

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

UMA ABORDAGEM CONCEITUAL

DO

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

CONCEPCIÓN ULISES VELASQUEZ VELASQUEZ

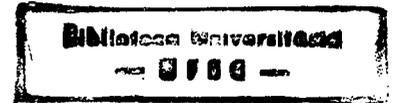


0.192.378-0

UFSC-BU

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
DEZEMBRO DE 1987

UMA ABORDAGEM CONCEITUAL



DO

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE

CONCEPCIÓN ULISES VELASQUEZ VELASQUEZ

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

"MESTRE EM ENGENHARIA"

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, OPÇÃO GERÊNCIA DA PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO.

RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

BANCA EXAMINADORA:

LUIZ CARLOS DUCLÓS, Ph.D.
PRESIDENTE

ANTÔNIO DIOMÁRIO DE QUEIROZ, Dr.

EDSON PACHECO PALADINI, M.Sc.

A Deus Pai Todo-Poderoso
que abençoou este trabalho

Aos precursores da minha existência
forjadores do meu futuro

Leonardo

e

Estela

Aos meus queridos irmãos

Zulma

Ricardo

Carlos

A quem soube me dar
amor, apoio e incentivo

Marlene

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Luiz Carlos Duclós, pela compreensão, inestimável apoio e eficiente orientação dispensada a este trabalho.

Aos Profs. Antônio Diomário de Queiroz e Edson Pacheco Paladini, pelas sugestões e comentários que contribuíram para o enriquecimento do trabalho.

À Profa. Luizete Guimarães Barros, pela revisão criteriosa da ordem e do método de escrita deste trabalho

Às duas empresas, CONSUL S.A. e WEG MOTORES S.A., que no afã de estreitar os laços de cooperação entre Universidade e Empresa, tornaram possível a realização dos estágios. Em especial aos seus departamentos de Controle de Qualidade, de modo particular aos gerentes, chefes, encarregados e inspetores, que proporcionaram uma prestativa colaboração incondicional.

Ao CNPQ, pelo auxílio financeiro.

À NTS - Núcleo de Tecnologia de Software S/C Ltda. - especialmente ao seu setor de Pesquisa e Desenvolvimento, pelo seu reconhecido apoio material e financeiro no decorrer deste trabalho.

Ao GAM - Grupo de Auditoria em Microinformática - do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação, por permitir o uso de seu equipamento e instalações.

À Universidade Federal de Santa Catarina, de modo especial ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, que propiciou as condições de ensino para a concretização das aspirações profissionais.

A todos que de uma forma ou de outra, direta ou indiretamente, colaboraram na realização deste trabalho.

R E S U M O

Esta pesquisa propõe um modelo conceitual do Sistema de Informação da Qualidade. Foram realizadas duas formas de pesquisa, a bibliográfica de natureza abrangente e a de campo efetuada em duas empresas que atuam em setores relevantes da economia catarinense. Estas pesquisas, constituíram as bases teóricas e práticas para o desenvolvimento do modelo. O modelo conceitual configurado na Estrutura Sistêmica da Qualidade é constituído pelo Sistema Conceitual da Qualidade, Sistema do Controle de Qualidade e Sistema de Informação da Qualidade. Esta estrutura situa e especifica a função desempenhada pelo Sistema de Informação da Qualidade no contexto geral da qualidade. Os subsistemas que compõem este sistema são detalhados de forma a refletir a realidade observada na prática.

A Estrutura Sistêmica da Qualidade é proposta como modelo de análise, acompanhamento e implantação de sistemas de qualidade nas organizações.

A aplicação do computador no Sistema de Informação da Qualidade é analisada com o objetivo de orientar o uso do processamento eletrônico de dados a nível operacional e gerencial.

Esta dissertação oferece como contribuição para o campo da qualidade uma detalhada revisão bibliográfica, considerações de aplicação prática de sistemas de qualidade e propõe um novo modelo para melhor compreender e realizar a função da obtenção da qualidade.

O Sistema de Informação da Qualidade é focado, de maneira especial, como instrumento indispensável para atingir os objetivos de qualidade das organizações.

A B S T R A C T

The research proposal is a conceptual model of Quality Information System. A comprehensive bibliographical research and a field research were realized in two companies of important sectors of Santa Catarina's economy. These researchs were the theoretical and the practical basis for the model development. The conceptual model represented by the Systemic Quality Structure is composed by the Quality Concept System, Quality Control System and Quality Information System. This structure localizes and specifies the function performed by the Quality Information System in the general context of quality. The subsystems which compose the Quality Information System are treated to reflect reality observed in practice.

The Systemic Quality Structure is proposed as a model for analysis, supervision and implantation of quality systems in the organizations.

Computer applications in the Quality Information System is analyzed with the goal to guide the use of electronic data processing in the operational and management level.

This dissertation offers as contribution for the quality field a detailed bibliographical review, a practical applications considerations for the quality systems, and a new model to better understand and to fulfills the function to accomplish quality.

A special approach is given to the Quality Information System as an indispensable tool to achieve the quality organizational goals.

S U M Á R I O

	pag.
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE QUADROS.....	xiv
CAPÍTULO I	
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Origem e Importância.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Contribuições.....	4
1.4. Metodologia.....	4
1.5. Limitações.....	6
1.6. Estrutura.....	7
CAPÍTULO II	
2. ABORDAGEM CONCEITUAL DOS TERMOS RELEVANTES.....	8
2.1. Sistema.....	8
2.1.1. A Teoria Geral de Sistemas.....	15
2.1.2. Abordagem Sistêmica.....	17
2.2. Informação.....	24
2.3. Sistema de Informação.....	35
2.4. Qualidade.....	44
2.4.1. As Diversas Abordagens da Qualidade: uma Característica Dinâmica.....	46
2.4.2. Parâmetros da Qualidade.....	55
2.4.3. O Caráter Subjetivo e Objetivo da Qualidade.....	59
2.5. Controle.....	63
2.5.1. Controle Operacional.....	66
2.5.2. Controle Gerencial.....	69
	ix

CAPÍTULO III

3.	ABORDAGEM SISTÊMICA DA QUALIDADE.....	79
3.1.	Sistema Conceitual da Qualidade.....	89
3.1.1.	Subsistema Conceitual da Abordagem da Qualidade.....	89
3.1.2.	Subsistema Conceitual da Qualidade do Projeto.....	90
3.1.3.	Subsistema Conceitual da Qualidade da Recepção.....	91
3.1.4.	Subsistema Conceitual da Qualidade do Processo.....	91
3.1.5.	Subsistema Conceitual da Qualidade do Produto no Campo.....	92
3.2.	Sistema do Controle de Qualidade.....	93
3.2.1.	Subsistema do Planejamento Estratégico do Controle de Qualidade.....	97
3.2.2.	Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto.....	101
3.2.3.	Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção.....	103
3.2.4.	Subsistema do Controle de Qualidade do Processo.....	104
3.2.5.	Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo.....	105

CAPÍTULO IV

4.	SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE.....	111
4.1.	Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade.....	120
4.2.	Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto.....	123
4.3.	Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção.....	132
4.4.	Subsistema de Informação da Qualidade do Processo.....	159
4.5.	Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo.....	185

CAPÍTULO V

5.	O COMPUTADOR E O SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE.....	195
5.1.	Projeto do SIQ.....	200
5.2.	Desenvolvimento do SIQ.....	204
5.3.	Implementação do SIQ e Treinamento do Usuário.....	207
5.4.	O Microcomputador: Justificativas para sua Utilização no Sistema do Controle de Qualidade.....	210

CAPÍTULO VI

6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	217
6.1.	Conclusões.....	217
6.2.	Recomendações.....	221

BIBLIOGRAFIA.....	223
-------------------	-----

ANEXO 1.....	233
--------------	-----

APÊNDICE 1.....	239
-----------------	-----

L I S T A D E F I G U R A S

	pag.
FIGURA 1 - Elementos de um Sistema Simples.....	12
FIGURA 2 - Elementos do Sistema com Controle e Realimentação.....	14
FIGURA 3 - A Ciência dos Sistemas.....	23
FIGURA 4 - Relação da Hierarquia Organizacional, a Informação e a Decisão.....	30
FIGURA 5 - O Ciclo de Vida dos Dados.....	36
FIGURA 6 - Itens Determinantes no Desenvolvimento do Sistema de Informação.....	45
FIGURA 7 - Correlação Biunívoca entre o Nível de Satisfação e a Suficiência Física para um Consumidor.....	61
FIGURA 8 - A Abordagem Sistêmica da Qualidade.....	86
FIGURA 9 - As Interações entre o Sistema Conceitual da Qualidade, o Sistema do Controle de Qualidade e o Sistema de Informação da Qualidade.....	88
FIGURA 10 - Um exemplo de Estrutura Organizacional do Setor do Controle de Qualidade em uma Fábrica com várias Linhas de Montagem.....	100
FIGURA 11 - Estrutura Organizacional onde o Controle de Qualidade é Subordinado ao Diretor Superintendente.....	102
FIGURA 12 - O Sistema do Controle de Qualidade e o Processo Produtivo.....	107
FIGURA 13 - Relação entre a Classificação Organizacional e a Informação da Qualidade para Efeito de Análise.....	117
FIGURA 14 - Informações Necessárias para o Desenvolvimento e Projeto do Produto.....	127

FIGURA 15 - Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto.....	128
FIGURA 16 - Especificação de Material.....	131
FIGURA 17 - Instrução de Inspeção.....	133
FIGURA 18 - Notificação de Recepção de Materiais.....	140
FIGURA 19 - Controle de Recebimento.....	141
FIGURA 20 - Fluxograma de Atividades do Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção.....	143
FIGURA 21 - Diagrama das Funções do Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção.....	144
FIGURA 22 - Relatório de Inspeção de Materiais (frente).....	147
FIGURA 23 - Relatório de Inspeção de Materiais (verso).....	148
FIGURA 24 - Relatório de Solicitação de Teste.....	149
FIGURA 25 - Etiqueta de Material Rejeitado.....	151
FIGURA 26 - Relatório de Rejeição.....	152
FIGURA 27 - Desvio de Engenharia ou Registro de Não Conformidade.....	154
FIGURA 28 - Histórico de Qualidade de Materiais.....	158
FIGURA 29 - Diagrama das Funções do Subsistema de Informação da Qualidade do Processo.....	168
FIGURA 30 - Controle de Refugo da Fundição.....	169
FIGURA 31 - Controle de Refugo de Fio de Cobre.....	171
FIGURA 32 - Ordem de Fabricação.....	173
FIGURA 33 - Controle Comutativo de Inspeção.....	175
FIGURA 34 - Controle de Defeitos e/ou Refugos.....	176
FIGURA 35 - Controle de Defeitos da Bobinagem.....	179
FIGURA 36 - Relatório de Defeitos e Refugos.....	181
FIGURA 37 - Relatório de Inspeção do Processo.....	184
FIGURA 38 - Consolidação da Inspeção do Processo.....	186

L I S T A D E Q U A D R O S

	pag.
QUADRO 1 - A Abordagem Sistêmica.....	22
QUADRO 2 - Quadro Comparativo entre a Informação do Planejamento e a do Controle.....	32
QUADRO 3 - Dimensões e Aspectos da Estrutura Sistêmica da Qualidade.....	82
QUADRO 4 - Os Aspectos e os Sistemas da Estrutura Sistêmica da Qualidade.....	85
QUADRO 5 - Distribuição das Atividades entre a Produção e o Controle de Qualidade.....	164

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1. Origem e Importância

O sistema de informação em uma organização é, sem dúvida alguma, um meio extremamente necessário para realizar as funções de planejamento, coordenação, controle e orientação das atividades de desenvolvimento manutenção e melhoria da qualidade. Pode-se afirmar que, sem informação, é praticamente impossível executar estas atividades, e conseqüentemente difícil de serem atingidos os objetivos de qualidade, estabelecidos pela empresa.

Atualmente, as empresas e de modo particular a alta gerência, estão voltando cada vez mais sua atenção e demonstrando um maior interesse pela qualidade dos produtos que fabricam. Isto representa para elas maiores fatias de mercado, redução dos custos de produção pela diminuição dos refugos e gargalos, e isto implica maior produtividade. São incontestáveis os benefícios adquiridos quando se investe na qualidade. Para que estes propósitos possam ser atingidos, deve-se também prestar atenção ao tipo de informação recebida, que evidencie o estado da qualidade. Esta informação, valiosa para a tomada de decisão e vital para a execução das atividades em favor da qualidade, deve ser fornecida

Sistema de Informação da Qualidade

Por um adequado sistema de informação.

Desta forma, controle de qualidade e sistema de informação, dois assuntos de reconhecida atualidade e que englobam os aspectos anteriormente apontados, motivaram a realização deste estudo, em função das seguintes razões:

- A importância da informação como instrumento de gerência e operação das atividades de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade.
- O papel relevante da qualidade no planejamento estratégico da empresa.
- Os estudos a respeito abordam a questão "controle de qualidade e sistema de informação" como assuntos isolados, sem um tratamento consolidado, específico, amplo e claro do que a informação representa no contexto geral da obtenção da qualidade.
- A maior parte da literatura consultada, que aborda parcialmente este assunto, é de origem estrangeira. Os conceitos são utilizados, mas, as situações de estudo discutidas não se encaixam no contexto econômico e social da realidade das empresas nacionais. Estes trabalhos destacam os aspectos técnicos, descuidando os aspectos gerenciais ou administrativos.
- O incremento do processamento eletrônico de dados nos sistemas de informação, situação cada vez mais evidenciada pelo uso de microcomputadores nas empresas, como meio de dinamizar o processamento dos mesmos para posterior comunicação das informações suportando a tomada de decisões.

Sistema de Informação da Qualidade

- Ambos os assuntos, o controle de qualidade e o sistema de informação, são atualmente relevantes, de ampla atuação, e importantes na realização dos objetivos da empresa, oferecendo um campo de estudo que merece atenção.

Por outro lado, existem no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção linhas de pesquisas nas áreas do controle de qualidade e sistemas de informação. Estas são conduzidas por professores e alunos, cujo interesse básico é o de dirigir e consolidar esforços na procura de técnicas aplicadas ao desenvolvimento, implantação e avaliação de sistemas de qualidade. Este grupo de pesquisa tem apresentado trabalhos periodicamente em congressos no país e no exterior, publicando inclusive seus resultados em revistas técnicas especializadas, exemplos são: Sell et alii (1983), Paladini (1983), etc.

Todo este ambiente voltado para o estudo das questões da qualidade contribuiu para viabilizar o presente trabalho a partir do interesse do autor.

1.2. Objetivos

Os objetivos deste trabalho são:

- Expor os principais aspectos que devem ser levados em consideração para o desenvolvimento e implantação de um sistema de informação para a obtenção da qualidade.
- Fazer uma abordagem do papel desempenhado pelo sistema de informação como instrumento de apoio ao gerenciamento e operação das atividades do controle de qualidade, bem como a integração deste último com outros setores da empresa através da informação.

Sistema de Informação da Qualidade

- Conceituar integradamente sistema de informação e controle de qualidade.
- Situar, sob o prisma da abordagem sistêmica, o papel desempenhado pelo sistema de informação no contexto geral da qualidade.

1.3. Contribuições

Esta dissertação pretende ser uma fonte de consulta para os profissionais e estudiosos das áreas específicas ou relacionadas com a qualidade. Ela propociona o acesso a uma abordagem ampla e consolidada do que é um sistema de informação dentro do contexto geral da qualidade na empresa. Este estudo contribuirá para despertar o interesse de futuras pesquisas, que visam aumentar o conhecimento dos sistemas de informação que apoiam as atividades direcionadas à obtenção da qualidade na empresa brasileira.

1.4. Metodologia

Para que os objetivos propostos neste trabalho pudessem ser atingidos, foram seguidos dois processos conjuntos de pesquisa: a de campo e a bibliográfica.

A pesquisa de campo, de caráter qualitativa, foi realizada em duas empresas do estado de Santa Catarina, que pertencem aos setores eletroeletrônico e de máquinas e equipamentos, focalizando particularmente os departamentos de controle de qualidade. O período de tempo, investido em cada empresa, foi de três meses.

Sistema de Informação da Qualidade

A coleta de dados foi efetuada através de entrevistas com o pessoal do controle de qualidade. Gerentes, chefes, encarregados e inspetores foram entrevistados informalmente, visando proporcionar um clima de confiança com o objetivo de obter informações confiáveis. Paralelamente ao processo de entrevistas, fizeram-se observações das atividades do pessoal do setor, a fim de confrontar as informações obtidas com o que realmente existe, e ampliar, com isto, o conhecimento dos procedimentos relacionados com o fornecimento de informação para o controle de qualidade.

No decurso das entrevistas, a fim de não perder informações de caráter relevante, foram registradas as atividades observadas de tudo aquilo que estava relacionado com o sistema de informação no controle de qualidade. Foram coletados também relatórios, formulários, gráficos e esquemas utilizados, para análise posterior.

No intuito de conhecer a realidade, foram estudados os sistemas de informação de apoio ao controle de qualidade destas empresas, para que estas possam servir como ponto de referência das considerações relevantes. A percepção das duas realidades permitiu descaracterizar os procedimentos particulares, tornando possível o estabelecimento de uma situação mais abrangente.

A pesquisa bibliográfica foi direcionada à revisão da literatura nacional e estrangeira sobre trabalhos relacionados com o assunto em estudo. Isto implicou na consulta de catálogos de referência especializados na área, bem como na consulta de livros, revistas e jornais relacionados com a problemática em foco.

Com os resultados destas duas pesquisas foi criada uma

Sistema de Informação da Qualidade

base conceitual do sistema de informação no contexto geral da qualidade, assim como uma descrição da estrutura funcional e organizacional do sistema de informação no controle de qualidade.

É importante mencionar que o estudo teve uma abordagem sistêmica, baseada nos conceitos da teoria geral de sistemas.

1.5. Limitações

Esta dissertação se baseia principalmente nas informações coletadas durante a pesquisa de campo. O tempo destinado à coleta destas informações foi menor que o desejável, não permitindo um conhecimento aprofundado dos setores de controle de qualidade e das áreas relacionadas. Assim sendo, outras informações que poderiam ter contribuído para enriquecer este trabalho deixaram de ser obtidas. A sua obtenção implicaria no investimento de um período de tempo maior daquele que foi destinado, em virtude das restrições de tempo da empresa e do curso.

O fato de conhecer somente duas empresas não foi suficiente para obter uma visão mais abrangente do sistema de informação no contexto geral da qualidade. Para tanto, haveria necessidade da pesquisa ser expandida para outros tipos de empresas dos diversos setores da indústria. Isto não foi possível, em vista das razões apresentadas anteriormente.

Neste trabalho, foram enfocados os aspectos organizacionais e gerenciais do sistema de informação na obtenção da qualidade, em detrimento dos aspectos técnicos operacionais.

Em função destas limitações, esta dissertação é uma visão preliminar do sistema de informação no contexto geral da qualidade.

1.6. Estrutura

Este trabalho se estrutura de acordo com os seguintes capítulos:

- Capítulo - 1. Apresentação da idéia geral do trabalho, com seus objetivos, metodologia e limitações.
- Capítulo - 2. Exposição dos termos relevantes sob a perspectiva de diversos autores.
- Capítulo - 3. Descrição da abordagem sistêmica da qualidade.
- Capítulo - 4. Abordagem do sistema de informação da qualidade e os diferentes subsistemas que o compõem.
- Capítulo - 5. Considerações sobre o uso do computador no sistema de informação da qualidade, fazendo referência a seu projeto, desenvolvimento, implementação e treinamento do usuário.
- Capítulo - 6. Conclusões e síntese dos principais conceitos apresentados e discutidos nesta dissertação, e apresentação de sugestões para futuras pesquisas.

CAPÍTULO II

2. ABORDAGEM CONCEITUAL DOS TERMOS RELEVANTES

Os conceitos que serão utilizados no desenvolvimento deste trabalho têm sido objeto de várias abordagens diferentes em função da ótica de diversos autores. Algumas vezes, estas abordagens têm levado a reforçar uma linha de pensamento, outras vezes têm criado verdadeiras polêmicas.

A seguir, serão tecidas considerações sobre as várias abordagens encontradas na literatura referentes aos conceitos relevantes para este estudo.

2.1. Sistema

A palavra sistema é atualmente muito utilizada para referir-se a um espectro de idéias bastante extenso e diversificado. Dado seu caráter abrangente, é comum designar desde sistemas biológicos até sistemas de transportes, desde sistemas administrativos até sistemas de potência, cada qual tratando de uma área ou ramo do conhecimento.

