para que todas as idéias fossem colocadas em discussão, a fim de se obterem as suposições iniciais fundamentadas não apenas na experiência das pessoas envolvidas e na impressão destas sobre o que poderia ocorrer no processo.

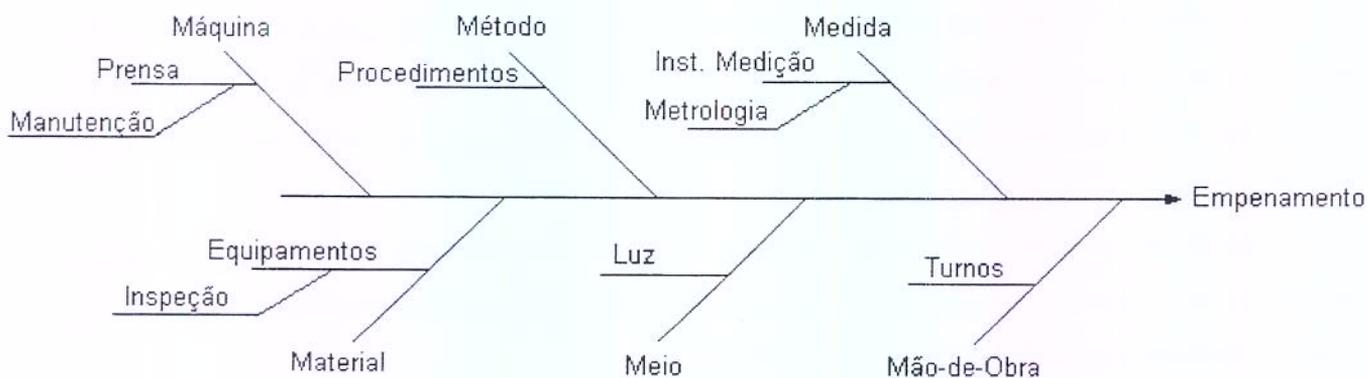


Figura 5.15. Diagrama Causa – Efeito: Análise Inicial

A partir desta etapa, foram feitos vários testes e coletas de dados, sendo, inclusive, necessário reformular algumas das suposições, incluindo nas análises detalhes construtivos dos rebolos e interferências cruzadas entre estes detalhes e o carregamento.

Com os resultados finais obtidos, foi possível determinar uma linha de ação no sentido de se tentar minimizar ou mesmo eliminar a influência de um dos detalhes construtivos. Entretanto, sabia-se, agora, qual o elemento responsável pelo problema observado e qual sua influência sobre o resultado final – empenamento das peças.

Iniciavam-se, deste modo, mais alguns testes, agora focando apenas o detalhe em questão, com o intuito de se minimizar o problema.

Após uma nova série de testes, chegou-se à configuração atualmente utilizada para este tipo de rebole. Foi necessária uma pequena modificação no que diz respeito ao detalhe estudado a fim de se eliminar o problema.

Estabelecido este novo processo para a linha de peças escolhida para os testes, a mesma configuração foi expandida a todos os rebolos da linha alvo do projeto, sendo obtidos resultados positivos para todas as dimensões.

5.8.3. 5S

Este foi o último programa corporativo iniciado na unidade alvo, em setembro de 2003, após a certificação na versão 2000.

O programa 5S se iniciou com base no programa corporativo anterior de *Housekeeping*, já em vigência em todo o grupo há mais de quatro anos, com auditorias freqüentes, critérios de pontuação e premiação para a melhor área. O que se fez foi uma “evolução” do programa até então usado, começando-se pela difusão, na unidade, das idéias básicas envolvendo os 5 sentidos do programa.

Face ao recente contato das pessoas com o programa, poucos resultados puderam ser obtidos, mas já se notam pequenas ações por parte dos operadores da fábrica em setores específicos, já em sintonia com os sentidos.

Por decisão da alta administração, serão ministrados treinamentos para os atuais auditores de *Housekeeping* em 5S e, também, para novos auditores, que passarão a realizar as auditorias do programa. Também serão feitos novos treinamentos para reciclagem e capacitação. As primeiras auditorias já foram marcadas porém, contemplarão, por enquanto, os três primeiros S's.