Os conceitos de sistemas propocionam uma série de ra-

Sistema de Informação da Qualidade

ciocínios que levam à compreensão da complexidade da empresa moderna como um todo. Segundo Ackoff citado por Dias (1985), "Agora, em vez de estudarmos o todo em termos das partes, as partes começam a ser explicadas em termos do todo".

Os conceitos de aplicações agregativas e de sistemas ganharam maior relevância depois da Segunda Guerra Mundial. Num sentido amplo Wetherbe (1984) diz que "Um sistema é uma coleção ou arranjo de entidades, ou coisas, relacionadas ou conectadas de tal modo que formam uma unidade ou um todo. Em sistemas projetados ou controlados por pessoas, as entidades são geralmente arranjadas de modo que possam interagir para concluir um ou mais objetivos. Algumas entidades são inerentes ou internas ao sistema e outras são extrínsecos a ele".

De um ponto de vista mais específico, em relação aos sistemas gerenciais são encontradas na literatura definições de sistema tal como a proposta por Fitzgerald e Fitzgerald (1973), "Um sistema pode ser definido como uma rede de procedimentos interrelacionados que estão ligados para executar unidos uma atividade, ou seja todos os elementos que complementam o todo; um procedimento é uma série precisa de instruções que seguem uma certa ordem que estabelecem: o que fazer, como fazer, quando fazer e quem vai fazer". Ou também Shimizu (1983), "Sistema é entendido como uma entidade que recebe recursos primários submetendo-os a atividades regulamentadas, e que produz os resultados desejados".

Outros autores como Dias e Gazzaneo, citados por Dias (1985), definem de maneira sintetizada este conceito, tal como: "Sistema é um conjunto de partes coordenadas, que concorrem para a realização de um conjunto de objetivos". Ou ainda Buckley citado por Johnson et alii(1973), "Um todo que funciona como um todo pela virtude da interdependência de suas partes é chamado de

Sistema de Informação da Qualidade

sistema".

O que transparece destas definições, formuladas por diferentes autores sobre sistemas, são dois conceitos fundamentais:

- A obtenção de resultados, ou seja, o fim específico ou a razão de ser do sistema.
- A interdependência das partes, ou seja, cada sistema é composto de muitas partes diferentes e estas por sua vez somadas constituem um todo.

Este último conceito implica outras características que estão geralmente associadas com o sistema. Estas podem ser generalizadas como sendo:

- Componentes Coordenados - Um sistema é composto de uma série de componentes interrelacionados ou elementos cujas atividades são coordenadas de acordo com algum conjunto de regras predeterminadas.
- Ambiente Interno e Externo - O conceito de sistema envolve um ambiente interno e outro externo. O ambiente interno é controlado e alterado pela interação dos componentes do sistema. O ambiente externo consiste das forças que atuam no sistema mas que estão além do controle direto do próprio sistema. Um sistema que não interage com o seu ambiente é um sistema fechado, e aquele que assim o faz é um sistema aberto.
- Fluxo de Informação - Um sistema envolve comunicação. A ação coordenada de vários componentes, que controlam o ambiente interno, é realizada pelo fluxo de dados que circulam entre os componentes mantendo-se assim um interrelacionamento entre eles. O ambiente externo estimula a ação dos componentes.

Sistema de Informação da Qualidade

- Objetivo - Um sistema tem um propósito ou objetivo. Este é geralmente auto-iniciado por um sistema que atinge seus objetivos através da influência do ambiente externo ou pela modificação de suas relações internas para com o ambiente externo.

A concepção mais simples de um sistema, de acordo com Wetherbe (1984), vide Figura 1, é formada pelos elementos Entrada, Processo e Saída combinados de várias formas. A saída de um sistema pode tornar-se a entrada de um outro, o que é chamado de interface entre sistemas.

Estes elementos dizem respeito a:

- Entradas - Os dados relacionados com o ambiente externo e interno deverão ser obtidos, transmitidos e classificados.
- Processo - Os dados obtidos serão transformados numa forma significativa, para atender aos propósitos do sistema. Isto pode envolver uma grande quantidade de operações e de dados a serem processados. A transformação segue algumas regras predeterminadas condizentes com os objetivos e propósitos do sistema.
- Saídas - Os resultados da transformação deverão ser transmitidos para outros elementos do sistema numa forma que possam ser reconhecidos. Os sistemas de maior interesse são aqueles que podem ser controlados.

Do exposto, um sistema pode ser definido, num sentido estrito, em termos de seus elementos e propriedades, constituídos pela entrada, processo e saída. Estes elementos representam parâmetros do sistema os quais são suscetíveis de mensuração e

Sistema de Informação da Qualidade



FIGURA 1 - Elementos de um Sistema Simples

Sistema de Informação da Qualidade

avaliação. Entretanto, os sistemas são dinâmicos e, por conseguinte, a mudança é um fato inerente a eles. Em um sistema dinâmico é necessário revisar, periódica ou continuamente, o resultado da saída a fim de que se consiga atingir os resultados pretendidos, para os quais pode haver desvios, devido as alterações do ambiente ou outra espécie de modificação. Os elementos do sistema que permitem a este não se desviar de seu objetivo são o controle e a realimentação, como mostra a Figura 2.

Quando se fala destes elementos conjuntamente é por que, por definição, ambos atuam concomitantemente. Sendo que o objetivo da realimentação é o controle.

A função do elemento "controle" é realizada através da mensuração dos resultados da saída do sistema. Os dados assim obtidos passam a ser realimentados para os elementos controladores do sistema. Estes, por sua vez, comparam os resultados da saída com os objetivos ou padrões predeterminados do sistema. Caso existá uma diferença entre a saída atual e aquela desejada, se verifica então o grau e a tendência da diferença. Posteriormente através do processo de tomada de decisão, é feito um ajustamento no processo do sistema, que objetiva a retomada do nível desejado na saída.

A natureza destes dois elementos torna-se clara ao analisar os três componentes do processo do controle:

- Estabelecimento dos objetivos e padrões de desempenho.
- Transmissão dos dados, da comparação da saída atual com a saída desejada.
- Tomada de ação corretiva.

Portanto, o elemento de realimentação é o arranjo que permite a transmissão dos resultados da comparação da saída com o

Sistema de Informação da Qualidade

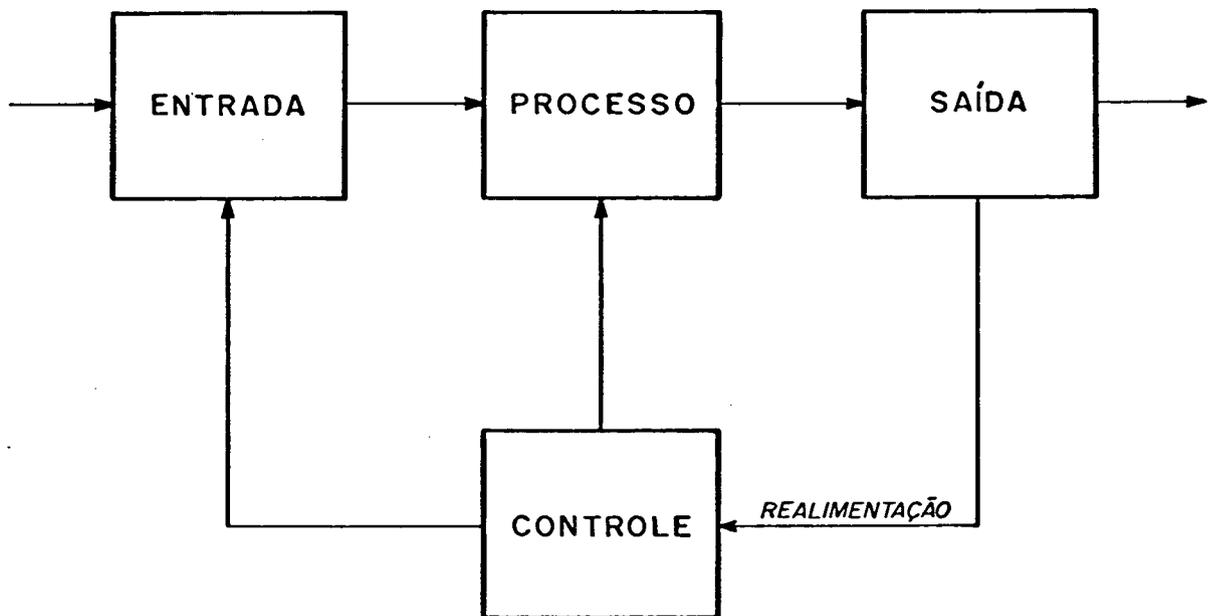


FIGURA 2 - Elementos do Sistema com Controle e Realimentação

Sistema de Informação da Qualidade

padrão estabelecido para o controle, liberando estes resultados, como entradas para o sistema, de forma que os desvios da saída possam ser corrigidos. De um modo geral, todo sistema precisa de algum tipo de medida do seu desempenho ou realimentação. Se o sistema é controlado, o processamento deverá ser corretivo.

Todos os sistemas são constituídos de subsistemas. Subsistemas são conjuntos de partes independentes que se relacionam entre si compondo o sistema maior. Cada subsistema é geralmente formado de muitos procedimentos. Não há restrições quanto ao número de subsistemas que deverão compor um sistema.

A interação entre subsistemas consiste na troca de entradas e saídas. Esta troca é conhecida como interface dos subsistemas. Com o conhecimento das entradas e saídas das operações de um subsistema particular, pode-se conectá-lo a outros subsistemas, gerando entradas necessárias ou consumindo saídas geradas pelos subsistemas vizinhos. A interface tem que ser definida de modo a assegurar que seja aceitável como entrada para o subsistema seguinte.

2.1.1. A Teoria Geral de Sistemas

A teoria geral de sistemas tem sido descrita como o desenvolvimento de uma estrutura sistemática e teórica para a descrição das relações do mundo empírico. Os modelos assim formulados são aplicáveis a muitos sistemas sejam eles físicos, biológicos, comportamentais ou sociais. As similaridades frequentes no aspecto teórico de várias disciplinas é apenas aparente. As teorias são estruturas que amarram conjuntamente princípios e dados. Toda a teoria é um sistema.

Uma escola de pensamento relaciona os sistemas com a

Sistema de Informação da Qualidade

ciência. Esta ciência pode ser descrita como um corpo sistemático de conhecimentos, uma ordem de princípios essenciais ou fatos arranjados numa dependência racional ou um espectro de idéias, princípios e leis formando um todo coerente. Nas ciências empíricas, tais como a química, a física, e outras sobressaem muitas similaridades entre os sistemas das diferentes disciplinas, ou seja, pode-se comparar paralelamente diferentes disciplinas do conhecimento humano através de suas similaridades, objetivando com isto um procedimento que consiste em separar os conceitos dos contextos, e aplicar as análises destes conceitos nos contextos do mundo real.

Johnson et alii (1973) afirmam que a teoria e o raciocínio filosófico estabelecem alguns princípios para a teoria geral dos sistemas, tais como:

- O todo é o principal e as partes que o compõem são secundárias.
- A integração é a condição de interrelacionalidade de muitas partes dentro de uma só.
- As partes, deste modo, constituem um todo indissolúvel em que nenhuma parte pode ser afetada sem que se transmita os efeitos para as outras partes.
- As partes desempenham seu papel sob a luz do propósito para qual o todo existe.
- A natureza das partes e suas funções são derivadas da sua posição dentro do todo e seu comportamento é regulamentado por este.
- O todo é qualquer sistema ou configuração energética que se comporta como uma única peça, não como matéria complexa.
- Tudo deve começar com o todo como uma premissa, e as partes e suas interrelações devem evoluir a partir do conhecimento do todo.

Sistema de Informação da Qualidade

Dentro dos aspectos apontados pela teoria geral de sistemas pode-se destacar a preocupação em identificar os isomorfismos estruturais e funcionais dos diferentes sistemas, bem como estudar como estes SÃO estruturados e SE comportam e como DEVEM ser estruturados e como DEVEM comportar-se.

O todo se auto-modifica através da transposição de processos: a identidade do todo e sua unidade é preservada, mas as partes mudam. Este processo continua indefinidamente.

2.1.2. Abordagem Sistêmica

Os conceitos e princípios abrangentes contidos dentro da teoria geral de sistemas permitiram desenvolver uma base teórica para o estudo, análise e solução sistemática de problemas organizacionais e gerenciais, dentro do contexto empresarial, objetivando assim um maior entendimento e compreensão da teoria organizacional e da prática gerencial. Esta técnica de abordagem é caracterizada pela abordagem sistêmica.

O conceito fundamental da abordagem sistêmica é o interrelacionamento das partes ou subsistemas da organização. Começa com um conjunto de objetivos que se fundamentam no todo e que se manifestam de maneira semelhante ou diferente em cada uma das partes que o constituem. Por conseguinte, o conceito de sinergismo, ou seja, a realização de atividades simultâneas das partes separadas mas interrelacionadas produzindo um efeito total maior do que a soma dos efeitos somados independentemente, é uma característica sumamente importante da abordagem sistêmica.

A abordagem sistêmica surgiu da necessidade de resolver os problemas derivados dos sistemas grandes e complexos. As palavras grandes e complexos não se referem necessariamente ao tamanho, mas ao número de partes que compõem o sistema e suas

Sistema de Informação da Qualidade

interrelações. Do ponto de vista de sistemas organizacionais e gerencias isto se identifica com o aumento da complexidade das empresas atualmente. Esta complexidade é devida ao maior tamanho - como o número de empregados; formas mais confusas de organização - como os grupos empresariais; maiores restrições do ambiente - como os aspectos legais e sociais; e aceleradas mudanças nos fatores técnicos e de informação.

Autores como Boulding, citado por Wetherbe (1984), consideram a abordagem sistêmica como sendo uma forma de pensar sobre o trabalho de gerenciar. Ela tem uma estrutura teórica que permite visualizar os fatores ambientais internos e externos como um todo integrado. Os conceitos de sistemas contribuem para uma forma de pensamento que ajuda a produzir soluções de problemas complexos. Ajuda também o gerente a reconhecer a natureza destes problemas e a desenvolver soluções adequadas de acordo com o ambiente. Estes conceitos permitem o reconhecimento da função dos subsistemas, bem como dos supra-sistemas complexos dentro dos quais as organizações deverão atingir seus objetivos. É importante reconhecer que os sistemas empresariais formam parte de sistemas maiores, e que estes estão num constante estado de mudança, pois são criados, operados, revisados e substituídos periodicamente.

De acordo com sua fundamentação teórica e seu processo de aplicação, Murdick e Ross (1975) conseguiram definir certas características da abordagem sistêmica, identificando-a como sendo organizada, criativa, teórica, empírica e pragmática. Estas características são explicadas a seguir:

- Organizada - A abordagem sistêmica é um meio para resolver problemas, e para isto é necessária a aplicação de uma série de recursos numa forma adequada e organizada. Geralmente uma equipe de profissionais, especialistas e

Sistema de Informação da Qualidade

técnicos são os responsáveis pela análise de uma forma organizada, da abrangência do problema a fim de poder formulá-lo. Esta é uma etapa crítica para o projeto como um todo, pois os objetivos do sistema são derivados da formulação precisa do problema, de acordo com as necessidades.

- Criativa - A abordagem sistêmica deverá ser criativa concentrando-se primeiro nos objetivos e depois nos métodos. Assim, a originalidade e a criatividade são aspectos relevantes, necessários nas pessoas responsáveis pelo projeto do sistema. Por último, a abordagem sistêmica deverá ser criativa face às seguintes razões:

- * Os problemas são tão complexos e os modelos tão mal-estruturados que não existe uma única formulação ou solução para os mesmos.
- * Muitos dados disponíveis são tão incompletos, incertos ou ambíguos que a imaginação e o bom senso devem nortear a formulação da estrutura teórica para o problema.
- * As soluções alternativas geradas para os problemas dos subsistemas devem ser de tal forma que aproxime o sistema como um todo do ótimo.
- * As tradicionais barreiras funcionais e disciplinares devem estar subordinadas aos processos ditados pela solução.

- Teórica - A abordagem sistêmica fundamenta-se sobre os métodos da ciência que fornece a estrutura teórica permitindo construir soluções práticas para os problemas. A estrutura é o esqueleto, e os dados formam o recheio que se encaixam nos moldes da teoria.

- Empírica - Na abordagem sistêmica, a procura de dados

Sistema de Informação da Qualidade

empíricos é parte essencial. Contudo, os dados relevantes, verdadeiros e confiáveis devem ser diferenciados dos dados irrelevantes e falsos. Os dados pertinentes incluem não somente fatos nos aspectos técnicos mas também fatos da prática, funções, tarefas, interações, atitudes e outras características da organização dentro dos sistemas empresariais.

- Pragmática - Uma característica da abordagem sistêmica, relacionada com os sistemas empíricos ou reais, é que a abordagem conduz a um resultado que se traduz numa ação dirigida, ou seja, a escolha e implementação de alternativas que se dirigem à realização dos objetivos. Portanto, os sistemas devem ser viáveis, reproduzíveis e operáveis. Para isto, o pessoal da organização deve estar envolvido nos processos de diagnóstico das necessidades, desenvolvimento e implementação de alternativas.

Por outro lado, filosofia de sistemas, gerência de sistemas e análise de sistemas são termos geralmente confundidos e aceitos como sinônimos. Entretanto, Johnson et. alii(1973) conceituam cada termo e integram estas idéias dentro da base teórica da abordagem sistêmica, como segue:

- Filosofia de Sistemas - diz respeito "a uma forma de pensar" quando se considera o fenômeno em termos do todo, incluindo partes, componentes ou subsistemas, e evidenciando ou enfatizando suas interrelações. Este aspecto da abordagem sistêmica pode ser integralmente aplicado à tarefa gerencial de formulação de estratégias.
- Análise de Sistemas - Refere-se aos métodos e técnicas usadas na solução de problemas ou na tomada de decisão,

mantendo estreita relação com o método científico. Isto significa o conhecimento específico do problema, identificação e verificação das variáveis relevantes, análises e síntese dos vários fatores, determinação das alternativas bem como a escolha da ótima, ou pelo menos, a melhor solução ou programa de ação. Isto também se estende aos subsistemas organizacionais.

A análise de sistemas tem sido mais considerada como uma técnica para a solução de problemas de caráter quantitativo. Entretanto, o modelo geral é totalmente aplicável à solução de questões onde a quantificação é difícil ou às vezes impossível.

- Gerência de Sistemas - Está relacionada com a aplicação da teoria de sistemas no processo de gerenciamento de sistemas ou subsistemas organizacionais. O uso da teoria de sistemas envolve o reconhecimento de um modelo geral de entrada-transformação-saída onde se identificam os fluxos de material, energia e informação. Com esta abordagem o processo de gerenciamento é verificado dentro de uma função particular ou nos projetos ou programas que formam parte da organização como um todo.

Pode-se concluir que a abordagem sistêmica é, fundamentalmente, uma forma de pensar (filosofia de sistemas), um método ou técnica de análise (análise de sistemas) e um estilo gerencial (gerência de sistemas). Uma visão geral da abordagem sistêmica e sua fundamentação teórica derivada da teoria de sistemas pode ser percebida no Quadro 1 de Johnson et alii (1973), bem como através da Figura 3 de Schoderbek citado por Dias (1985), que concebe a ciência de sistemas como composta de dois campos principais de desenvolvimento teórico a saber:

- Teoria Geral de Sistemas - preocupada com o crescimento e

TEORIA DE SISTEMAS			
	FILOSOFIA DE SISTEMAS	GERÊNCIA DE SISTEMAS	ANÁLISE DE SISTEMAS
PONTO DE VISTA	CONCEITUAL	PRAGMÁTICO	OTIMIZAÇÃO
MÉTODO	COGITATIVO	SÍNTESES	MODELAGEM
ORGANIZAÇÃO DE SUBSISTEMAS	ESTRATÉGICO	COORDENATIVO	OPERAÇÃO
FUNÇÃO (TAREFA)	INTEGRAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO COM O AMBIENTE.	INTEGRAÇÃO DAS OPERAÇÕES ATRAVÉS DO PROJETO E ÊNFASE DE INTERRELAÇÕES.	REALIZAÇÃO DE OBJETIVOS E UTILIZAÇÃO EFICIENTE DE RECURSOS.

QUADRO 1 - A Abordagem Sistêmica

Sistema de Informação da Qualidade

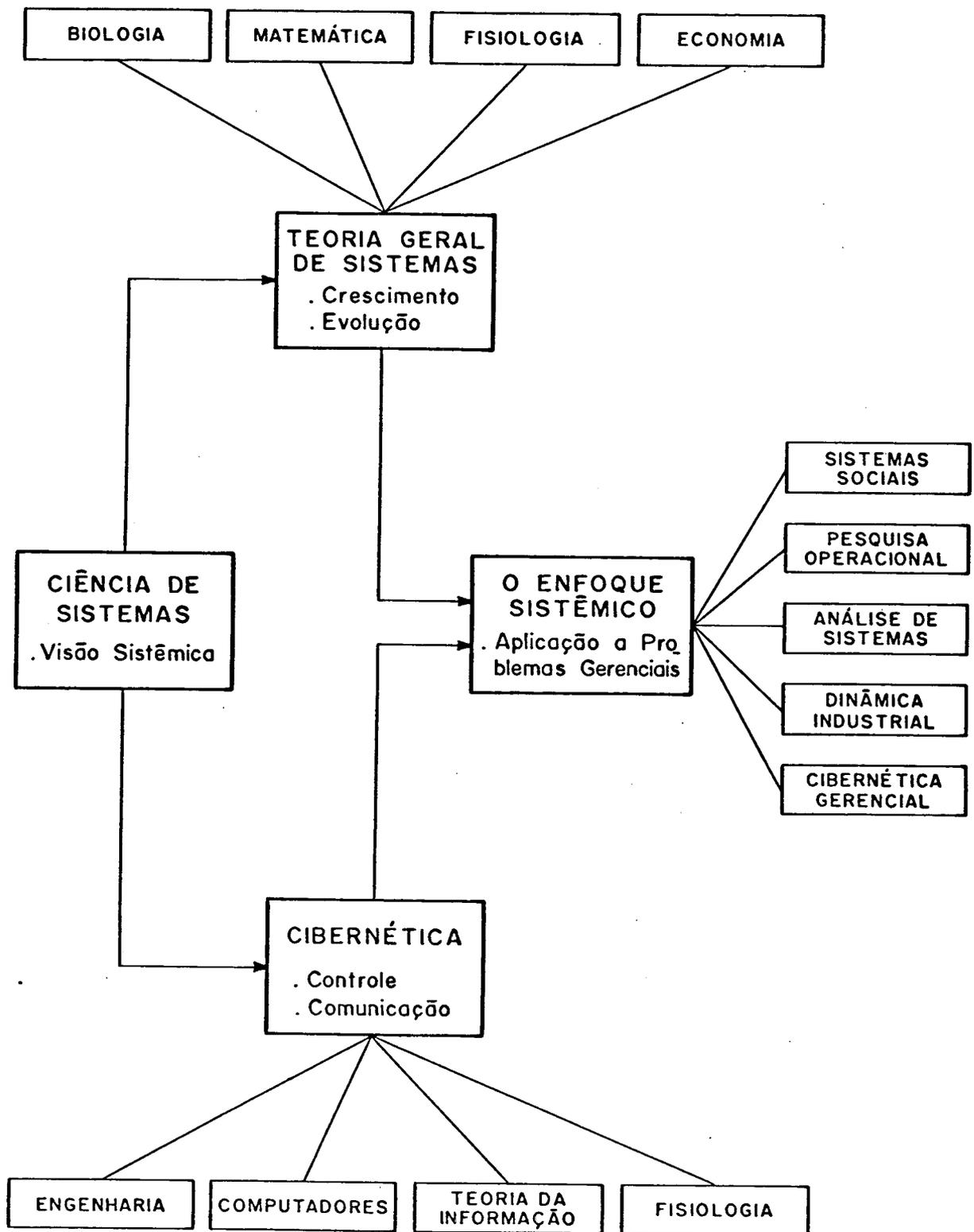


FIGURA 3 - A Ciência dos Sistemas - Achoderbek citado por Dias (1985)

evolução dos sistemas.

- Cibernética - a ciência do controle e da comunicação entre o homem e a máquina.

Os ensinamentos gerados pela teoria geral de sistemas e pela cibernética tem sido aplicados aos problemas de sistemas de informação através da abordagem sistêmica.

2.2. Informação

No desenvolvimento das funções gerenciais tais como organização, planejamento e controle, a informação desempenha um papel essencial. A essência das duas últimas funções é a tomada de decisões. Esta, por sua vez, depende de informações oportunas, de conteúdo adequado e confiável. A gerência poderá encontrar sérias dificuldades no exercício da suas funções, caso a informação não exista em tempo hábil.

A informação representa dados ou conhecimentos avaliados para um uso específico, tendo, portanto, a relevante conotação de alterar a inteligência e mudar o grau de incerteza com respeito a uma dada situação.

Autores como Simon, citado por Johnson et alii (1973), concebem a organização como unidades de tomada de decisões, manifestando que "a anatomia da organização pode ser encontrada dentro da distribuição e alocação das funções de tomada de decisões. A fisiologia da organização pode ser encontrada dentro dos processos, por meio dos quais esta influencia as decisões de cada um de seus membros".

A gerência toma suas decisões baseada em informações,

Sistema de Informação da Qualidade

levando em consideração, também, estratégias, procedimentos ou regras previamente desenvolvidas. Geralmente, o tomador de decisões se defronta com várias alternativas; a escolha de uma delas vai depender do nível hierárquico que ele tem dentro da organização e/ou do tipo de decisão que pode ser programada ou não programada. Se o assunto é rotineiro ou de natureza programada, ele pode deferi-lo rapidamente, particularmente se há regras ou procedimentos cobrindo a situação. Ao passo que se o assunto a solucionar é mais complexo ou de natureza não programada, o tomador de decisões pode precisar de informações adicionais. Invariavelmente, em qualquer um dos casos, o processo de comunicação é obviamente importante.

Assim, a comunicação se identifica como um intercâmbio de pensamentos ou opiniões, informações, idéias ou atitudes, através de diferentes formas como: palavras, textos ou qualquer outro meio que contribua para a troca e obtenção de mensagens. Portanto, a decisão pode ser concebida como um processo de comunicação ou uma série de acontecimentos de comunicação interrelacionados. Uma decisão ocorre após a recepção de algum tipo de comunicação, que consiste em conciliar, através de um processo complexo, as comunicações de várias fontes, e na transmissão destes resultados em forma de novas comunicações.

Geralmente é aceito que a estrutura organizacional e os sistemas de comunicação estão intrinsecamente entrelaçados, assim como o fluxo de informação está relacionado com a tomada de decisão. O sistema de comunicação resultante desta última relação deverá ser um indicador das funções da organização.

Termos como "dados" e "informação", embora representem conceitos diferentes, são muitas vezes usados indistintamente. Na verdade, não existe na literatura uma única definição que caracterize estes conceitos. Assim, Murdick e Ross (1975) fizeram uma

Sistema de Informação da Qualidade

distinção a respeito, referindo-se a dados como sinais, definidos como observações registradas que não afetam o comportamento do homem. Contudo, afirmam que os dados podem se transformar em informação na medida em que o homem reage aos dados, provocando assim uma alteração do seu comportamento, por ele estar consciente do significado associado a estes. Os autores identificam a informação como sendo o estímulo de iniciação do comportamento entre o receptor e o transmissor. A informação está na forma de sinais que são a representação codificada dos dados. E, de acordo com Morris citado pelos autores anteriores, um sinal é um estímulo preparatório, que predispõe uma pessoa a atuar de certa forma, baseado na sua experiência anterior. Há dois tipos de sinais: um que se origina de um ato de experiência, e o outro que é um símbolo produzido pelo indivíduo como um sinônimo substituto de um outro sinal. Exemplificando, o relatório é um substituto para os sinais obtidos do processo de observação.

A informação, portanto, pode ter a forma de sinais de linguagem, sinais de comportamento, sinais fenomenológicos ou outras formas de sinais e símbolos.

Já para Johnson et alii (1973), o conceito de informação está relacionado a fatos, dados e conhecimentos. Para eles, um fato é uma coisa que já aconteceu no mundo real e que pode ser verificada. Dados são fatos obtidos através da pesquisa empírica ou da observação. Os conhecimentos representam fatos ou dados coletados de alguma maneira e armazenados para futuras referências.

Segundo Rego (1985), os dados podem ser vistos como uma coleção de símbolos organizados intencionalmente para representar a parte da realidade da qual estamos tratando. Saliencia que isto é, válido para todos os tipos de dados abrangendo desde dados digitais até a linguagem escrita ou falada.

Sistema de Informação da Qualidade

Por outro lado, ele define a informação como sendo "conhecimento novo". Por ser conhecimento, a informação existe somente na mente das pessoas, ou seja, a informação é sempre informação de alguém. Deste modo, os dados podem ser usados para representar informações, aumentando assim o conhecimento de alguém a respeito de algum assunto ou situação.

De acordo com Riker (1979), a informação não pode ser transferida através dos sistemas, enquanto que os dados podem ser transferidos. Palavras como amor, liberdade e democracia são geralmente consideradas como informações, mas elas são, na verdade, somente dados. O valor ou significado designado aos dados varia de pessoa para pessoa. Cada analisador tem diferentes perspectivas, experiências, ambientes, etc.. O autor chama a atenção para a importância de transferir unicamente os dados necessários, sem omitir dados essenciais, e apresentá-los num formato que auxilie à transformação rápida e precisa da informação, sem perda do valor ou do significado.

Diante dos conceitos anteriormente expostos pode-se evidenciar que:

- Dos dados se origina a informação;
- A informação surge quando os dados são interpretados;
- A informação é de natureza mais subjetiva e intangível, pois a interpretação dos dados depende da percepção das pessoas, enquanto que os dados seriam justamente o contrário;
- A informação altera o comportamento das pessoas. Os dados, quando não interagem com as pessoas, são meros símbolos, sem valor algum.

Observa-se também na literatura a diferença da abordagem

Sistema de Informação da Qualidade

anterior. Autores como Versello e Reutter (1984) utilizam termos, tais como: evento, entidade, fato e item, para conceituar dados e informação. Deste modo, para eles, dados são fatos que descrevem eventos e entidades. Os dados se referem a mais de um fato. Um único fato é um item; este, por sua vez, é um atributo de uma entidade ou de um evento. Eles referem-se à entidade como sendo uma pessoa, lugar ou coisa, e a evento sendo algo que ocorre em um certo tempo. Com respeito à informação, manifestam que ela é um conjunto de dados significativos e relevantes que descrevem eventos ou entidades. Dados significativos são representações de símbolos compreensíveis, completos e que expressam idéias não ambíguas. Dados relevantes são aqueles que podem ser utilizados na resolução dos problemas propostos.

A informação pode ser transmitida de muitas maneiras, seja formal, seja informalmente. A maior parte é comunicada visualmente, de modo geral através de documentos impressos onde os dados estão sujeitos a uma variação ampla de leitura e compreensão. Na transmissão formal da informação são usados relatórios periódicos com um formato padrão, que fornecem uma retroalimentação formal, ao passo que a transmissão informal pode ser identificada nas relações interpessoais.

É impraticável ou impossível para a maior parte dos tomadores de decisão a obtenção de informação perfeita, pela dificuldade em predizer ou controlar o futuro adequadamente, por não ser prático e nem econômico obtê-la, por não estar disponível ou por desconhecimento da sua existência. Pode acontecer, entretanto, que a informação exista, mas de maneira errada.

A informação possui também dimensão. Seu uso e valor muda com o decorrer do tempo. A mesma informação poderá ser usada para diferentes propósitos em tempos diferentes, e pode haver diferentes valores associados a cada uso.

Sistema de Informação da Qualidade

Uma organização pode caracterizar-se dentro de duas dimensões: vertical e horizontal. As dimensões verticais são definidas pelos departamentos ou sub-unidades da organização. As dimensões horizontais são definidas pelos níveis organizacionais, estruturas hierárquicas ou níveis gerenciais.

Dentro da organização, a informação circula nas duas dimensões. Isto é ilustrado, muitas vezes, através da configuração triangular da organização, que representa certas características da informação, quais sejam:

- Todos na organização precisam e usam a informação no desempenho de suas funções.
- Informações consideravelmente mais detalhadas são mais necessárias nos níveis operacionais do que nos ciclos de planejamento e estabelecimento de políticas.
- Uma mesma informação pode ser usada durante vários, senão em todos, os passos do ciclo gerencial.
- A diferença nos vários passos pode ser no grau de abstração ou no método de apresentação da informação.
- As mesmas fontes básicas de dados são usadas em todos os níveis, mas as informações são apresentadas em menor detalhe na medida em que se passa, sucessivamente, aos níveis gerenciais mais altos.

A Figura 4 mostra a relação entre a hierarquia organizacional, o grau de detalhamento das informações e o grau de programação das decisões.

As diferenças no tipo de informação necessária para os propósitos de planejamento e aquela adequada aos propósitos de controle podem ser reconhecidas através do contraste existente em

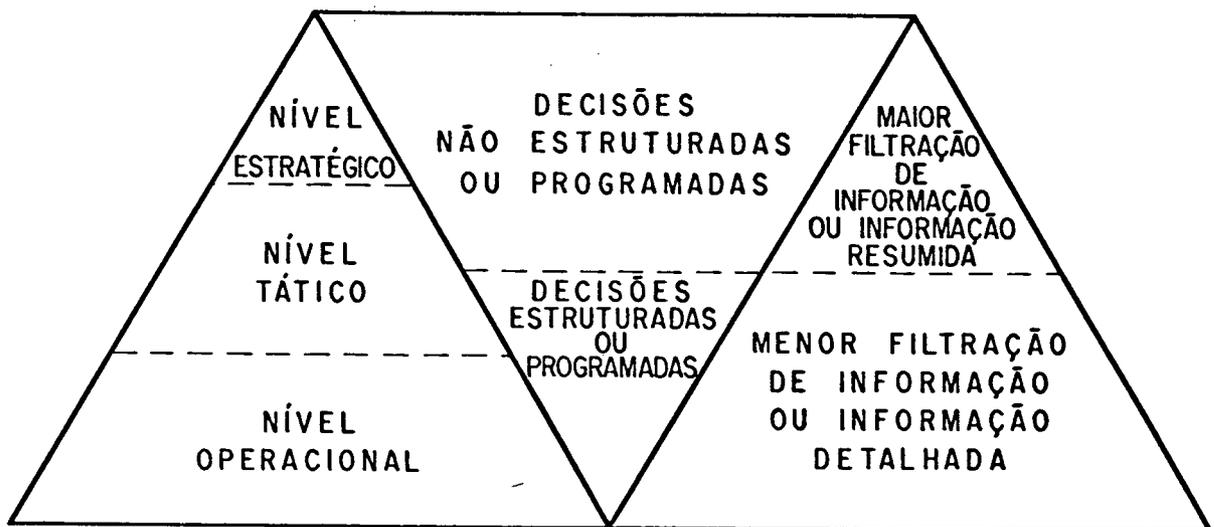


FIGURA 4 - Relação da Hierarquia Organizacional, a Informação e a Decisão

Sistema de Informação da Qualidade

termos dos seguintes atributos da informação:

- Abrangência - A informação para um bom planejamento não se encontra dividida pelas funções empresariais. Na verdade, ela procura transcender as divisões que existem em uma organização e fornece as bases sobre as quais planos integrados podem ser realizados, em contraste com a informação do controle que corta as linhas organizacionais, de maneira que ela possa ser usada para medir o desempenho e a eficiência e contribuir para designar, manter e limitar as responsabilidades.
- Periodicidade - A informação do planejamento abrange grandes períodos de tempo, meses e anos, mais do que dias e semanas, e trata com tendências. Portanto, ainda que ela deva ser regularmente preparada, não é desenvolvida tão freqüentemente como a informação do controle.
- Grau de detalhamento - No planejamento geralmente não há a necessidade de informação bastante detalhada. No controle, a precisão e o detalhamento da informação são fundamentais. O planejamento, particularmente aquele a longo prazo, se concentra nos resumos abrangentes da situação enfrentada.
- Orientação - A informação do planejamento deverá fornecer o conhecimento e a abrangência orientada para o futuro, ao passo que a informação do controle deve estar orientada para o passado, mostrando os resultados ocorridos e suas causas.

Uma visão resumida destas diferenças é mostrada no Quadro 2.

Sistema de Informação da Qualidade

INFORMAÇÃO PARA ATRIBUTOS DA INFORMAÇÃO	PLANEJAMENTO	CONTROLE
ABRANGÊNCIA	TRANSCENDE AS DIVISÕES ORGANIZACIONAIS (MAIS ABRANGENTE)	CORTA AS LINHAS ESTRUTURAS DA ORGANIZAÇÃO (MENOS ABRANGENTE)
PERIODICIDADE	MAIORES INTERVALOS DE TEMPO (MENOS FREQUENTE)	MENORES INTERVALOS DE TEMPO (MAIS FREQUENTE)
GRAU DE DETALHAMENTO	INFORMAÇÃO RESUMIDA (MAIOR FILTRAÇÃO)	INFORMAÇÃO DETALHADA (MENOR FILTRAÇÃO)
ORIENTAÇÃO	AO FUTURO (TENDÊNCIAS)	AO PASSADO (RESULTADOS OCORRIDOS)

QUADRO 2 - Quadro Comparativo entre a Informação do Planejamento e a do Controle

Sistema de Informação da Qualidade

Os dados basicamente são a matéria-prima que devem ser processados e alocados dentro de um contexto significativo, antes de tornar-se informação para alguém. Murdik e Ross (1975) conceberam um ciclo de vida para os dados, e dentro deste ciclo identificam três aspectos relevantes na geração da informação: conhecer como os dados são gerados ou criados; conhecer qual a manipulação ou o processamento destes dados; e conhecer como é realizada a transmissão ou comunicação da informação, armazenagem e recuperação dos dados. O ciclo de vida dos dados após a sua geração consiste de:

- Armazenagem - A geração dos dados é o resultado de algum fenômeno no ambiente ou na empresa que é observado e registrado. Os dados devem ser armazenados na mente das pessoas, nos documentos, ou em um dispositivo eletromagnético antes de serem operacionalizados.
- Transformação - Os dados são geralmente transformados do armazenamento na mente ou do instrumento de registro, para alguma forma mais conveniente, tais como: documentos, relatórios ou entradas para o computador.
- Transporte - Os dados estão constantemente sendo transportados da fonte para seu armazenamento e deste para o processamento e, por último, para o usuário, retornando novamente para serem armazenados.
- Reprodução - Os dados quando armazenados não estão muitas vezes numa forma conveniente para sua interpretação. Os dados armazenados em fitas, cartões ou em arquivos são reproduzidos com freqüência para outros instrumentos diferentes. Isto consiste em duplicar os dados de um meio para outro, ou de uma posição para outra, dentro de um mesmo meio.

Sistema de Informação da Qualidade

- Classificação - Os dados são muitas vezes acumulados aleatoriamente e devem ser classificados para serem utilizados. Ainda que os dados já tenham sido selecionados e classificados, poderá ser necessário reordená-los de uma maneira diferente. Deve-se localizar os elementos dos dados dentro de categorias específicas, que tenham um significado para o usuário.
- Síntese - A agregação de muitas partes de dados para estruturar um todo significativo ou um relatório integrado é, às vezes, necessário.
- Manipulação - Consiste na manipulação aritmética e/ou lógica dos dados. Aqueles que são quantificáveis devem ser operacionalizados pela adição, subtração e assim por diante, para mudar suas formas ou para estruturar seu sentido significativo, através de fórmulas ou equações.
- Utilização - Quando os dados são finalmente colocados em uma forma utilizável e no tempo certo, eles são recuperados como informação para o tomador de decisão.
- Avaliação - O valor dos dados depende da sua precisão, confiabilidade, e da periodicidade com que os dados são processados e transmitidos, bem como também das necessidades do usuário em potencial. Há também um outro aspecto econômico, que é o custo do armazenamento versus o valor dos dados já coletados e dos outros que venham a ser armazenados. Portanto, os arquivos de dados devem ser continuamente revisados para que se eliminem os dados inúteis ou de pouca utilidade.
- Destruição - Os registros dos dados podem ser armazenados novamente ou destruídos segundo sua avaliação e uso.

Sistema de Informação da Qualidade

Certamente o processo de destruição representa o fim do ciclo de vida, que é representado esquematicamente na Figura 5.