5.9. Cultura da Melhoria Contínua

Os resultados obtidos com os programas apresentados acima indicam claramente as transformações pelas quais a unidade alvo passou.

As mudanças, no entanto, não ocorreram apenas no âmbito dos itens supracitados. Toda a unidade passou por um processo de renovação e revisão dos seus procedimentos operacionais e de qualidade para que, efetivamente, estes documentos auxiliassem a execução dos trabalhos, sendo que muitos procedimentos foram cancelados e outros, reduzidos.

Ao final deste processo, de 600 procedimentos, incluindo os de cálculo, chegaram-se a 160, não se perdendo informações. Após esta revisão, toda a unidade passou por treinamento a respeito dos procedimentos revisados, sendo que, quando da certificação, todos os postos auditados já possuíam novos procedimentos, com todos os colaboradores treinados.

Com as alterações iniciadas em 2001, a adoção do TPM, dos KPI's e do projeto MASP-DMAIC, além da revisão de todos os procedimentos – ações tomadas para adequar a unidade às exigências da nova versão – nos períodos seguintes, os resultados puderam ser observados, exatamente por meio dos KPI's.

Uma breve exposição dos índices medidos em 2002 (anterior à adoção dos KPI's) e em 2003 fornece um panorama geral da evolução da unidade:

Tabela 5.7. Panorama da Unidade – 2002X2003

Indicador	Melhoria entre 2002 X 2003 (%)
Reclamações/Faturamento	22%
Rejeição /Faturamento	10%
Desperdício/Produção	15%
Confiabilidade	64%
Produtividade	11%
Satisf. Client. Internos	18%

Capítulo 6

Conclusões

Pelo que se pôde avaliar ao se comparar os resultados de 2002 e 2003, conclui-se que a unidade alvo teve uma significativa melhora nos resultados de seus indicadores, refletindo a sua certificação pela versão 2000 da ISO 9001, certificação esta que foi possível graças à adequação da unidade aos quesitos exigidos. Esta adequação, contudo, não seria possível, no tempo desejado, sem a adoção dos programas e projetos iniciados desde 2001, impulsionados pela necessidade de implementação da nova versão da ISO.

A ISO 9001:2000 serviu, portanto, como instrumento direcionador de esforços e de fomento a iniciativas de transformação da unidade – não necessariamente viabilizadas com a aplicação de recursos extra – tendo como objetivo alterar o Sistema de Gestão da Qualidade até então utilizado e atingir níveis mais elevados, culminando com os resultados apresentados pelos KPI's e com a certificação.

O emprego de programas específicos, por sua vez, viabilizou a certificação, na medida em que toda a transformação necessária à unidade para esta se adequar aos quesitos da norma, no tocante ao Sistema de Gestão da Qualidade, ocorreu plenamente.

Além disto, o fato destes programas serem simultâneos foi o grande diferencial e a razão maior para que a certificação ocorresse no prazo determinado. Deste modo, ambas as hipóteses apresentadas foram verificadas, alcançando-se, assim, o objetivo deste trabalho.

À unidade-alvo, a partir de agora, cabe o desafio de, não só manter os bons índices atuais, mas também de buscar, com a seqüência das ações e dos programas iniciados, novas e melhores marcas que reflitam sua evolução constante e a busca pela excelência da gestão, essência da melhoria contínua.

Como oportunidades de futuros estudos nesse campo, fica a indicação de se avaliar qual (ou quais) destes programas teria sido o mais relevante a ponto de ser imprescindível ou mesmo, se outros programas semelhantes obteriam resultado igualmente positivo, no mesmo período de tempo.