A função principal da informação é incrementar o conhecimento das pessoas ou reduzir a incerteza em torno do resultado produzido. A informação pode unicamente incrementar a probabilidade de acerto ou reduzir a variedade da escolha. A informação adicional, que pode reduzir ainda mais a incerteza, pode ser obtida unicamente a um custo adicional e este, por sua vez, deve ser avaliado contra os benefícios do aumento da precisão e da predição. Embora a informação seja o ingrediente chave no processo de tomada de decisão, ela por si só não garante uma tomada de decisão apropriada.

2.3. Sistema de Informação

Quando uma pequena empresa começa a expandir-se com o intuito de aumentar ou acelerar seu processo produtivo, há evidentes incrementos nas suas atividades operacionais e de ordem tático-estratégicas. Ao mesmo tempo, os gerentes dependem cada vez mais das informações para realizar suas atividades.

Para satisfazer estas necessidades de informação a empresa tem que se estruturar. Para isto, um sistema deverá ser projetado para coletar e processar os dados de tal forma a produzir a informação requerida por todos os níveis, para a correta tomada de decisão, que afeta a organização como um todo.

Tal produto é resultado da aplicação da abordagem sistêmica na resolução dos problemas gerenciais e operacionais. Esta solução conduz os gerentes a um processo de decisão, que, baseados em informações relevantes, escolhem entre as alternativas

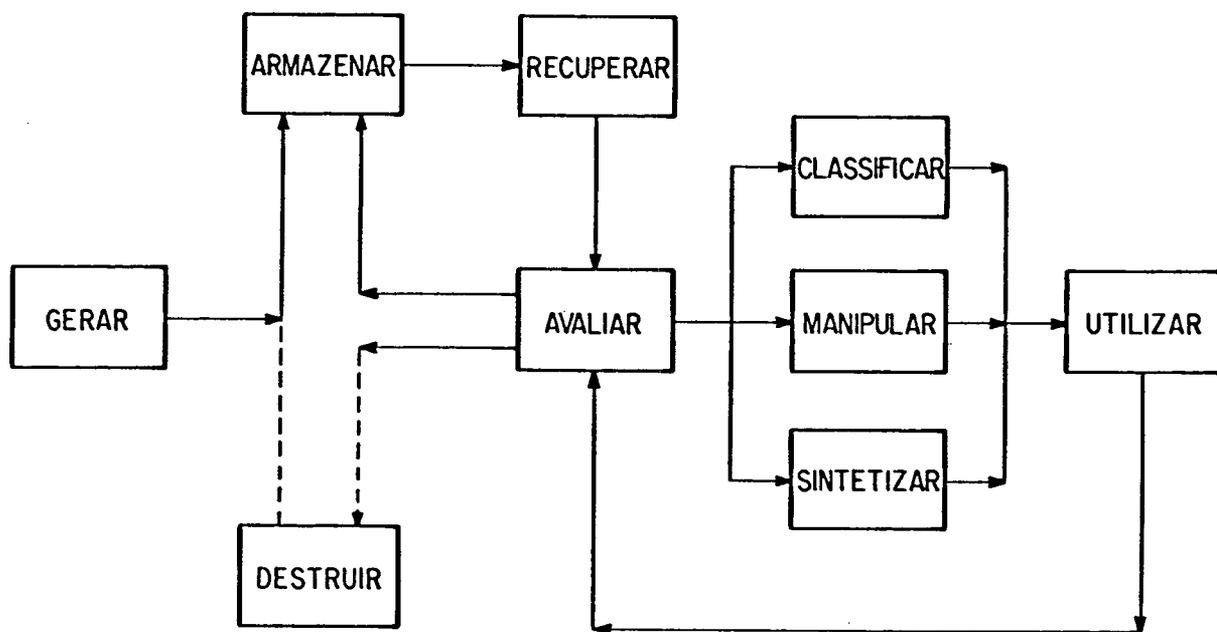


FIGURA 5 - O Ciclo de Vida dos Dados -
Murdick e Ross (1975)

Sistema de Informação da Qualidade

propostas aquela que mais se aproxime da solução ótima do problema. Na verdade se está falando em sistemas de informação.

Um sistema de informação é um tanto análogo a um sistema de produção, que toma a matéria-prima e a transforma em um produto que é utilizado por um consumidor final, ou torna-se um componente elementar para uma outra fase de transformação. Igualmente, um sistema de informação transforma os dados em um relatório de saída ou uma entrada para um ciclo de processamento posterior.

Dada a variedade e complexidade de itens a serem examinados e problemas a serem resolvidos a cada dia dentro do contexto empresarial, é importante que os gerentes recebam a informação necessária, via relatórios de desempenho (da qualidade do produto, do processo de produção), demonstrativos financeiros, análises de vendas, etc.. Como a memória do ser humano é limitada para guardar todas as informações das quais os gerentes precisam, os sistemas de informação tornam-se uma extensão da mesma.

A importância do sistema de informação é evidenciada pela sua função de apoiar o sistema produtivo (nível operacional) e o sistema decisório (nível tático e estratégico). Sua análise, projeto e implantação envolvem uma série de fatores diversificados sendo difícil encontrar, por parte dos estudiosos do assunto, uma definição universalmente aceita por todos. Na literatura especializada encontram-se várias definições que podem ser classificadas em quatro grupos de acordo com a abordagem do assunto.

O primeiro grupo define sistema de informação sob um ponto de vista geral, independente de dar apoio às atividades gerenciais ou operacionais. Podem-se destacar as seguintes:

Cautela e Poloni (1982) - "Um sistema, utilizado para prover

Sistema de Informação da Qualidade

informação, qualquer que seja o uso feito dessa informação, é um sistema de informação".

Dias (1985) - Define sistema de informação "Como sendo um esforço organizado para prover informações que permitam à empresa decidir e operar".

Nota-se, nestas definições, que não há muito interesse em especificar o uso que lhe é dado à informação fornecida pelo sistema, nem caracterizar as pessoas que fazem uso da mesma.

É com frequência que se encontra na literatura termos como MIS, que são as siglas em inglês de Management Information System, que é traduzido para o português como Sistemas de Informação à Administração ou Sistemas de Informações Gerenciais (SIG). Estes termos deram origem a diversos conceitos que serão tratados nas duas categorias a seguir.

O segundo grupo define sistema de informação, como sendo sistemas de informações à administração, assim considerados quando os mesmos são utilizados pelos gerentes. São relevantes as seguintes definições:

Schwartz citado por Ein-dor e Segev (1983) "O MIS é um sistema de pessoas, equipamentos, procedimentos, documentos e comunicações que coleta, valida, funciona com base em, transportar, armazenar, recuperar e apresentar dados para uso no planejamento, no orçamento, na contabilização no controle e em outros processos administrativos para diversas finalidades administrativas...Os sistemas de processamento de informações se tornam sistemas de informações à administração conforme sua finalidade passa a transcender a orientação para o processamento de uma transação em benefício de uma orientação para a tomada de decisão da administração".

Sistema de Informação da Qualidade

Mason e Mitroff citado por Ein-dor e Segév (1983) - "Um sistema de informação consiste em pelo menos uma Pessoa de um certo Tipo Psicológico que enfrenta um Problema dentro de algum Contexto Empresarial para o qual ela necessita de Provas a fim de chegar a uma solução (isto é, para escolher um determinado curso de ação) e essa prova lhe é fornecida através de alguma Modalidade de Apresentação".

Didio (1979) - "Um sistema de informação gerencial (SIG) é um sistema que fornece uma parte das necessidades gerenciais de informação para o processo de tomada de decisão, dado um particular método de decisão".

Este grupo de definições revela um enfoque orientado no sentido do uso da informação e o fato dos sistemas de informações servirem sobretudo à administração e não às operações.

A respeito deste grupo de definições Ein-Dor e Segev (1983) declaram que: "A definição de um MIS é uma questão empírica, que pode ser solucionada observando-se as interações dos gerentes com os sistemas de informações à administração; aqueles que não são usados pelos administradores não o são, não importa quão sofisticado seja seu projeto".

Eles afirmam também que, qualquer sistema de informação que não seja útil para a tomada de decisões da gerência, pode evoluir para um sistema de informação à administração, desde que lhe sejam acrescentadas capacidades extras, na hipótese de algum administrador vir a considerá-lo útil e fazer uso dele.

O terceiro grupo define sistema de informação como sendo sistemas de informação à administração, assim chamado quando é considerado (abordagem diferente da anterior) como um siste-

Sistema de Informação da Qualidade

ma de informação global que integra todos os subsistemas de informação que formam parte da organização. Sob este aspecto encontram-se as seguintes definições:

Cautela e Poloni (1982) - "Um sistema de informação, que englobe todos os componentes da organização é denominado sistema de informação gerencial (SIG)".

Wetherbe (1984) - "Os sistemas de informação vertical e horizontal podem ser vistos como uma federação de subsistemas de informação que constitui um sistema de informação organizacional global chamado de sistema de informação gerencial (SIG)...Quando se tenta construir um SIG eficaz e eficiente, todos os vários subsistemas de informação são projetados e desenvolvidos dentro do SIG global. Quando adequados, estes subsistemas se interfaceiam para fornecerem informações uns aos outros."

Os autores acima acreditam na realização de sistemas de informação desta natureza, embora o considerem um projeto ambicioso. Outros, mais céticos, como Dearden (1965) consideram esta abordagem uma fantasia.

O quarto grupo define sistema de informação baseado na estrutura física do projeto dos sistemas de informação. A última categoria foi originada pelo uso do computador (software e hardware) como um elemento que faz parte dos sistemas de informação, apesar de não ser obrigatoriamente uma necessidade para o seu desenvolvimento e implantação. Assim temos:

Moravec citado por Ein-Dor e Segev (1983) - "Um sistema de informação pode ser definido como os procedimentos, as metodologias, a organização, os elementos de software e de hardware necessários para inserir e recuperar dados, selecio-

Sistema de Informação da Qualidade

nados conforme forem sendo exigidos para a operação e a gestão de uma companhia".

Davis citado por Ein-Dor e Segev (1983) - "Um sistema de informações à administração...é um sistema integrado de homem e máquina para fornecer informações em apoio às funções de operações, de administração e de tomada de decisões da organização. O sistema utiliza hardware e software de computação, procedimentos manuais, modelos de decisão administrativa, e uma base de dados".

A este respeito, certos autores como Dearden et alii (1971) chamam a atenção para: primeiro considerar-se a qualidade do sistema de informação; segundo considerar-se sua automação. Afirmam também que a eficiência da instalação dos computadores não traduz a eficácia do sistema de informação. Uma situação ótima é ter um bom sistema de computadores e um bom sistema de informação para que a empresa possa atingir seus objetivos de informação.

Embora os quatro grupos sejam úteis e válidos, porque contribuem à compreensão dos sistemas de informação, o grupo de definição que se identifica com os propósitos que norteiam este trabalho é o primeiro. Este enfoque é mais genérico e não leva em consideração detalhes de uso, abrangência e estrutura física dos sistemas de informação, e sim sua função. Um sistema de informação, qualquer que seja, será sempre um provedor de informação, independente de quem seja a pessoa a utilizá-la, de quais sejam os mecanismos para gerá-la e transmiti-la e da dimensão ou grandeza do sistema.

Para que um sistema de informação seja realmente eficaz ele deverá produzir as informações necessárias, em tempo hábil e confiáveis, levando em conta os requisitos operacionais e de

Sistema de Informação da Qualidade

tomada de decisões a que tais informações devem atender. Deverá ter bases políticas capazes de atingir os objetivos de maneira direta, simples e eficiente. Deverá também integrar-se a uma estrutura de organização lógica e ter fluxo definido da circulação das informações, bem como conter dispositivos de controle interno que garantam a confiabilidade das informações de saída.

Dentre os objetivos que regem um sistema de informação podem-se distinguir os seguintes:

- Identificar as fontes dos dados, a coleta e o processamento dos mesmos.
- Manter a informação prontamente disponível.
- Definir os fluxos de informação.
- Orientar a tomada de decisões.
- Auxiliar as atividades de planejamento, execução e controle.
- Dinamizar o trabalho burocrático e operacional.

De acordo com a função desempenhada pelos sistemas de informação dentro da empresa, Whetherbe (1984) conseguiu classificá-los em quatro tipos principais:

O primeiro tipo, chamado "sistemas de processamento das transações", são aqueles que processam e arquivam os dados dos processos meramente transacionais de uma organização. São redes de procedimentos rotineiros que servem para o processamento das transações recorrentes. Como exemplos temos a folha de pagamento, processamento de pedidos, registro de itens defeituosos.

O segundo tipo, chamado "sistemas de provimento de informação", são aqueles que fornecem a informação necessária para a tomada de decisão. Esta informação é

Sistema de Informação da Qualidade

geralmente recolhida dos sistemas de processamento das transações, em forma de relatórios de resumo ou de exceções. Estes últimos realçam e isolam detalhes importantes da informação. Como exemplo, temos o planejamento e controle da produção, custos, percentagem de defeituosos encontrados.

O terceiro tipo, chamado "sistemas de apoio à decisão", são aqueles que realmente participam da tomada de decisão. Estes sistemas incluem modelos estatísticos, matemáticos e de simulação que podem ser usados pelo tomador de decisão para experimentar a informação enquanto determina um curso de ação. Muitos "pacotes" tem sido desenvolvidos para o processamento eletrônico nesta área. Exemplos deles são sistemas de previsão de vendas, de análise financeiras, tratamento estatístico dos registros da qualidade.

O quarto tipo, chamado "sistemas de tomada de decisão programada", são sistemas que dizem respeito à utilização do computador para a tomada de decisão em lugar de uma pessoa. Esta tomada de decisão é programada de acordo com regras de decisão muito específicas. Como exemplo temos a emissão automática de uma ordem de compra, quando o estoque atinge o seu mínimo, num sistema de controle de estoques.

Um sistema de informação poderá fornecer informações claras, precisas e oportunas somente se estiver sintonizado com as políticas, os objetivos e a estrutura organizacional da empresa. A finalidade de um bom projeto de sistema de informação é procurar identificar os problemas e contribuir para resolvê-los, quer a solução seja representada por uma nova política, quer por uma mudança na concepção do próprio sistema ou do processamento,

Sistema de Informação da Qualidade

quer por uma alteração organizacional.

Alguns dos itens que são determinantes no desenvolvimento de um sistema de informação são mostrados na Figura 6.

2.4. Qualidade

Atualmente as empresas estão cada vez mais conscientes do papel que a qualidade exerce sobre os vários aspectos inerentes à geração de produtos e serviços, pois têm que satisfazer os anseios e necessidades do consumidor. Com este propósito, torna-se evidente a preocupação por parte das empresas em captar estes anseios e necessidades dos consumidores e transformá-los em características do produto, através de especificações, padrões e normas, de forma a alcançar este objetivo. Além disso, ao consumidor interessa obter produtos a preços razoáveis.

Isto implica num compromisso entre níveis elevados de qualidade e baixos custos de produção, o que equivale a dizer, uma máxima satisfação do consumidor pelo produto adquirido a um preço adequado. Para se chegar a isto, é necessário que se tenha uma estrutura para o desenvolvimento e melhoria da qualidade, com conceitos e princípios que norteiem a técnica e a gerência das atividades que afetam a qualidade.

Até pouco tempo atrás, pensava-se que índices elevados de qualidade tinham como consequência baixa produtividade e altos custos. Eram conceitos defendidos pelos administradores como verdadeiros axiomas, difíceis de serem refutados. Atualmente considera-se justamente o contrário.

Estas mudanças na maneira de abordar a questão da qualidade começaram a tornar-se evidentes, a medida que se tenta-

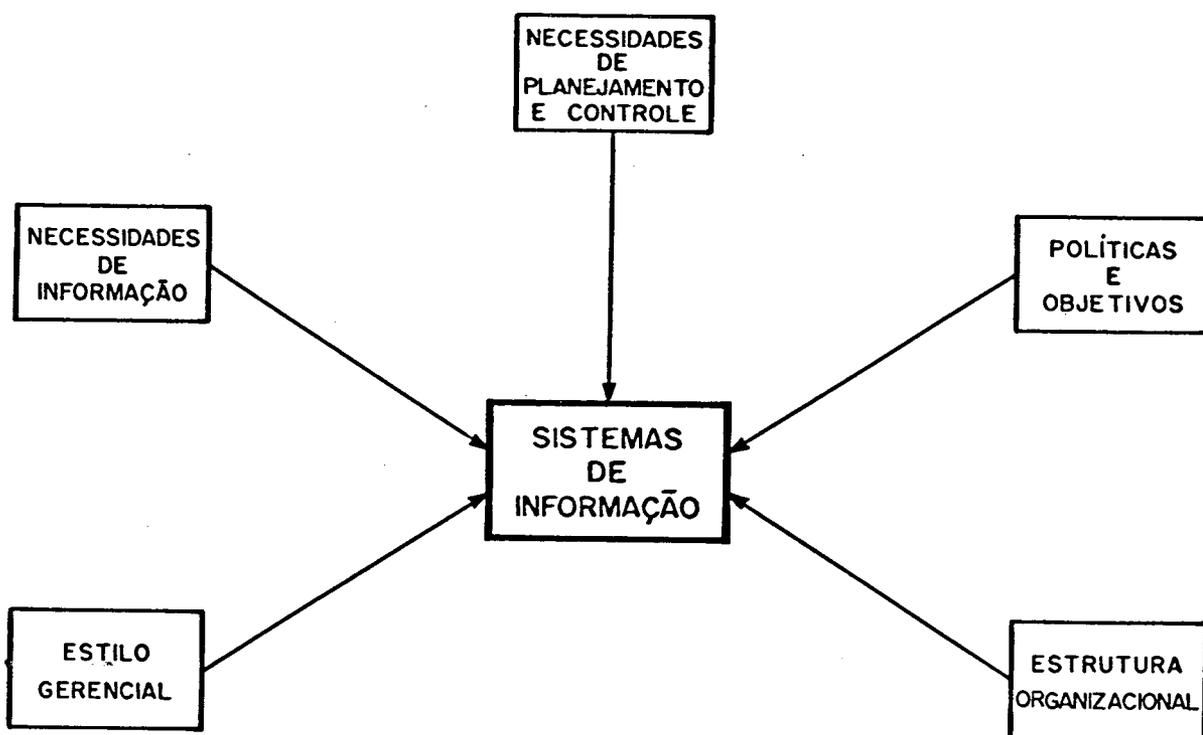


FIGURA 6 - Itens Determinantes no Desenvolvimento do Sistema de Informação

Sistema de Informação da Qualidade

va explicar o desempenho da indústria japonesa, traduzido na oferta de produtos de melhor aceitação a preços acessíveis.

Atualmente qualidade é sinônimo de produtividade, preços adequados e custos reduzidos. Estes fatores foram alcançados através de programas de análise e prevenção de defeitos, que visam diminuir o desperdício, o retrabalho, o aumento da confiabilidade e uma maior satisfação do consumidor.

Qualidade é um termo amplamente utilizado pelos vários setores de uma empresa e pelo público de uma forma geral. Não é de se estranhar que lhe seja dado diferentes significados, de acordo com o ponto de vista de quem dele faz uso. A própria literatura encontrada a respeito revela esta diversidade com bastante evidência. Estudiosos de áreas do conhecimento tais como filosofia, economia, marketing e das atividades administrativas têm considerado o assunto, mas cada um o tem abordado de maneira diferente. Assim, por exemplo, a filosofia tem focalizado a qualidade de forma abstrata; a economia através da maximização do lucro e o comportamento do mercado; o marketing através da evolução dos índices de vendas e a satisfação do consumidor e o estudo das atividades administrativas através de técnicas de engenharia e o controle da produção. O resultado tem sido uma estrutura analítica diferente onde cada uma emprega sua própria terminologia.

2.4.1. As Diversas Abordagens da Qualidade: Uma Característica Dinâmica

Autores como Garvin (1984) consideram o termo qualidade como um conceito dinâmico, que se modifica paralelamente com o desenvolvimento, projeto, produção e venda do produto. De acordo com os diferentes pontos de vista existentes, o autor identificou cinco grandes abordagens para a definição da qualidade. Estas

Sistema de Informação da Qualidade

abordagens, chamadas transcendental, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na fabricação e baseada no valor serão explicadas a seguir. As diversas definições de qualidade destas abordagens são citadas em sua maioria por Garvin (1984).

A abordagem transcendental é proposta pelos que afirmam que a qualidade não pode ser definida com precisão. Ela é, simplesmente, uma propriedade descaracterizada de qualquer análise que se aprende a reconhecer unicamente através da experiência. Qualidade é sinônimo de "excelência inata", e como exemplo podem ser citadas as seguintes definições:

Pirsig (1974), "A qualidade não é pensamento nem matéria, mas uma terceira entidade independente das duas. ... Ainda que a qualidade não possa ser definida, você sabe que ela existe".

Tuchman (1980), "... uma condição de excelência significando que a boa qualidade é diferente da má qualidade. ... Qualidade é obtida ou atingida quando o padrão mais elevado está sendo comparado com um outro de menor qualificação."

A abordagem baseada no produto considera a qualidade como uma variável precisa e mensurável. De acordo com este ponto de vista, diferenças na qualidade refletem diferenças na quantidade de alguns elementos ou atributos possuídos pelo produto.

Existem dois corolários considerados óbvios nesta abordagem:

O primeiro é que a qualidade só pode ser obtida a custos elevados. Como a qualidade reflete a quantidade de atributos

Sistema de Informação da Qualidade

que um produto contém, os atributos são considerados caros para produzi-los. Desta forma, os produtos de alta qualidade implicam em preços mais elevados.

O segundo é que a qualidade é vista como uma característica inerente do produto, mais do que algo intangível, sendo atribuído a ele, por exemplo, as percepções do consumidor que atribuem ao produto características subjetivas. Sendo assim, a qualidade reflete a ausência ou presença de atributos mensuráveis no produto; estes, por sua vez, podem ser avaliados objetivamente, e portanto se baseiam em algo mais do que puramente preferências. Como exemplos, citados por Garvin (1984), temos:

Abbott (1955), "Diferenças na qualidade equivale a diferenças na quantidade de alguns elementos ou atributos desejados".

Leffler (1982), "Qualidade refere-se às quantidades de atributos inestimáveis contidos em cada unidade de atributo estimado".

A abordagem baseada no usuário se baseia na premissa de que a qualidade "está nos olhos de quem a contempla". Partem da suposição que os consumidores possuem diferentes desejos e necessidades, e aqueles produtos que melhor satisfazem suas preferências são aqueles que serão considerados, por eles, de maior qualidade. Este é um ponto de vista pessoal e idiossincrático que é altamente subjetivo.

Na área do marketing, este ponto de vista tem conduzido à noção de "ponto ideal", ou seja, às combinações precisas de atributos no produto para que forneça uma maior satisfação ao consumidor. Na área econômica, conduz a detectar as dife-

Sistema de Informação da Qualidade

renças da qualidade através das mudanças da curva da demanda do produto, enquanto na área administrativa utiliza o conceito de "adequação ao uso".

Cada uma destas áreas, se defrontam com dois problemas.

O primeiro é de como agregar a ampla variedade de preferências individuais, de maneira que elas conduzam a definições claras e significativas da qualidade ao nível de mercado. O segundo, é como distinguir aqueles atributos do produto que dão a conotação de qualidade, daqueles que simplesmente maximizam a satisfação do consumidor.

O problema da agregação é geralmente resolvido assumindo que os produtos de alta qualidade são aqueles que melhor satisfazem às necessidades de um maior número de consumidores. Infelizmente, esta abordagem ignora os diferentes pesos que os indivíduos normalmente fixam às características de qualidade, e conseqüentemente há uma dificuldade em se projetar um procedimento estatístico não tendencioso, para agregar a ampla variedades de preferências.

A equação qualidade com o máximo de satisfação é o problema fundamental da abordagem baseada no usuário. Embora qualidade e máxima satisfação estejam relacionadas, de modo algum significa que elas sejam idênticas. Um produto que maximize a satisfação é certamente preferível a aquele que satisfaz poucas necessidades, mas isto não quer dizer que o primeiro seja de melhor qualidade que o segundo. Um consumidor pode preferir uma marca, porque ela representa distinção, status, características de classe, etc.. No entanto, o consumidor pode considerar de melhor qualidade uma outra marca, e simplesmente prefere a que usa porque lhe oferece maior satisfação.

Sistema de Informação da Qualidade

Como exemplo de definições baseadas no usuário, citadas em sua maioria por Garvin (1984), temos:

Edwards (1968), "A qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos...".

Gilmore (1974), "Qualidade é o grau com que um produto específico satisfaz as necessidades de um consumidor específico".

Dortman e Steiner (1954), "Qualidade é qualquer aspecto de um produto, inclusive os benefícios incluídos no contrato de vendas, os quais influenciam a curva da demanda".

Kuehn e Day (1962) "Na análise final do mercado, a qualidade de um produto depende, sobremaneira, de quão bem este se adequa aos padrões preferenciais do consumidor".

Maynes (1976), "Qualidade é constituída do grau com que um espécimen (uma combinação de produto-marca-modelo-vendedor) possua as características vantajosas que você deseje".

Feingenbaun (1961), "Perfeita satisfação do usuário", "Maximização das aspirações do usuário".

Ishikawa citado por Kano (1985) "Qualidade efetiva é a que realmente traz satisfação ao consumidor".

Juram (1974), "Qualidade é a satisfação das aspirações do cliente", "Qualidade é adequação ao uso"

Sistema de Informação da Qualidade

As definições de qualidade baseadas no usuário incorporam elementos subjetivos, radicados nas preferências dos consumidores.

A abordagem baseada no fabricante está mais preocupada com os procedimentos de engenharia e fabricação. Praticamente esta abordagem identifica qualidade como sendo "Conformação às exigências, especificações ou requisitos".

Uma vez que um projeto ou especificação tenha sido estabelecido, qualquer desvio implica numa redução da qualidade. Nesta abordagem, a excelência é equiparada com a satisfação das especificações e com "fazê-lo certo da primeira vez". Nestes termos, um automóvel Mercedes bem construído é de tão boa qualidade quanto um fusca bem construído.

Sob este ponto de vista, a qualidade é definida de tal forma a simplificar a engenharia e o controle de fabricação do produto. Do lado do projeto, tem conduzido a uma ênfase na engenharia da confiabilidade, e do lado da fabricação, a uma ênfase no controle estatístico da qualidade. Ambas as técnicas são designadas para detectar e eliminar os desvios da qualidade. A primeira, analisando os componentes básicos do produto, identificando falhas possíveis ou então propondo projetos alternativos para aumentar a confiabilidade. A segunda, empregando técnicas estatísticas que servem para verificar se um processo de produção está funcionando fora dos limites considerados aceitáveis.

Cada uma destas técnicas é enfocada com a finalidade de reduzir custos. De acordo com a abordagem da qualidade baseada no fabricante, melhorias na qualidade significam redução do número de desvios, levando à redução dos custos. A preven-

Sistema de Informação da Qualidade

ção dos defeitos é visualizada como menos dispendiosa do que o conserto ou retrabalho das peças ou itens.

Como exemplo deste tipo de abordagem temos as seguintes definições, citadas por Garvin (1984):

Crosby (1979), "Qualidade significa conformação às especificações ou requisitos".

Gilmore (1974), "Qualidade é o grau com que um produto específico se adapta a um projeto ou especificação".

A abordagem baseada no preço define qualidade em termos de custos e preços. De acordo com este ponto de vista, um produto de qualidade é aquele que oferece um melhor desempenho a um preço aceitável, ou um alto grau de conformação a um custo aceitável. Sob o prisma desta abordagem, um par de tênis cinco vezes mais caro que a média, não importa se é bem construído, não seria um produto de qualidade, por encontrar poucos compradores. Estudos realizados junto aos consumidores, revelam que: "a qualidade está cada vez mais apta a ser discutida e percebida em relação ao preço".

A dificuldade em empregar esta abordagem reside no fato de ter que combinar dois conceitos relacionados mas distintos. Ou seja, a qualidade considerada como uma medida de excelência está sendo equiparada com o preço que é uma medida de valor. O resultado é um conceito híbrido, "capacidade em proporcionar excelência", ao qual lhe falta limites bem definidos e torna-se difícil utilizá-la na prática.

Como exemplos deste tipo de abordagem temos as seguintes definições, em sua maioria citadas por Garvin (1984):

Sistema de Informação da Qualidade

Broh (1982), "Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável e o controle da variabilidade a um custo aceitável".

Feingenbaun (1961), "Qualidade significa o melhor para certas condições do consumidor. Estas condições são: (a) o uso atual e (b) o preço de venda dos produtos".

Taguchi citado por Kano (1985), "Qualidade, são perdas mensuráveis e inmensuráveis após a expedição do material".

A coexistência destas diferentes abordagens ajudam a explicar as freqüentes divergências de pontos de vista sobre a qualidade, sustentadas por exemplo entre o pessoal de marketing (abordagem baseada no usuário e no produto) e os departamentos de fabricação (abordagem baseada no fabricante). Para o pessoal de marketing, maior qualidade significa melhor desempenho, acréscimo de maior número de características, e outras melhorias que aumentam o custo. Eles consideram o consumidor como o árbitro da qualidade, dão maior importância ao que acontece no campo, e se preocupam menos com o que acontece na própria fábrica.

Para o pessoal da fábrica, qualidade significa conformação às especificações, dando ênfase ao critério de "fazê-lo certo da primeira vez". Devido a associarem má qualidade com altos índices de retrabalhos e refugos, eles esperam que as melhorias da qualidade resultem em redução de custos. Somente reconhecendo ambas as partes, os pontos de vista com que abordam a qualidade, os dois grupos estarão de acordo com a natureza do tipo de problemas que enfrentam.

Para Garvin (1984), uma única definição da qualidade seria uma freqüente fonte de problemas. Assim, o autor vê a

Sistema de Informação da Qualidade

necessidade de mudar o conceito da qualidade para um outro mais dinâmico que acompanhe o desenvolvimento do produto, desde o projeto até sua colocação no mercado. Este conceito, na verdade, parece estar afinado com os propósitos deste trabalho.

Desta forma as características que dão conotação de qualidade ao produto deverão ser inicialmente identificadas através de pesquisas de mercado (uma abordagem da qualidade baseada no usuário). Estas características por sua vez devem ser transformadas em atributos identificáveis do produto (uma abordagem baseada no produto) e o processo de fabricação deve então ser organizado para assegurar que os produtos sejam feitos de acordo com as especificações preestabelecidas (uma abordagem baseada no fabricante).

Um processo que ignore qualquer um destes passos não redundaria em uma melhor qualidade para o produto. Os três pontos de vista são necessários e deverão ser motivados conscientemente.

A qualidade é uma característica do produto, formada por uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos a ele, ao mesmo tempo em que estes fatores são às vezes óbvios, às vezes sutis. Desta forma, qualquer definição da qualidade será função de um ou vários dos aspectos que a constituem. Assim, querer elaborar uma definição que aborde completamente, de uma forma abrangente, a conceituação da qualidade será no mínimo uma tarefa verdadeiramente difícil. Qualquer definição por mais abrangente que seja dificilmente acoplará todos os aspectos da questão da qualidade. A verdade é que qualquer definição tem seu lugar reservado, no intuito de que se compreenda melhor a qualidade no contexto do produto e da empresa. Entretanto, o importante é ter sempre em mente que existem diversas formas de focar a qualidade, dependendo do ponto de vista tomado como referência. O que não se pode fazer é referir-se a um determinado enfoque e esque-

Sistema de Informação da Qualidade

cer de que existem outros. Esta forma de pensar com certeza auxiliará aos profissionais que lidam com a qualidade a entenderem-se melhor, embora atuem em diferentes áreas.

Neste trabalho, a qualidade será abordada sob o enfoque que lhe confere ao conceito da qualidade um caráter dinâmico, como aquele proposto por Garvin (1984).

2.4.2. Parâmetros da qualidade

Garvin (1984) propõe oito parâmetros da qualidade dentro de uma estrutura básica que permitem elucidar melhor os elementos da qualidade do produto. Estes parâmetros são: Desempenho, Características, Confiabilidade, Conformação, Durabilidade, Assistência, Estética e Qualidade Induzida.

Cada parâmetro é específico e abrange particularidades diferentes da qualidade. Um produto pode ser considerado elevado em um determinado parâmetro, e menor em outros.

O desempenho refere-se às características principais de um produto. Um televisor, por exemplo, diz respeito a seu som, claridade e a definição da imagem, cor e a capacidade de captar as estações. Portanto, o desempenho de um produto corresponde às características objetivas do mesmo. Entretanto, a relação entre desempenho e qualidade é uma questão que depende também das reações perceptivas dos consumidores.

As características referem-se aos aspectos secundários que suplementam o funcionamento básico do produto. O sintonizador automático em um televisor é um exemplo deste parâmetro. Em alguns casos, a linha de separação entre as características principais (desempenho) e as características secundárias é difícil de ser traçada. As características primárias

e secundárias envolvem atributos objetivos e mensuráveis que se traduzem em diferenças de qualidade afetando as preferências individuais. A distinção entre um e outro parâmetro reside principalmente no grau de importância concebido pelo consumidor.

A confiabilidade representa a probabilidade de falha de um produto dentro de um período específico de tempo. Como medidas da confiabilidade temos o tempo médio da primeira falha (MTFF, Mean Time To First Failure), o tempo médio entre falhas (MTBF, Mean Time Between Failures) e a taxa de falha por unidade de tempo. Estas medidas são mais relevantes para os produtos duráveis do que para aqueles de consumo imediato, uma vez que o produto precisa ser usado durante algum tempo para que se possa medi-las.

A conformação é o grau com que as características operacionais do produto correspondem aos padrões pré-estabelecidos no projeto. Na fábrica, a conformação é comumente medida pela incidência de defeitos. No campo, os dados da conformação são difíceis de serem obtidos; mesmo assim, pesquisas de campo tornam-se necessárias. Duas medidas utilizadas para isto são a incidência da assistência técnica prestada e a frequência dos reparos sob garantia.

Tanto a confiabilidade como a conformação estão estritamente ligadas à abordagem da qualidade baseada no fabricante. Melhorias em ambos parâmetros são normalmente vistas como sendo diretamente traduzidas em ganhos de qualidade, devido aos defeitos e as falhas no campo serem consideradas praticamente por todos os consumidores como indesejáveis. Elas são medidas objetivas da qualidade e são menos prováveis que reflitam as preferências individuais, como as considerações baseadas sobre o desempenho e as características.

Sistema de Informação da Qualidade

A durabilidade é uma medida da vida do produto que tem dimensões econômicas e técnicas. Tecnicamente, a durabilidade pode ser definida como a quantidade de uso, obtida de um produto antes que este fisicamente se deteriore. Isto é válido quando o produto não admite reparos mas requer substituição. É o caso da lâmpada que quando queima não há condições de repará-la, somente de substituí-la.

A durabilidade torna-se mais difícil de interpretar quando o reparo é possível. Nesse caso, o conceito de durabilidade toma dimensões adicionais, uma vez que a vida do produto dependerá das condições econômicas do consumidor. A durabilidade, então, torna-se a quantidade de uso, ou seja, o quanto um produto é efetivamente utilizado, antes de que se avarie e de que sua substituição seja considerada preferível a ter que enfrentar os frequentes reparos. O consumidor se defronta com a alternativa de fazer um novo investimento em um produto mais confiável ou enfrentar os inconvenientes de futuros consertos e seus custos. A decisão é de caráter econômico.

Esta abordagem da durabilidade tem duas importantes implicações. Primeiro, ela sugere que durabilidade e confiabilidade estão estritamente ligadas. É provável que um produto que falha frequentemente seja refugado mais rapidamente do que aquele que é mais confiável. Segundo, esta abordagem sugere, também, que a durabilidade deve ser interpretada com cautela. O meio econômico pode simplesmente ter mudado para o consumidor, fazendo com que ele preserve ainda mais seu produto usado, uma vez que seu poder aquisitivo diminuiu.

A assistência é a rapidez, cortesia e competência com que os reparos são realizados. Neste parâmetro, o tempo médio de

Sistema de Informação da Qualidade

reparo, a rapidez no atendimento, a responsabilidade com que o serviço é realizado e o comportamento do pessoal da assistência técnica para com o cliente são considerados como elementos de qualidade pelo consumidor.

A estética e a qualidade induzida estão estritamente ligadas à abordagem da qualidade baseada no usuário. A estética é um assunto de julgamento pessoal e uma demonstração das preferências pessoais com relação à aparência do produto.

A qualidade induzida pode ser tão subjetiva quanto as avaliações estéticas. Como o consumidor nem sempre possui informações precisas a respeito dos atributos do produto, ele deverá freqüentemente contar com medidas indiretas ao comparar diferentes marcas. Nestas circunstâncias, os produtos são avaliados menos em suas características objetivas e mais na sua imagem, propaganda ou em função da marca do produto. A diferença entre a estética e a qualidade induzida é de que, na primeira, as percepções do consumidor são fruto do contato direto deste último com o produto; e na segunda, são as percepções motivadas por outros meios que não as do produto em si.

Conjuntamente, estes oito parâmetros da qualidade abrangem uma ampla escala de conceitos. Vários parâmetros envolvem atributos do produto mensuráveis, outros refletem preferências individuais. Alguns são objetivos e duradouros, enquanto outros se modificam com as mudanças de estilo do consumidor. Alguns são características inerentes aos produtos, enquanto outros são atribuídos.

O reconhecimento destes parâmetros é também importante para propósitos estratégicos. Uma companhia que escolhe competir na base da qualidade pode fazê-lo de várias formas, e não neces-

Sistema de Informação da Qualidade

sita seguir os oito parâmetros de uma só vez. Para competir no parâmetro do desempenho, a empresa precisa de uma atenção cuidadosa no projeto e uma equipe competente de projetistas. Para competir em durabilidade, precisa usar componentes de vida longa e estruturar uma estreita cooperação entre os departamentos de compras e engenharia. Para competir pelo lado da conformação, precisa de uma atenção especial para determinar e registrar as especificações, bem como de precisão na hora da montagem ou da fabricação. Finalmente para competir na área da assistência, precisa de um forte departamento de atendimento ao consumidor e uma ativa representatividade no campo.

2.4.3. O Caráter Subjetivo e Objetivo da Qualidade

Nas considerações anteriormente expostas sobre os parâmetros da qualidade, nota-se o caráter subjetivo e objetivo da qualidade por meio das características atribuídas ao produto, pela percepção que dele faz o consumidor e pelas características mensuráveis que o produto evidencia. Assim, certos autores têm abordado a qualidade sob este prisma. Kano et Alii (1985) propuseram uma nova abordagem da qualidade, enquadrando seus elementos segundo os critérios objetivo e subjetivo. O critério objetivo é representado pelo nível de incorporação material ou nível de suficiência física. Este nível refere-se aos elementos da qualidade intrínsecos, impossíveis de serem separados do produto. O critério subjetivo é representado pelo nível de satisfação. Estes elementos da qualidade resultantes da capacidade sensitiva derivada do anterior (os elementos objetivos) sob formas múltiplas, traduzem as condições desejáveis ou aspiradas. Desta forma, os elementos da qualidade são diferenciados em atributos perceptíveis e mensuráveis.

O objetivismo torna-se patente principalmente nas empresas que efetuam operações industriais sob contratos, como o

Sistema de Informação da Qualidade

caso dos fornecedores de componentes. O subjetivismo é patente principalmente nas empresas de produtos de consumo imediato, como o caso das indústrias do vestuário.

Registrando-se num gráfico, no eixo horizontal, as incorporações físicas, enquanto que no eixo vertical, o nível de satisfação do usuário, ou seja uma conjunção biunívoca de ambos os fatores, obtém-se uma relação como a mostrada na Figura 7.

Sendo que os elementos da qualidade podem ser enfocados segundo os dois critérios objetivo e subjetivo, tornam-se relevantes os seguintes parâmetros:

- Elemento da Qualidade Atrativa - Trata-se da característica que quando plenamente incorporada conduz a uma satisfação plena, e quando parcial constitui um fator de resignação.
- Elemento da Qualidade Linear - Trata-se da característica que quando incorporada traz a satisfação, e quando não incorporada a insatisfação.
- Elemento da Qualidade Compulsória - Trata-se da característica que quando plenamente incorporada constitui uma presença óbvia, enquanto que a sua ausência provoca insatisfação.

Os três fatores acima constituem os elementos funcionais e fundamentais da qualidade, porém os subseqüentes também poderão estar presentes:

- Elemento da Qualidade Indiferente - Trata-se da característica que incorporada ou não, resulta na indiferença do usuário.