Referências Bibliográficas Utilizadas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. *NBR ISO 9001:2000; Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2000, 21p.
- ARBOGAST, G.W. A Case Study: Statistical Analysis in a Production Quality Improvement Project. *Journal of Quality Management*, JAI Press Inc, Vol.2, N°2, pp. 267–277, 1997.
- BEVILACQUA, S. Estudo de satisfação de clientes: A validação do esquema CBF. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção*, n.2, pp. 69 – 84, 2004.
- BLAUTH, R. Seis Sigma: uma estratégia para melhorar resultados, *Revista FAE BUSINESS*, n.5, pp. 36 – 39, Abr., 2003. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicações/pdf/revista/fae/business/n5/gestao_Seis_sigma>. Acesso em: 12 dezembro 2005.
- BULLINGER, H-J., FREMEREY, F., FUHRBERG-BAUMANN, J. Innovative production structures: Precondition for a customer-oriented production management. *International Journal of Production Economics*, Elsevier Science B.V., N° 41, pp. 15 – 22, 1995.
- CAMPOS, V.F. *TQC Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte: EDG – Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1992. 229p.
- CIANFRANI, C.A. and WEST, J.E.J. Cracking the Case of ISO 9001:2000 for Manufacturing. *ASQ Quality Press*, Milwaukee, Wisconsin, 2003. pp. 1–16. Disponível em: <<http://www.qualitypress.asq.org/chapters/#1027>>. Acesso em: 22 agosto 2004.
- DEMING, W.E. *Out of the Crisis*. Cambridge, Ma: MIT Press, 1986. 507p.
- FEIGENBAUM, A. V. *Total Quality Control*. Fortieth Anniversary Edition. New York: McGraw-Hill, 1991. Capítulos 1, 3 a 6, 8 a 12, 18, 20 a 24.
- FONTES, L.B. et. al. *Produtividade*. Fundação Emílio Odebrecht, 1983. Capítulos 1 a 5.
- GATEWOOD, R.D. and RIORDAN, C.M. The Development and Test of a Model of Total Quality: Organizational Practices, TQ Principles, Employee Attitude and Customer Satisfaction. *Journal of Quality Management*, JAI Press Inc, Vol.2, N°1, pp. 41– 65, 1997.

- GHOBIADIAN, A. and GALLEAR, D. TQM implementation: an empirical examination and proposed generic model. *Omega – The International Journal of Management Science*, Elsevier Science Ltd, N° 29, pp. 343 – 359, 2001.
- GREIG, A. M. et al. *Produtividade Empresarial: Análise dos principais fatores e técnicas que contribuem para o aumento da produtividade na empresa moderna*. Management Center do Brasil, 1965. Relatório de Gerência, N°12, pp.9.
- HOLDSWORTH, R. Practical applications approach to design, development and implementation of an integrated management system. *Journal of Hazardous Materials*, Elsevier B.V., N° 104, pp. 193 – 205, 2003.
- JURAN, J.M. *Planejando para a Qualidade*. Tradução de João Márcio Csillag, Cláudio Csillag. São Paulo: Pioneira, 1995. Capítulos 1 a 7, 9, 11 a 13.
- KARNES, C.L., SRIDHARAN, S.V., KANET, J.J. Measuring quality from the customer's perspective: A methodology and its application. *International Journal of Production Economics*, Elsevier Science B.V., N°39, pp. 215 – 225, 1995.
- MARLER, J.H. The Effect of TQM Training, Flexible Work, and Flexible Technology on Continuous Improvement. *Journal of Quality Management*, JAI Press Inc, Vol.3, N°2, pp. 241 – 264, 1999.
- MARTINS, A.M.L.P. *Impacto da Gestão pela Qualidade Total na Estrutura Organizacional*. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 1999. Dissertação (Mestrado), pp. 16 – 17.
- McNIFF, J. *Action Research: Principles and Practice*. New York: Routledge, 29 West 35th Street, NY 10001, 1997. pp. 2 – 3.
- MELLO, C.H.P. *ISO 9001:2000: Sistema de Gestão da Qualidade para Operações e Serviços*. São Paulo: Ed. Atlas, 2002. 224p.
- MOYNIHAN, G.P. et al. *An expert system approach to ISO 9000 requirements for foundry operations*, Expert System, N°4, November, pp. 173 – 179, 1997.
- NEPCon. *Quality Management System – ISO 9001:2000*. Disponível em: <http://www.nepcon.dk/files/documents/iso%209001%20eng/>. Acesso em: 22 agosto 2004.
- OAKLAND, J.S. *Gerenciamento da Qualidade Total*. São Paulo: Ed. Nobel, 1994. Capítulos 1, 3, 7, 9, 10 e 15.
- PUN, K.F. and GILL, R. Integrating EI/TQM efforts for performance improvement: A model. *Integrated Manufacturing Systems*, MCB UP Limited, 13/7, pp. 447-458, 2002.