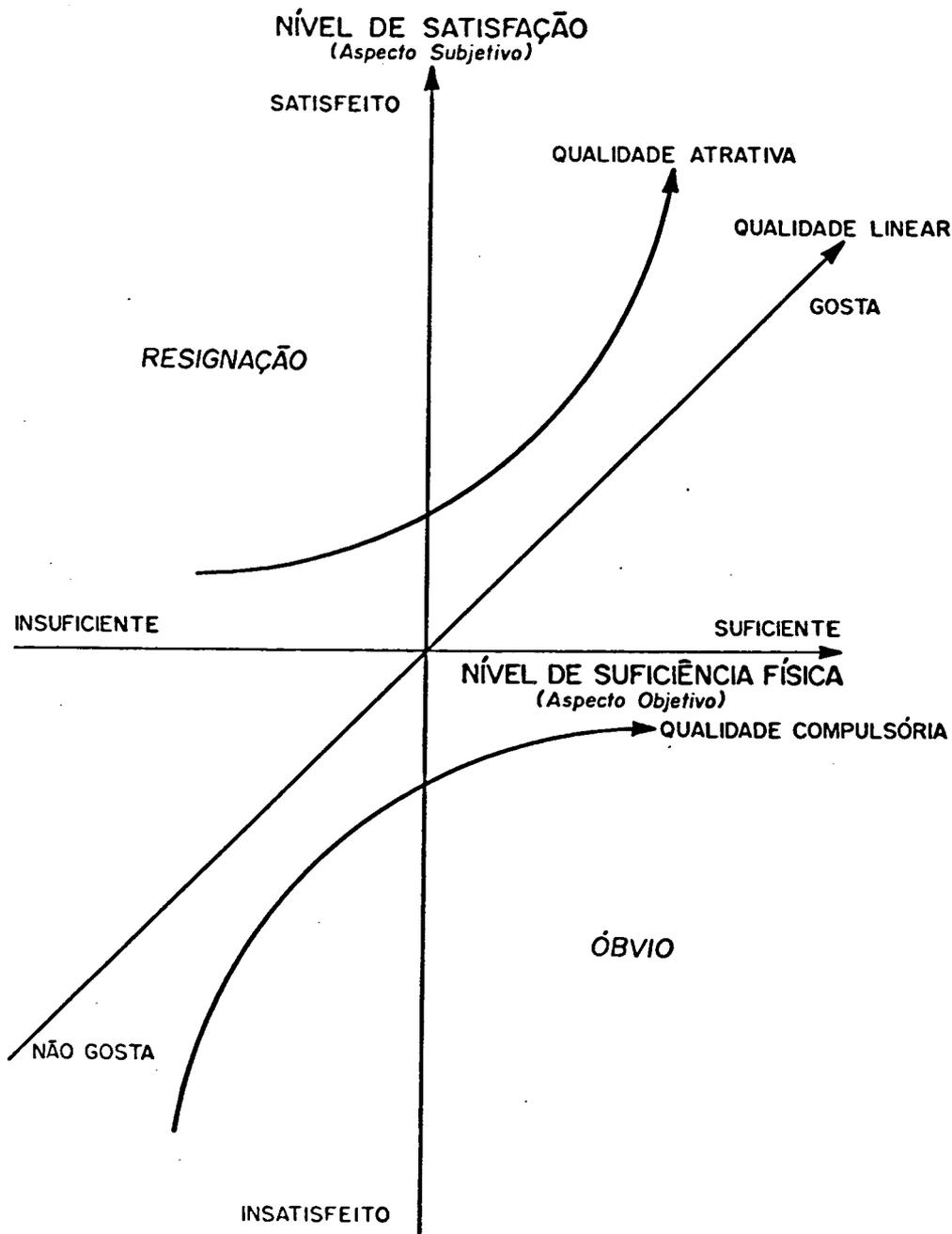


FIGURA 7 - Correlação Biunívoca entre o Nível de Satisfação e a Suficiência Física para um Consumidor - Kano et alii (1985)

Sistema de Informação da Qualidade

- Elemento da Qualidade Reversa - Trata-se da característica que, mesmo quando plenamente incorporada, provoca insatisfação no usuário, ou ainda, apesar de ser incompleta, resulta na satisfação plena do consumidor. Ocorre principalmente em situações onde o fabricante pressupõe o máximo dos seus esforços na realização de uma característica de qualidade, mas estes esforços são considerados insuficientes pelo consumidor.

Estes conceitos foram desenvolvidos por Kano et alii (1985), tendo como referência básica uma empresa onde se aloca um peso marcante para o desenvolvimento de novos produtos. Com o propósito de comprovar a validade da caracterização da qualidade na forma bidimensional foram aplicados os critérios em questão para avaliar um televisor e um relógio de mesa. Os resultados da pesquisa mostraram que qualquer que seja a situação dos dois produtos nota-se uma tendência para a concentração em um dos campos, da qualidade compulsória (Objetiva) ou da qualidade atrativa (Subjetiva). Confirma-se então a validade do caráter bidimensional dos parâmetros que regem a qualidade.

Os autores também chamam a atenção para a eliminação de duas considerações errôneas e usuais para a melhoria da qualidade.

- A primeira suposição errônea é que a eliminação dos defeitos ou das reclamações dos usuários contribui para o nível de satisfação. Na verdade, significa apenas que o fato de se concentrar nestes parâmetros leva ao desenvolvimento unicamente das qualidades compulsórias inerentes ao produto (qualidade compulsória ou objetiva).
- A segunda suposição errônea é a introdução indiscrimi-

Sistema de Informação da Qualidade

nada de novos modelos ou funções inovadoras que nem sempre contribuem para um aumento da satisfação do usuário em detrimento de uma melhoria da confiabilidade, segurança funcional, diminuição dos defeitos, etc.

A partir destas considerações sobre a questão da qualidade dos produtos recebidos pelo consumidor, conclui-se que os elementos da qualidade são tão amplos e diversificados que esta responsabilidade não pode ser isolada a um único setor da empresa. Na verdade a qualidade só é obtida quando todos os esforços, de todos os setores da empresa se direcionam nesse sentido, através do planejamento, organização e controle de todas as atividades que dizem respeito a este objetivo comum. De fato, quando todos os setores de uma empresa fazem as coisas certas da primeira vez, o efeito é a melhoria da qualidade para o consumidor a preços competitivos. A qualidade dos produtos é responsabilidade da empresa como um todo.

2.5. Controle

De uma maneira geral, o conceito de controle se aplica a muitas situações nos diferentes níveis de tomada de decisão e em vários tipos de sistemas. O princípio de sua aplicação não muda, independe do caso a que seja aplicado; muda sim a natureza da sua aplicação. O controle não é um fim em si mesmo, mais do que isso, ele é um meio para um fim e uma maneira de melhorar a operação de um sistema.

O conceito de controle não é novo e nem difícil de ser entendido. Entretanto, ele é usado de diferentes formas e com vários graus de sofisticação. Do ponto de vista gerencial, o controle foi inicialmente abordado por autores como Fayol citado

Sistema de Informação da Qualidade

por Johnson et alii (1973), que o definiu como sendo:

"O Controle consiste em verificar se tudo está ocorrendo em conformidade ao plano adotado, às instruções emitidas e aos princípios estabelecidos. O controle tem por objetivo apontar os erros e deficiências a fim de corrigir e prevenir reincidências".

Uma definição mais recente é dada por Mockler citado por Johnson et alii (1973):

"O controle gerencial pode ser definido como um esforço sistemático por parte da gerência da empresa para comparar o desempenho aos padrões, planos ou objetivos predeterminados, com o fim de verificar se o desempenho está de acordo com estes padrões e supostamente com o fim de tomar qualquer ação corretiva que seja requerida para certificar-se se os recursos humanos e outros da empresa estão sendo usados da forma mais eficiente e efetiva possível e desta maneira atingir os objetivos da empresa".

O controle é mantido através de uma rede de fluxos de informação que servem como meio de controle. Quando a informação relevante não é realimentada, pouco valor tem o sistema de controle.

O principal requisito que o sistema de controle deve satisfazer é manter o nível e o tipo de saída necessário para atingir os objetivos do sistema. Geralmente não é prático controlar toda característica e condição associada com a saída do sistema. Portanto, é de suma importância a escolha do item a ser controlado, e a informação apropriada a respeito dele. Deve existir uma correlação direta entre o item controlado e a opera-

Sistema de Informação da Qualidade

ção do sistema. Em outras palavras, o controle da característica selecionada deverá ter uma relação direta com o objetivo ou meta a ser alcançada.

Os autores que têm tentado classificar o processo de controle dividem-se entre aqueles que enfatizam a natureza gerencial ou administrativa e aqueles que tratam com as operações do dia a dia.

A direção para o controle gerencial vem das metas e planos estratégicos da organização. Planos gerais são transformados em medidas específicas de desempenho tais como a participação no mercado, ganhos, retorno de investimentos ou controle orçamentário. Além do mais, é necessário estabelecer objetivos claros e fáceis de interpretar. Quando os propósitos precisos para os quais o sistema existe não são entendidos, é difícil, senão impossível, determinar critérios para avaliação.

Associado aos objetivos estão as políticas, que são orientações pré-estabelecidas para a tomada de decisões futuras no sentido dos objetivos. Exemplos de tais políticas são a qualidade/confiabilidade que o produto deve apresentar e o nível/natureza da assistência ao consumidor. Assim, as políticas devem ser um guia de raciocínio planejado, que definem os caminhos em direção aos objetivos. Não é mérito da política o estabelecimento de procedimentos ou a definição de funções e responsabilidades; ela é, isso sim, aplicada a todos os casos semelhantes e não somente a um caso específico. Nestes termos permitem o arbítrio, já que por si só não são a decisão e refletem certamente o desejo da administração.

Avalia-se o desempenho de um sistema para verificar quão eficaz ele é (controle gerencial), e mede-se as saídas de um sistema, periodicamente, para verificar se há ou não discrepân-

Sistema de Informação da Qualidade

cias inaceitáveis com relação ao plano, observando-se quão eficiente ele é (controle operacional).

2.5.1. Controle Operacional

De um modo geral o processo de controle consiste em uma série universal de passos que, quando aplicados aos problemas de qualidade, podem ser os seguintes:

- Escolha do objeto de controle, ou seja, selecionar o que vai ser controlado,
- Escolha da unidade de medida,
- Estabelecimento de um valor padrão, ou seja, especificar as características da qualidade,
- Desenvolvimento de um dispositivo sensível que possa medir a característica em termos da unidade de medida escolhida,
- Levantamento ou acompanhamento das medições,
- Interpretação das diferenças encontradas entre as medidas atuais e as do padrão e
- Processo de tomada de decisão e execução das ações corretivas nas diferenças encontradas.

Entre os itens que geralmente demandam maior controle estão as especificações de materiais, processos e produtos, as falhas no campo, bem como outras medidas de desempenho externo; os custos de inspeção, testes, ensaios, refugos, retrabalhos e outros custos internos.

O mecanismo de realimentação é inerente a qualquer processo de controle e sua parte principal é o objeto de controle. A operação do ciclo de realimentação se processa através do estabelecimento de um padrão. Um sensor é projetado para medir o valor atual que é comparado com o padrão. Quando o valor atual

Sistema de Informação da Qualidade

difere do padrão por uma quantidade maior do que a tolerância predeterminada, tomam-se as ações para restaurar o estado considerado como aceitável.

Na aplicação do ciclo de realimentação, faz-se uso de algumas ferramentas de controle, tais como: Diagramas de fluxo, Postos de controle, Definição de atividades, Definição de responsabilidades, Realimentação da informação, Implementação de auditorias e Custos de qualidade explicados a seguir.

Diagramas de fluxo, também chamados de fluxogramas, são utilizados pelo pessoal técnico para seguir ou acompanhar o desenvolvimento das operações que sofre o produto até ser concluído. Estes diagramas permitem que os supervisores tenham uma idéia de quais operações vêm antes e quais vêm depois, da mesma forma os auxilia no planejamento das atividades de controle para chegar a um plano que otimize o desempenho da empresa. Os diagramas de fluxo podem ser aplicados a todo o processo de produção ou parte dele.

Postos de controle são as áreas onde o controle do processo é realizado. Estes têm como função fechar o ciclo de realimentação e são geralmente localizados em pontos estratégicos, tais como: na mudança de áreas de responsabilidades ou de competência; entre os estágios de um grande processo; no deslocamento do processo de produção entre empresas ou departamentos; antes da entrega do produto acabado para estoque ou para o consumidor; antes do produto passar por um processo irreversível; na aprovação do projeto do produto; antes de liberá-lo para a produção ou após a criação de um item crítico de qualidade.

A definição de atividades é necessária para que cada posto de controle possa executar seu trabalho. Pode-se ci-

Sistema de Informação da Qualidade

tar, como exemplo, as características que precisam ser medidas e com que instrumentos, que dados há que registrar, que padrões utilizar para realizar a comparação, que desvios são permitidas, que decisões tomar quando eventualmente o padrão não esteja sendo satisfeito. A definição das atividades inclui também a determinação de alguns critérios essenciais, como a classificação da gravidade dos defeitos, os tamanhos das amostras e os padrões para as características não abrangidas pelas especificações. Em algumas situações, o pessoal dos postos de controle são qualificados para determinar estes critérios por si mesmos.

A seguir, vem a definição de responsabilidades das várias pessoas associadas nos postos de controle. Como exemplo, pode-se citar o departamento de fabricação onde o trabalho é dividido entre operadores, inspetores, supervisores, engenheiros e ainda outros. É necessário estabelecer e delimitar os campos de ação para este pessoal, bem como definir quem é o responsável pelas atividades que dizem respeito à qualidade.

A realimentação da informação é desenvolvida para os gerentes e supervisores encarregados de tomar uma determinada ação. Eles necessitam de informação para os orientar e então tomar a ação mais acertada. Algumas destas informações originam-se de observações pessoais das condições nos postos de controle, outras dos dados gerados pela instrumentação, de instruções verbais, de registros e relatórios. A escolha da informação realimentada deve estar de acordo com a situação que se enfrenta.

Custos de qualidade precisam ser calculados para chamar a atenção da gerência e proporcionar uma base para verificar a melhoria da qualidade. Normalmente não se considera dentro

Sistema de Informação da Qualidade

da estrutura de custos todos os elementos possíveis que impliquem despesas da qualidade e sim aqueles que evidenciam uma maior contribuição, tais como os custos de prevenção, de avaliação (inspeção, teste, etc.), e de falhas. O custo da qualidade é um dispositivo que permite aos gerentes da qualidade se comunicar compreensivamente com todos os outros gerentes, em todos os níveis da empresa.

Implementação de Auditorias é a ferramenta final no contexto do controle aplicado à qualidade. Ela é implementada para garantir que todas as outras ferramentas estejam sendo usadas de acordo com o planejado. As auditorias são executadas pela empresa para avaliar o desempenho das atividades da qualidade da própria empresa, a dos fornecedores, de seus representantes de vendas, etc.

Os gráficos ou cartas de controle também são instrumentos de controle, e consistem na comparação gráfica dos dados de desempenho do processo com os "limites de controle" traçados como linhas-limites na carta.

2.5.2 Controle Gerencial

O gerenciamento inadequado é um dos fatores que mais tem contribuído para que os programas de qualidade implementados nas empresas não tenham sido bem sucedidos ou tenham alcançado resultados parciais. Muitos gerentes não souberam coordenar uma estratégia de controle adequada condizente com seu estilo de trabalho. É necessário uma abordagem desta questão sob o ponto de vista do controle gerencial para definir o papel do gerente nos programas de qualidade, assim como seu comportamento diante de seus subordinados.

Uma questão importante para o gerente é escolher uma

Sistema de Informação da Qualidade

estratégia de controle que seja apropriada à sua situação particular e estilo gerencial.

As organizações gastam grandes quantidades de dinheiro, tempo e esforço em projetar e manter sistemas de controle. Estes sistemas são destinados ao aumento da capacidade da organização, para coordenar as ações de seus membros e para identificar problemas quando eles surgem. Frequentemente, contudo, em vez de aumentar o controle gerencial, estes sistemas reduzem a quantidade de controle efetivo que a organização exerce.

Pesquisas de certos autores indicam que o problema muitas vezes reside na forma com que os gerentes usam os sistemas de controle. Os sistemas de controle em si mesmo não são capazes de controlar diretamente o desempenho da organização, mas eles fornecem informação aos gerentes que são os encarregados de exercer o controle. Se os gerentes usam esta informação convenientemente, o sistema de controle funcionará. Caso contrário, o sistema pode produzir efeitos inesperados.

Com respeito aos sistemas de controle gerencial, podem-se tecer algumas considerações. Os sistemas de controle influenciam a maneira de como os subordinados se dedicam as áreas controladas. É mais provável que estes dispensem mais tempo e esforço nas áreas abrangidas pelos sistemas. A maneira como os subordinados reagem aos sistemas de controle, depende grandemente da maneira como os gerentes usam estes sistemas. Cada gerente desenvolve sua própria estratégia para o uso dos sistemas de controle. Finalmente, cada estratégia de controle tem vantagens e desvantagens

Somente quando os gerentes conseguem entender como os sistemas de controle influenciam o comportamento dos subordinados, e quais as transações provenientes de cada estratégia de

Sistema de Informação da Qualidade

controle é que eles podem usar efetivamente os sistemas de controle gerencial.

Geralmente quando uma área está sob um sistema de controle, os subordinados se concentram em melhorar seu desempenho nesta área mensurada. Há três razões para que isto aconteça:

- O controle de uma área de atividade indica que a alta gerência considera a área importante e que precisa ser observada.
- Os gerentes geralmente usam as medidas do sistema de controle quando eles avaliam o desempenho dos subordinados. A boa imagem do subordinado diante do gerente, quanto a seu desempenho, pode render-lhe benefícios ou gratificações. Sendo assim, o subordinado tende a concentrar seus esforços para as áreas sob controle.
- É relativamente fácil para um subordinado acompanhar as modificações das medidas de desempenho que formam parte do sistema de controle. Assim, a verificação de que seu desempenho está melhorando pode ser uma fonte de satisfação e realização pessoal.

O gerente deve considerar as conseqüências de suas ações, em termos dos tipos de comportamento que ele motiva em seus subordinados. Embora existam uma série de estratégias para controle, Cammann e Nadler (1976) identificam-nas em duas grandes abordagens, chamando-as Motivação Externa e Motivação Interna. Cada uma destas estratégias requer um comportamento diferente por parte dos gerentes e cada uma tem efeitos desejáveis e indesejáveis no comportamento dos subordinados.

A estratégia da Motivação Externa se baseia na suposição de

Sistema de Informação da Qualidade

que os subordinados são motivados inicialmente pelas recompensas externas e que precisam ser controlados por supervisores. Para implementar o sistema de controle sob esta abordagem é necessário que se apresentem as seguintes características.

- As metas e os padrões associados com o sistema precisam ser estabelecidos de tal forma que sejam relativamente difíceis de serem atingidos a fim de não permitir qualquer tipo de negligência.
- As medidas de desempenho precisam ser projetadas de tal maneira a prevenir futuras manipulações por parte das pessoas.
- As recompensas necessitam estar direta e abertamente ligadas ao desempenho, e de acordo com as medidas do sistema de controle, para assegurar que os subordinados tenham o suficiente incentivo para o trabalho.

Quando o sistema de controle é estritamente estruturado, o resultado será um alto grau de controle do comportamento do subordinado.

Por outro lado, vários resultados indesejados normalmente ocorrem.

- Não cria nos subordinados qualquer compromisso para melhor executar suas funções. Isto quer dizer que pode-se esperar por parte dos subordinados um falso aumento do seu desempenho, através da manipulação das medidas, fornecimento de falsa informação, intencionalmente estabelecendo baixas metas ou sabotando o sistema.
- Pode resultar em esforços mal dirigidos ou distribuídos. Os subordinados podem dirigir todos seus esforços

Sistema de Informação da Qualidade

para um comportamento particular que esteja sendo mensurado, enquanto se descuidam de uma outra atividade que, embora não esteja sendo mensurada, é também vital.

- Tende a reduzir o fluxo de informação confiável. Particularmente a informação negativa, para não evidenciar as deficiências, mas que é informação de fundamental importância para a alta gerência tomar decisões.
- Pode trazer excessiva precaução. Os subordinados se esforçam em justificar todas suas ações. Assim, como resultado, tem-se grandes quantidades de informação justificando o decréscimo nas medidas de desempenho, mais do que nos esforços realizados em tornar a organização mais efetiva.

A estratégia da Motivação Interna supõe que os empregados podem ser motivados pela identificação que demonstrarem com relação aos compromissos e metas organizacionais e por desempenharem as atividades necessárias para se atingir os propósitos da organização. Assim, assume-se que o subordinado será motivado pelo sentimento de realização, reconhecimento e auto-estima, que advém da boa execução da função.

A estratégia da motivação interna é implementada usando-se o sistema de controle de uma maneira muito diferente daquela que se utilizaria quando for implementada a estratégia da motivação externa. De fato,

- Embora haja metas estabelecidas, a mais importante característica desta abordagem não é a dificuldade em alcançar os objetivos, mas o fato de que elas são estabelecidas participativamente, o que difere, em muito, da imposição de metas.

Sistema de Informação da Qualidade

- As medidas são usadas para a identificação e solução de problemas mais do que para acusar e imputar responsabilidades. Quando uma medida de desempenho começa a se desviar de seu objetivo, é o momento para os gerentes, juntamente com os seus subordinados, se reunirem para determinar as razões das mudanças e especificar as soluções para os problemas.
- Embora as recompensas estejam vinculadas ao desempenho, elas não estão ligadas a uma ou duas medidas específicas e sim com o desempenho da organização como um todo.

Esta estratégia da motivação interna pode ter diferentes efeitos. Pode gerar um nível alto de comprometimento com as metas, devido aos membros da organização participarem no estabelecimento das mesmas e assim se sentirem responsáveis para que elas sejam atingidas. Isto, por outro lado, conduz a maiores esforços para a execução das tarefas, e, conseqüentemente há um aumento do desempenho, e como as pessoas supervisionam seu progresso através das medidas do sistema de controle, a estratégia pode também aumentar a satisfação dos empregados. O mais importante desta abordagem é que encoraja e recompensa o fluxo de informação confiável, particularmente a informação negativa, já que não existe a imputação de responsabilidades por ações passadas, mal sucedidas.

Ao mesmo tempo, tal estratégia pode ter alguns efeitos indesejáveis. A natureza aberta e livre desta abordagem significa que o gerente terá menos controle sobre o comportamento do seu subordinado. Delegando a este o controle das metas, os subordinados podem estabelecer metas menos ambiciosas. Além do mais, desde que a informação fornecida pelo

Sistema de Informação da Qualidade

sistema de controle serve para a solução de problemas e não para avaliação, torna-se difícil usá-la como uma base para a distribuição e alocação de benefícios ou gratificações. Finalmente, algumas pessoas podem não corresponder adequadamente ao processo participativo, devido a suas diferenças de personalidade ou estilo de trabalho. Estas pessoas, portanto, não serão motivadas a obter bom desempenho nesta estrutura estratégica de controle.

As duas estratégias anteriormente descritas mostram duas abordagens opostas, já que uma exerce um controle mais estruturado e restrito, enquanto a outra, um controle mais liberal e participativo. Certamente numa estrutura organizacional as situações não se apresentam com tal grau de definição, já que um gerente pode ter um estilo de gerência mais inclinado para a motivação interna e os empregados estarem mais inclinados ao comportamento da abordagem da motivação externa, ou vice-versa. Completando este quadro, a própria política de controle da empresa pode não estar em concordância com os modos característicos do gerente e do empregado. Assim, diante da necessidade do gerente em escolher uma estratégia de controle que satisfaça uma situação particular, ele deverá entre outras coisas, refletir e levar em consideração os seguintes fatores que influenciarão sua decisão no momento de fazer a escolha da estratégia de controle mais adequada:

- Coerência entre a estratégia de controle a ser escolhida e o estilo de gerência. Na escolha de uma estratégia de controle, o gerente pode ter que modificar o seu estilo ou sua estratégia, de maneira que a sua abordagem global para o gerenciamento seja consistente. Se um gerente geralmente toma todas as decisões importantes, sem envolver seus subordinados seria um erro empregar a abordagem da motivação interna.

Sistema de Informação da Qualidade

- O ambiente, a estrutura e o sistema de gratificação organizacional. Uma estratégia de controle para que seja mais efetiva deverá ser consistente com outros fatores da organização que determinam o comportamento do colaborador. Por exemplo, um sistema de controle externo em uma organização que normalmente concede bastante liberdade para os empregados atuarem e opinarem redundaria logo em problemas.
- Confiabilidade nas medidas de desempenho. Em alguns casos, a precisão das medidas do sistema de controle refletem o desempenho da função. Em outros, as medidas não indicam adequadamente se a função está sendo bem realizada. Quando o sistema de controle é um indicador não confiável do desempenho, é difícil implementar uma estratégia de motivação externa. Uma vez que medidas inexatas e não confiáveis são tomadas como base para a avaliação e a recompensa, as conseqüências podem ser contrárias.
- Diferenças individuais entre os subordinados. Desde que pessoas são motivadas por diferentes necessidades, elas podem reagir de maneira diferente à mesma estrutura organizacional. A escolha de uma estratégia de controle supõe que o gerente saiba o tipo de comportamento que caracteriza o seu pessoal. Desta forma, as diferenças individuais entre os subordinados são um fator que influencia a escolha de uma estratégia de controle.

Para que um sistema ou programa de qualidade possa ser bem sucedido deverá ser intensamente orientado para as pessoas, bem como acessível e de fácil interpretação. Sendo assim, este tipo de atuação se identifica mais com a abordagem da motivação

Sistema de Informação da Qualidade

interna. De fato, programas tais como zero defeitos e os círculos de controle de qualidade se fundamentam principalmente no espírito da participação, isto é, na formação de grupos de trabalho para identificar, analisar e corrigir problemas, visando a melhoria da qualidade. Desta forma, para que a empresa tenha os resultados esperados destes programas é necessário que se estruture no sentido de oferecer as condições que possibilitem a participação. Isto quer dizer que tanto o estilo gerencial dos gerentes como a filosofia de trabalho dos funcionários devem seguir os fundamentos da estratégia de controle da motivação interna, estimulando e incentivando para que haja uma identificação com os objetivos e metas da qualidade e principalmente para que o trabalho se desenvolva dentro do âmbito e espírito da concordância e da cooperação.

Para finalizar, serão tecidas algumas considerações sobre o gerenciamento da qualidade. Os seguintes aspectos merecem ser observados:

- Uma das questões chaves a ser reconhecida é que o gerenciamento de um sistema de controle de qualidade é de responsabilidade parcial da área funcional designada à qualidade. Todas as outras áreas funcionais da empresa também estão envolvidas, já que são responsáveis também pela qualidade.
- A participação é um meio para se obter a qualidade. A essência do processo consiste na participação do subordinado como um meio para se atingir as metas e os objetivos da qualidade.
- Um sistema de controle e a forma como ele é usado constituem uma poderosa ferramenta para influenciar o comportamento dos indivíduos na organização.

Sistema de Informação da Qualidade

- Uma questão importante para o gerente é escolher a estratégia de controle que seja apropriada a sua situação particular e estilo gerencial, lembrando sempre que suas ações têm conseqüências sobre o tipo de comportamento que motiva em seus subordinados.
- O fluxo de informação é uma parte integral do sistema de controle, porque fornece os meios de comparar os resultados com os planos.
- Uma organização adquire o conhecimento ou aprende através do processo de planejamento, implementação e realimentação.

Como resultado da crescente influência da qualidade na conquista de melhores e maiores fatias de mercado, certas empresas estão começando a ver a qualidade como uma estratégia empresarial. A reputação que uma firma apresenta na área da qualidade é resultado direto do seu sistema de qualidade. Este, por sua vez, diz respeito à política de qualidade da empresa, ao planejamento adequado do produto de tal forma que reflita as verdadeiras necessidades e os desejos do cliente, ao desenvolvimento e projeto do produto, ao planejamento da qualidade para obter a qualidade desejada e finalmente à assistência oferecida ao cliente no campo.

CAPÍTULO III

3. ABORDAGEM SISTÊMICA DA QUALIDADE

A abordagem sistêmica para o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade, pode ser considerada uma forma de pensar ou uma maneira de lidar com os problemas da qualidade, dado que os eventos e os processos contidos nos sistemas são entendidos em sua totalidade, com todas as suas ligações e comunicações externas e internas.

A teoria de sistema garante que a qualidade é atingida principalmente na formulação dos objetivos do sistema, dos subsistemas e das unidades mais importantes de tomada de decisão, na análise de sua função, na determinação dos canais de comunicação e na otimização da estrutura organizacional do sistema como um todo.

Neste capítulo se propõe um modelo conceitual de análise e acompanhamento da qualidade dentro do contexto geral da empresa, que se fundamenta nos princípios da teoria geral de sistemas, especificamente a abordagem sistêmica. A elaboração deste modelo, que nada mais é do que uma nova forma de pensar a respeito da obtenção da qualidade, foi resultado direto principalmente das observações de campo. Estas, por sua vez, não teriam

Sistema de Informação da Qualidade

sido tão relevantes se não fossem sustentadas pelos conceitos elementares tratados no capítulo anterior. Esta nova visão, portanto, visa abordar a questão da qualidade sob a ótica sistêmica.

Na realidade o que se pretende com o modelo a ser desenvolvido é mostrar especificamente a função do sistema de informação na obtenção da qualidade. Mas também, associado a isto, o modelo oferece as condições para que se possa analisar e acompanhar na empresa as atividades inerentes à obtenção da qualidade.

Sob a ótica do modelo se retratam os aspectos relevantes e necessários para a consecução dos objetivos da qualidade da empresa, estruturando-os de tal forma que permitam ser analisados em separados ou integradamente com todas suas interações.

O modelo ao qual se refere este trabalho é denominado Estrutura Sistêmica da Qualidade. O processo seguido para se chegar à Estrutura Sistêmica da Qualidade é chamado Abordagem Sistêmica da Qualidade.

Inicialmente, a Estrutura Sistêmica da Qualidade se sustenta em três dimensões: o quê, o como e o meio, baseando-se nos conceitos e princípios teóricos que apoiam a abordagem sistêmica.

O quê - Na Estrutura Sistêmica da Qualidade, representa o aspecto conceitual da qualidade.

O como - São os métodos ou as técnicas utilizadas para tornar possível o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade, incorporando para isto as técnicas de controle até agora desenvolvidas sob dois aspectos o operacional e o gerencial.

Sistema de Informação da Qualidade

O meio - Está representando um fator muito importante dentro da Estrutura Sistêmica da Qualidade que é a informação necessária no processo de controle da qualidade, tanto a nível operacional como gerencial.

Desta forma cada dimensão implica em um aspecto da qualidade como percebido sob a luz da abordagem sistêmica, conforme mostra o Quadro 3.

Estes aspectos da qualidade têm funções específicas. Eles permitem que exista um melhor entendimento e visualização das questões da qualidade, para bem desempenhar seu gerenciamento e operação.

Na Estrutura Sistêmica da Qualidade, o conceito é um aspecto que precisa ser estabelecido não necessariamente de uma forma mensurável ou objetiva. Ele pode até mesmo ser subjetivo de tal forma que permita criar parâmetros de comparação. Este conceito pode ser definido e escrito, o que seria o mais indicado, mas também pode existir, de certa maneira, no pensamento dos profissionais que lidam com a qualidade. O que realmente interessa é que se tenha conhecimento do grau em que a qualidade está sendo obtida ou produzida. Na verdade, este conhecimento é necessário para definir as políticas e objetivos tanto como o planejamento da qualidade. Conhecendo-se conceitualmente o que a qualidade representa para a empresa como um todo e para suas partes, que a constituem em particular, está criando-se de certa forma uma conscientização para a qualidade e isto é importante para que as pessoas busquem os mesmos objetivos, e contribui para o entendimento na medida em que todos se encaminham para a realização do mesmo objetivo: a qualidade do produto.

Sistema de Informação da Qualidade

DIMENSÃO	ASPECTO
O QUÊ	CONCEITO
O COMO	CONTROLE
O MEIO	INFORMAÇÃO

QUADRO 3 - Dimensões e Aspectos da Estrutura Sistêmica da Qualidade

Sistema de Informação da Qualidade

Por outro lado, este conceito gera uma forma de pensamento que deve ser generalizado em toda a empresa e particularmente diferente para cada setor da mesma, uma vez que cada setor tem suas características e peculiaridades e, portanto, uma filosofia própria de trabalho. Este raciocínio é referendado quando se pensa na qualidade como uma característica contínua e dinâmica, que acompanha o ciclo de produção. Entretanto, estes pensamentos não podem ser de modo algum conflitantes; pelo mesmo fim que se pretende, eles devem ser, isso sim, complementares e funcionalmente harmônicos.

Com a formulação conceitual da qualidade fica mais fácil aplicar objetivamente os controles, tanto operacionais como gerenciais, que constituem o outro aspecto da Estrutura Sistêmica da Qualidade. Estes controles representam as ferramentas e os métodos utilizados para tornar efetivo os esforços realizados para a obtenção da qualidade.

Os controles operacionais são aqueles que possibilitam a detecção, eliminação e prevenção dos defeitos em todo o ciclo produtivo com a finalidade de obter um produto livre dos mesmos e que, conseqüentemente, melhor satisfaça as expectativas do consumidor.

Isto por si só não basta, é preciso também que os recursos utilizados na execução do controle operacional sejam organizados e coordenados dentro de uma seqüência de passos. Os controles gerenciais são necessariamente importantes, pois são eles que auxiliam os gerentes a planejar e organizar eficaz e eficientemente os recursos e atividades que visam à obtenção da qualidade do produto. Para que os controles gerenciais proporcionem os resultados esperados, é preciso que a direção da empresa não somente ofereça seu apoio, mas que igualmente participe ativamente na questão da qualidade. Existe verdadeiramente uma

Sistema de Informação da Qualidade

necessidade para que a direção da empresa assuma um compromisso para com a qualidade. Por outro lado, a implementação de ambos os controles tem que dar-se de forma integrada, dando-lhes a mesma atenção para que funcionem como um todo. Dar maior prioridade a um do que a outro implica a obtenção de resultados não satisfatórios que não cobrirão os resultados esperados.

Para configurar os controles operacionais e gerenciais, é necessário uma realimentação imediata dos resultados das ações. Isto representa o último aspecto da Estrutura Sistêmica da Qualidade, que vem a ser a informação. Na verdade, a informação se constitui em um meio que possibilita exercer os controles qualquer que eles sejam.

Observa-se, então, que sob o ponto de vista dos três aspectos aqui discutidos, a obtenção e melhoria da qualidade do produto se processa, inicialmente, formulando um conceito da qualidade que regerá e determinará a implementação de controles para alcançar os objetivos, e a informação dos resultados desta implementação possibilitará verificar se os controles estão sendo bem executados.

Pelas relações que cada aspecto abrange e pelo que cada um significa na questão da obtenção da qualidade, pode-se então caracterizar como um sistema cada aspecto da Estrutura Sistêmica da Qualidade, dado que eles são constituídos por partes que conjuntamente procuram um objetivo, conforme mostra o Quadro 4.

Cada sistema é constituído de cinco subsistemas, que podem ser identificados levando-se em consideração os diferentes setores da empresa que intervêm diretamente na qualidade do produto. Os sistemas em si não são fechados. Estes sistemas abertos e dinâmicos interagem reciprocamente, bem como os subsistemas que os compõem. Na Figura 8 é mostrada a Abordagem Sis-

Sistema de Informação da Qualidade

ASPECTO	SISTEMA
CONCEITO	SISTEMA CONCEITUAL DA QUALIDADE
CONTROLE	SISTEMA DO CONTROLE DE QUALIDADE
INFORMAÇÃO	SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE

QUADRO 4 - Os Aspectos e os Sistemas da Estrutura Sistêmica da Qualidade

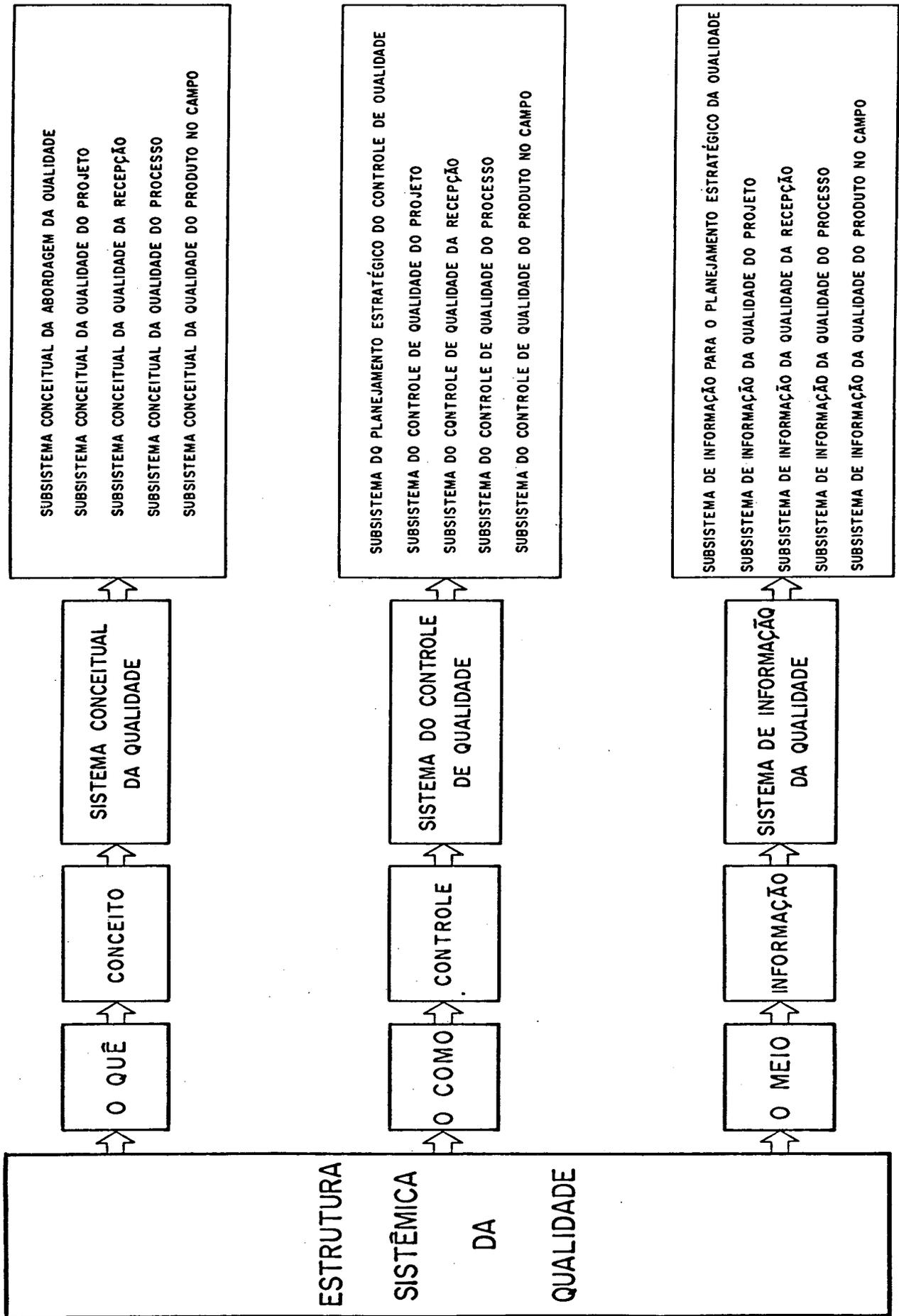


FIGURA 8 - A Abordagem Sistêmica da Qualidade

Sistema de Informação da Qualidade

têmica da Qualidade de cujo processo resulta a Estrutura Sistêmica da Qualidade. Esta figura tem notável relevância porque consolida o corpo conceitual proposto, sobre o qual se enfocará e se descreverá conceitualmente os diferentes sistemas e subsistemas da Estrutura Sistêmica da Qualidade, especificamente o Sistema de Informação da Qualidade. Por conseguinte, ela será fonte de referência no decorrer do presente trabalho. Já na Figura 9 é mostrada a interação existente entre os três sistemas da Estrutura Sistêmica da Qualidade através do processo produtivo.

Observa-se que, para cada subsistema que forma parte de um sistema, estão associados um dos subsistemas que integra os outros dois sistemas. Assim, o Subsistema Conceitual da Qualidade da Recepção, do Sistema Conceitual da Qualidade, está associado ao Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção, do Sistema do Controle de Qualidade, e também ao Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção, do Sistema de Informação da Qualidade.

A Estrutura Sistêmica da Qualidade oferece as condições para que os profissionais que lidam com a qualidade tenham uma melhor visualização do ambiente onde eles exercem suas funções.