ROBERTS, J., TPM TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE History and Basic Implementation Process, *The Technology Interface*, 1997. Disponível em: <[http://www.tpmonline.com//articles on total productive maintenance/tpm/tpmroberts](http://www.tpmonline.com//articles%20on%20total%20productive%20maintenance/tpm/tpmroberts)>. Acesso em 03 dezembro 2005.

ROSSI, C.A.V. e SLONGO, L.A. Pesquisa de Satisfação de Clientes: o Estado-da-Arte e Proposição de um Método Brasileiro, *RAC*, pp. 101-125, v.2, n.1, Jan./Abr., 1998.

SCHOBA, M. *IMPLANTAÇÃO DO TPM – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL*. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2001. Trabalho da disciplina Fundamentos da Gestão da Qualidade Total.

THELEN, M.J. Integrating process improvement, ISO 9000 and TQM in SITA Research and Development. *The TQM Magazine*, MCB University Press, Vol. 9, N°4, pp. 265-269, 1997.

THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1986. pp. 7-19.

TONI, A. De., NASSIMBENI, G., TONCHIA, S. An instrument for quality measurement. *International Journal of Production Economics*, Elsevier Science B.V, N° 38, pp. 199 – 207, 1995.

VIANNA, I.O.A. *Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica*. São Paulo: E.P.U., 2001. pp. 118 – 160.

WERKEMA, M.C.C. *As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995. Volume 1, Capítulos 1 a 3 e anexos A e B.

WERKEMA, M.C.C. Os Seis Sigma Passo a Passo, *Werkema Consultores*, 2002. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/palestra_3>. Acesso em: 12 dezembro 2005.

WITHERS, B.E., EBRAHIMPOUR, M., HIKMET, N. An exploration of the impact of TQM and JIT on ISO 9000 registered companies. *International Journal of Production Economics*, Elsevier Science B.V., N° 53, pp. 209 – 216, 1997.

WIKIPEDIA. *Seis Sigma*. Disponível em <http://www.wikipedia.org/wiki/Seis_sigma>. Acesso em 12 dezembro 2005.

ZACKRISSON, J. et al. Quality by a step-by-step program in low scale industries. *International Journal of Production Economics*, Elsevier Science B.V., N° 41, pp. 419 – 427, 1995.

Referências Bibliográficas Consultadas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, *NBR ISO 9001:1994; Sistemas da Qualidade – Modelo para Garantia da Qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Serviços Associados*, ABNT, Rio de Janeiro, 1994, 11p.
- BEHNKE, L.S., HAMLIN, R. M., SMOAK, B.C. The evolution of employee empowerment. *IEEE/SEMI International Semiconductor Manufacturing Science Symposium*, pp. 38 – 47, 1992.
- CHIN, K.S., TUMMALA, V.M.R., CHAN, K.M. Quality management practices based on seven core elements in Hong Kong manufacturing industries. *Technovation*, Elsevier Science Ltd, N°22, pp. 213 – 230, 2002.
- CLARK, B.K. Quantifying the Effects of Process Improvement on Effort. *IEEE Software*, IEEE Computer Society, pp. 65 – 70, 2000.
- FONTES, L.B. *Princípios da Produtividade*. Editora Atlas, 1966. Capítulos 1 a 4.
- KOSONEN, K. and BUHANIST, P. Customer focused production development. *International Journal of Production Economics*, Elsevier Science B.V., N° 41, pp. 211 – 216, 1995.
- MILLER, W.J. A Working Definition for Total Quality Management (TQM) Researcher. *Journal of Quality Management*, JAI Press Inc, Vol.1, N°2, pp. 149 – 159, 1996.
- ROBINSON, G.R. and McNICHOLL, B.P. DESC Efforts for Parts Quality Improvement. *IEEE AES Magazine*, pp. 7 – 10, September, 1990.
- SALOMON, D. V. *Como fazer uma monografia*. 10ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2001. pp. 150 – 165.
- SCHONBERGER, R. *Técnicas Industriais Japonesas*. Editora Pioneira, 1984. Capítulo 3.

Anexo

Comparação na norma ISO 9001:2000 com a ISO 9001:1994

(Fonte: Anexo 1: MELLO, C.H.P. *ISO 9001:2000: Sistema de Gestão da Qualidade para Operações e Serviços*. São Paulo: Ed. Atlas, 2002. 224p.)

Requisitos da norma – versão 2000		Requisitos da norma – versão 94
Nº	Descrição	Nº
0	Introdução	-
1	Objetivo	1
2	Referência normativa	2
3	Termos e definições	3
4	Sistema de Gestão da Qualidade	-
4.1	Requisitos gerais	4.2.1
4.2	Requisitos de documentação	-
4.2.1	Generalidades	4.2.2
4.2.2	Manual da Qualidade	4.2.1
4.2.3	Controle de documentos	4.5.1+4.5.2+4.5.3
4.2.4	Controle de registros	4.16
5	Responsabilidade da direção	-
5.1	Comprometimento da direção	4.1.1
5.2	Foco no cliente	4.3.2
5.3	Política da qualidade	4.1.1
5.4	Planejamento	-
5.4.1	Objetivos da qualidade	4.1.1
5.4.2	Planejamento da qualidade	4.2.3
5.5	Responsabilidade, autoridade e comunicação	-
5.5.1	Responsabilidade e autoridade	4.1.2.1
5.5.2	Representante da administração	4.1.2.3
5.5.3	Comunicação interna	-
5.6	Análise crítica pela direção	4.1.3
6	Gestão de recursos	-
6.1	Provisão de recursos	4.1.2.2
6.2	Recursos humanos	-
6.2.1	Generalidade	4.1.2.2
6.2.2	Competência, conscientização e treinamento	4.18

6.2.3	Infra-estrutura	4.9
6.2.4	Ambiente de trabalho	4.9
7	Realização do produto	-
7.1	Planejamento da realização do produto	4.2.3 + 4.10.1
7.2	Processos relacionados ao cliente	4.3 + 4.4.4
7.3	Projeto e desenvolvimento	4.4
7.4	Aquisição	4.6 + 4.10.2
7.5	Produção e fornecimento de serviço	-
7.5.1	Controle de produção e fornecimento de serviço	4.9 + 4.15.6 + 4.19
7.5.2	Validação process. produção e fornec. serviço	4.9
7.5.3	Identificação e rastreabilidade	4.8 + 4.10.5 + 4.12
7.5.4	Propriedade do cliente	4.7
7.5.5	Preservação do produto	4.15.2 a 4.15.5
7.6	Controle dispositivos de medição e monitoramento	4.11
8	Medição, análise e melhoria	-
8.1	Generalidades	4.10 + 4.20
8.2	Medição e monitoramento	-
8.2.1	Satisfação dos clientes	-
8.2.2	Auditoria interna	4.17
8.2.3	Medição e monitoramento de processos	4.17 + 4.20
8.2.4	Medição e monitoramento de produto	4.10.2 a 4.10.5 + 4.20
8.3	Controle de produto não conforme	4.13
8.4	Análise de dados	4.20
8.5	Melhorias	-
8.5.1	Melhoria contínua	4.1.3
8.5.2	Ação corretiva	4.14.1 + 4.14.2
8.5.3	Ação preventiva	4.14.1 + 4.14.3