A abordagem sistêmica para a qualidade foi o procedimento analítico e de princípios da teoria de sistemas, utilizados para desdobrar e melhor visualizar a qualidade na empresa como um todo em função de suas partes. Desta forma, situou-se especificamente a função do Sistema de Informação da Qualidade dentro do contexto geral da qualidade, fato este evidenciado na Estrutura Sistêmica da Qualidade. Necessariamente, este processo segue uma seqüência de passos que começa com o estudo e análise do todo e termina com um processo de abstração e amadurecimento de conceitos para se chegar à concepção dos vários componentes que formam o todo coerente.

Sistema de Informação da Qualidade

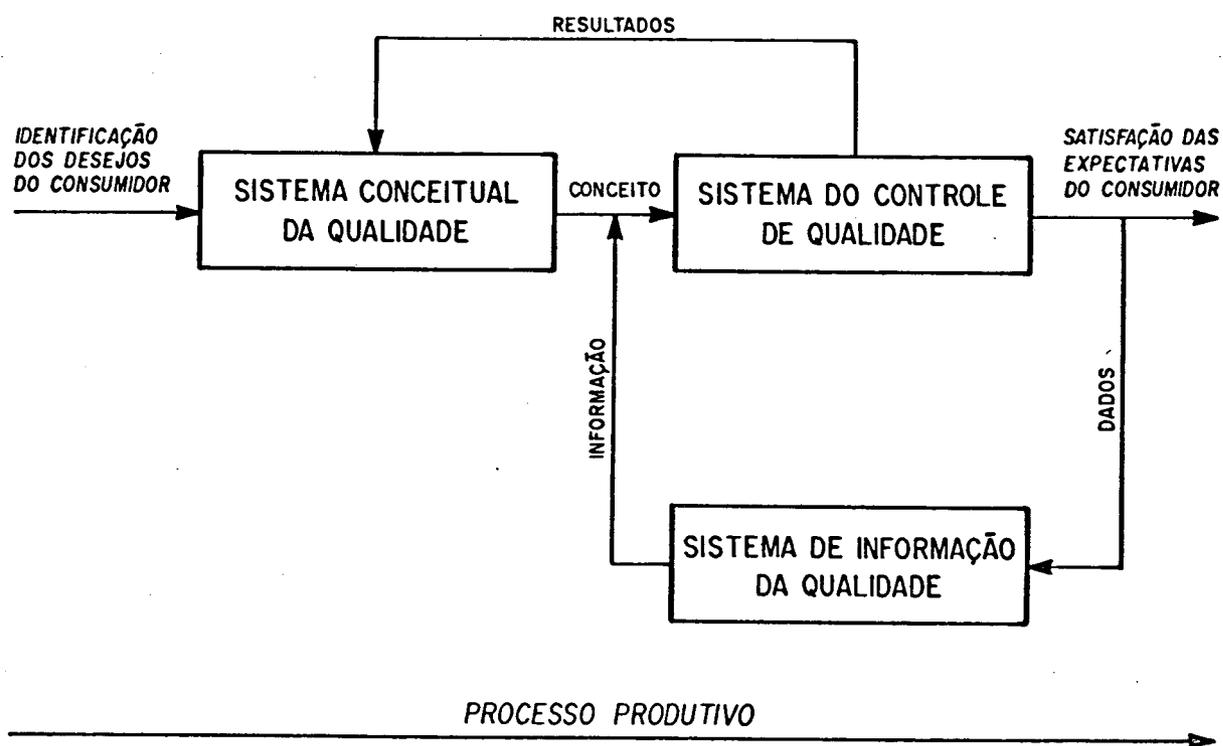


FIGURA 9 - As Interações entre o Sistema Conceitual da Qualidade, o Sistema do Controle de Qualidade e o Sistema de Informação da Qualidade

Sistema de Informação da Qualidade

Foi a partir deste enfoque que se concebeu uma estrutura sistêmica para a qualidade, a qual permite visualizar as funções e interações do Sistema Conceitual da Qualidade, do Sistema do Controle de Qualidade e do Sistema de Informação da Qualidade, e desta maneira, situar este último sistema dentro do contexto geral da qualidade na empresa.

3.1. Sistema Conceitual da Qualidade

O Sistema Conceitual da Qualidade da empresa é integrado pelos seguintes subsistemas:

- Subsistema Conceitual da Abordagem da Qualidade
- Subsistema Conceitual da Qualidade do Projeto
- Subsistema Conceitual da Qualidade da Recepção
- Subsistema Conceitual da Qualidade do Processo
- Subsistema Conceitual da Qualidade do Produto no Campo

O cumprimento dos planos, normas, procedimentos, instruções e especificações resultantes do entendimento e implementação de cada um destes subsistemas implicará em alcançar um nível de qualidade pré-determinado, dado que cada subsistema influenciará na qualidade do produto.

3.1.1. Subsistema Conceitual da Abordagem da Qualidade

Este subsistema se refere às filosofias, princípios e experiências acumuladas pela empresa no exercício das suas atividades, que influenciarão de certa maneira a base conceitual que ela utilizará para definir a qualidade de seu produto, com o objetivo de uniformizar o pensamento de todos a respeito da qualidade. Aqui também estão inseridas as experiências adquiridas e trocas de opiniões sobre a qualidade, obtidas de múltiplos

Sistema de Informação da Qualidade

contatos com outras empresas, bem como o uso de consultorias externas. Tudo isto constitui a base fundamental para a definição de conhecimentos que permitirão conceituar qualidade na empresa, e, conseqüentemente, conduzirá ao estabelecimento de políticas e objetivos da qualidade.

Aprender da experiência dos outros pode trazer vantagens. Entretanto, deve-se evitar a pura e simples implementação de sistemas conceituais e modelos definidos que, embora teoricamente eficazes, podem em certos casos ser verdadeiros fracassos, por uma das seguintes razões:

- Falta de adaptação às peculiaridades da empresa;
- Rejeição passiva por parte do pessoal da empresa;
- Soluções definidas por problemas diferentes.

Em síntese o Subsistema Conceitual da Abordagem da Qualidade é o subsistema que define o conceito de qualidade da empresa como um todo, considerando o grau com que o "real" significado do produto seja retratado pela base fundamental de princípios e conhecimentos gerados pela empresa.

3.1.2. Subsistema Conceitual da Qualidade do Projeto

É o estabelecimento inicial das especificações do produto. As diferenças encontradas na qualidade do projeto do produto referem-se às diferenças nas especificações. Este subsistema é formado por três parâmetros, que se referem às diferentes etapas da concepção e elaboração do projeto do produto, a saber:

- Pesquisa de mercado: identificação das necessidades e desejos do consumidor.
- Conceito do produto: Determinação do grau com o qual as características de um produto corresponderão às atuais ne-

Sistema de Informação da Qualidade

cessidades do mercado.

- Especificação: É a transformação das características anteriormente definidas em especificações do produto que, se fielmente seguidas na fabricação, satisfarão as necessidades do usuário.

Portanto, o Subsistema Conceitual da Qualidade do Projeto é o subsistema que define o conceito de qualidade para o projeto, considerando o grau com que os parâmetros de qualidade, que refletem as necessidades e desejos do consumidor potencial, sejam transformados na execução do projeto em identificáveis atributos do produto.

3.1.3. Subsistema Conceitual da Qualidade da Recepção

É o subsistema que define o conceito de qualidade de entrada considerando o grau com que peças, materiais, componentes, etc. atendam às especificações, definidas de acordo com as características de qualidade identificadas e definidas no projeto, bem como no desenvolvimento do processo produtivo.

A escolha dos materiais deve ser determinada nos primeiros estágios da pesquisa do produto e do desenvolvimento da produção, bem como seus métodos de controle.

3.1.4. Subsistema Conceitual da Qualidade do Processo

É o subsistema que define o conceito de qualidade do processo considerando o grau com que as operações do processo de produção reflitam as especificações definidas durante o projeto do produto. As diferenças encontradas, na qualidade do processo, referem-se às diferenças encontradas no grau de conformação do produto.

Sistema de Informação da Qualidade

3.1.5. Subsistema Conceitual da Qualidade do Produto no Campo

É o subsistema que define o conceito de qualidade do produto no campo considerando o grau com que o produto em uso corresponda aos requisitos definidos previamente, para o comportamento e desempenho do mesmo no campo. Estes requisitos são determinados pelo marketing e pela política de qualidade da empresa.

A definição do grau de qualidade interessa mais ao fabricante do que ao consumidor. O consumidor não está muito interessado em querer saber em que medida especificamente este grau de divergência afeta o produto. Na verdade, ele somente irá ficar satisfeito ou insatisfeito conforme seja a qualidade do produto por ele adquirido. No entanto, para o produtor, este grau é de fundamental importância, uma vez que ele sabe que isto influencia a aceitação que o produto terá por parte do consumidor, já para este último cabe apenas definir se aceita ou não o produto.

O fato de se conhecer o grau de qualidade com que os componentes ou matérias-primas estão sendo recebidos, ou seja, estabelecer o grau de divergência entre aquilo que foi especificado pelo projeto do produto e aquilo que está sendo recebido pelo fabricante, permite com que se tenha um melhor conhecimento do estado da qualidade sendo recebida. Desta forma se torna possível incrementar novas políticas e objetivos para a qualidade de entrada, que poderiam ser uma redução dos lotes a serem inspecionados se a qualidade for satisfatória ou o estabelecimento de um programa de assistência para fornecedores se a qualidade recebida não atender às expectativas do fabricante. Certamente este grau de qualidade será definido com o auxílio do Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção e o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção.

Sistema de Informação da Qualidade

Analisando o conteúdo da definição de cada subsistema, pode-se notar que existe necessidade de uma estrutura de controle que possibilite identificar o grau inerente de cada subsistema, com vistas a alcançar as metas e objetivos propostos. Desta maneira, uma decorrência do Sistema Conceitual da Qualidade seria então o Sistema do Controle de Qualidade.

3.2. Sistema do Controle de Qualidade

Na literatura são encontrados termos como "Garantia da Qualidade", "Controle Total da Qualidade", "Controle de Qualidade Amplo Empresarial", etc.. Certos autores consideram estes termos como sinônimos, outros, porém, dão um significado diferente para cada um. Juran (1974), por exemplo, faz uma distinção entre a Garantia da Qualidade e o Controle de Qualidade. Para este autor, a Garantia da Qualidade é considerada como sendo uma atividade, que, através de auditorias, fornece à gerência as evidências necessárias para estabelecer a suficiente confiança de que a função da qualidade está sendo executada adequadamente. Outros autores dão à Garantia da Qualidade uma posição mais de staff dedicando-se às atividades administrativas, enquanto o Controle de Qualidade exerce as atividades mais de caráter operacional. Bader (1980), por exemplo, declara que a "Garantia da Qualidade, estabelece as políticas, padrões, métodos e especificações, para monitorar a qualidade resultante do processo da produção". O Controle de Qualidade é definido como "a monitorização periódica do processo produtivo de conformação com as especificações e padrões estabelecidos sob um programa de garantia da qualidade".

Calegare (1985) declara que "O Controle de Qualidade é um processo regulador, através do qual é efetuada uma medição do desempenho da qualidade de um produto, sendo processada compara-

Sistema de Informação da Qualidade

ção dessa medida com padrões estabelecidos e atuação para reduzir a diferença". A Garantia da Qualidade é para ele "Um conjunto de medidas planejadas e sistemáticas, necessárias para assegurar que um produto ou serviço tenha desempenho satisfatório quando em consumo ou utilização". O que transparece nestas colocações é que o Controle de Qualidade é englobado ou faz parte do conceito de Garantia da Qualidade.

Esta maneira de relacionar o Controle de Qualidade com atividades meramente de execução e verificação pode derivar da freqüente confusão existente entre Inspeção e Controle de Qualidade, talvez até pela própria evolução do Controle de Qualidade através dos anos.

O primeiro estágio é característico do início do século XX, quando o controle de qualidade era restrito ao próprio operador, já que era ele quem tinha sob seu controle todo o processo produtivo, desde a aquisição da matéria-prima até a venda do produto para o comprador. Desta maneira, o operador era o único que tinha condições de controlar a sua própria qualidade. No segundo estágio, surgiram as fábricas onde vários operadores eram postos a trabalhar conjuntamente em uma mesma tarefa, sob a tutela de um supervisor chamado de mestre, que assumia a responsabilidade da qualidade do trabalho dos operadores. O terceiro estágio ocorre quando um grande número de inspetores separados da produção e dirigidos por chefias executavam a operação de separar as peças boas daquelas ruins. Durante a segunda guerra mundial, surge o quarto estágio do controle de qualidade. Devido à produção em massa, tornou-se necessário providenciar processos de inspeção mais eficientes e de menor custo. Assim, cria-se o controle estatístico de qualidade, onde os inspetores eram providos de gráficos e tabelas de amostragem, e desta maneira, evitavam a inspeção cem por cento. Ainda assim, o trabalho continua a ser de inspeção, na verdade, a amostragem não altera a qualidade

Sistema de Informação da Qualidade

do produto. A necessidade fez com que o controle de qualidade tivesse um sentido mais amplo e de maior destaque e atuação na empresa.

Percebe-se, então, como através dos anos o controle de qualidade foi evoluindo a partir de uma atividade meramente de inspeção. Este tipo de abordagem antiga é a que ainda observa-se em muitas empresas, criando confusões e uma imagem e consciência erradas do que seja fazer qualidade. Na verdade a inspeção é uma importante fase do controle de qualidade, que depende de outras fases relacionadas com o próprio controle de qualidade para estabelecer definições, interpretações e procedimentos, fornecendo as informações necessárias para todo o processo.

A inspeção tem sido definida por Doyle citado por Marshall (1976), como uma função cujo propósito é a interpretação das especificações, a verificação da conformação com estas especificações e a comunicação da informação obtida para aqueles responsáveis pelas correções necessárias. A inspeção jamais aumentará o valor ou a qualidade de um produto enquanto que este é o objetivo do controle de qualidade. A inspeção pode ser usada efetivamente como importante instrumento, para reduzir a taxa de defeitos e prover informação.

Neste trabalho, o Sistema do Controle de Qualidade é um sistema amplo e dinâmico que abrange um ciclo ativo, iterativo e aberto de atividades administrativas, de planejamento, organização, execução, controle e correção, num processo contínuo de retroação. Objetiva uma filosofia de execução de ações, através da implementação de políticas, diretrizes e objetivos, isto é, uma definição concreta, por parte da gerência, de quais sejam os problemas e prioridades da qualidade. Estabelece uma estreita coordenação e integração entre os vários setores da empresa. Visa mais prevenir do que remediar. Dirige especial atenção tanto aos

Sistema de Informação da Qualidade

aspectos administrativos quanto aos técnicos. Para isto, o Sistema do Controle de Qualidade procura apoio no Sistema Conceitual da Qualidade e no Sistema de Informação da Qualidade.

Similar ao Sistema Conceitual da Qualidade anteriormente mencionado, o Sistema de Controle de Qualidade, pode ser desdobrado em cinco subsistemas, de acordo com seu papel, no planejamento e organização da qualidade na empresa e no desenvolvimento, produção e distribuição de um produto, a saber:

- Subsistema do Planejamento Estratégico do Controle de Qualidade
- Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto
- Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção
- Subsistema do Controle de Qualidade do Processo
- Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo

A idéia de propor um Sistema de Controle de Qualidade é a de descrever as funções do controle da qualidade desde um ponto de vista sistêmico. Assim fazendo-o, é possível desdobrar este sistema em subsistemas para melhor analisar suas atividades e interações, de tal maneira que permita uma melhor compreensão da função do controle da qualidade. Esta função tem por finalidade dar o apoio necessário para que a empresa atinja seus objetivos propostos de qualidade, de maneira tal que consiga colocar no mercado um produto que realmente ofereça maior satisfação e atenda as necessidades e anseios do cliente.

A entidade física da Estrutura Sistêmica da Qualidade bem como os sistemas e subsistemas que a constituem serão personificados pelo setor da empresa destinado a controlar a qualidade, aqui denominado de Controle de Qualidade. Quando houver necessidade de referir-se à Estrutura Sistêmica da Qualidade no

Sistema de Informação da Qualidade

todo ou em suas partes como algo além de seu contexto conceitual, por exemplo, dentro da estrutura organizacional na empresa, o setor do Controle de Qualidade, de agora em diante, passará a ser a entidade física e tangível da Estrutura Sistêmica da Qualidade. Dado que, esta última representa um conceito que permeia e transcende as diferentes áreas ou setores da empresa.

3.2.1. Subsistema do Planejamento Estratégico do Controle de Qualidade

Mesmo nas empresas que normalmente acreditam dedicar uma atenção real ao controle da qualidade, existem muitas dentre estas que pouco ou nada se preocupam com a questão da sua organização e planejamento. A maioria dos esforços é dirigida exclusivamente para os aspectos tecnológicos do controle da qualidade.

O ato de planejar é definir com antecedência a seqüência de ações necessárias à obtenção de um objetivo determinado. Os objetivos e as estratégias, por sua vez, formam as diretrizes de acordo com as quais as principais funções da qualidade serão realizadas para atingir as metas. Estas metas são, na verdade, os parâmetros que irão orientar a tomada de decisão sobre os níveis de qualidade.

Este subsistema opera com informação fornecida pela alta gerência, porque eles estão intimamente ligados com a maioria das decisões básicas, que se referem aos objetivos, orientações e intenções da empresa. Conseqüentemente, dispõe das informações necessárias para o estabelecimento e manutenção dos níveis e objetivos do Sistema Conceitual da Qualidade. Além disso, está principalmente interessado no grau de contribuição com que a qualidade do produto participa nos objetivos globais da empresa. A sua saída é um conjunto de objetivos definidos, os níveis de mercado para os produtos e as estruturas estratégicas gerais para

Sistema de Informação da Qualidade

os outros subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade.

É necessário que tanto as políticas como os objetivos da qualidade sejam bem documentados, para que sejam comunicados às áreas pertinentes da empresa, bem como para sua melhor compreensão. Desta forma a documentação, deve conter:

- Título da política
- Necessidade da política
- Detalhe da política a ser adotada - definição dos interesses básicos da qualidade a serem preservados.
- Norma de conduta - estabelecimento dos procedimentos a serem seguidos, levando-se em conta a manutenção da política.
- Responsabilidades e autoridades - define as estruturas funcionais dentro da empresa que tem as responsabilidades e a autoridade necessária para executar e interpretar a política.

Então, para que exista um planejamento do Sistema do Controle de Qualidade é absolutamente necessário que políticas e metas da qualidade sejam bem especificadas. Desse modo, o planejamento terá condições de formular a estrutura estratégica a ser adotada.

O planejamento de forma geral segue uma série de atividades, tais como:

- Transformação dos objetivos em planos e metas
- Definição da seqüência de ações a serem realizadas
- Determinação de responsabilidades para a realização destas atividades
- Estabelecimento de prioridades e programas
- Descrição dos métodos e procedimentos

Sistema de Informação da Qualidade

- Estabelecimento das condições de execução das ações, através do fornecimento de instrumentos, equipamentos e espaço.
- Seleção e treinamento do pessoal
- Providenciar o levantamento de dados e a subsequente comunicação de resultados para efeitos de controle
- Programar e organizar auditorias.

O trabalho da organização do Sistema do Controle de Qualidade é a administração das atividades e grupos de pessoas que trabalham na estrutura tecnológica e administrativa, representada pelos subsistemas do sistema.

Muitos autores concordam em que não existe para o setor do Controle de Qualidade uma estrutura organizacional interna, que seja considerada padrão e que atenda a todas as necessidades e peculiaridades. Cada empresa pode adotar aquela que lhe for mais conveniente, mas vai depender de uma série de fatores tais como: filosofia da empresa, ramo industrial, tipo de produto, processo de produção, estrutura organizacional, etc.. Um exemplo de uma estrutura interna do Controle de Qualidade em uma empresa com várias linhas de montagem pode ser vista na Figura 10.

A posição hierárquica do Controle de Qualidade na estrutura organizacional da empresa vai depender de diversos fatores, tais como: tipo de organização, tamanho, tecnologia, concepção da importância da qualidade, etc.. Considera-se que o nível hierárquico do Controle de Qualidade deve ser pelo menos igual ao mais alto nível dentre os órgãos que realizam atividades que afetam diretamente à qualidade, para assegurar-lhe voz ativa nas discussões que se fizerem necessárias. Geralmente são encontradas as seguintes estruturas:

- Controle de Qualidade subordinado à presidência ou ao diretor

Sistema de Informação da Qualidade

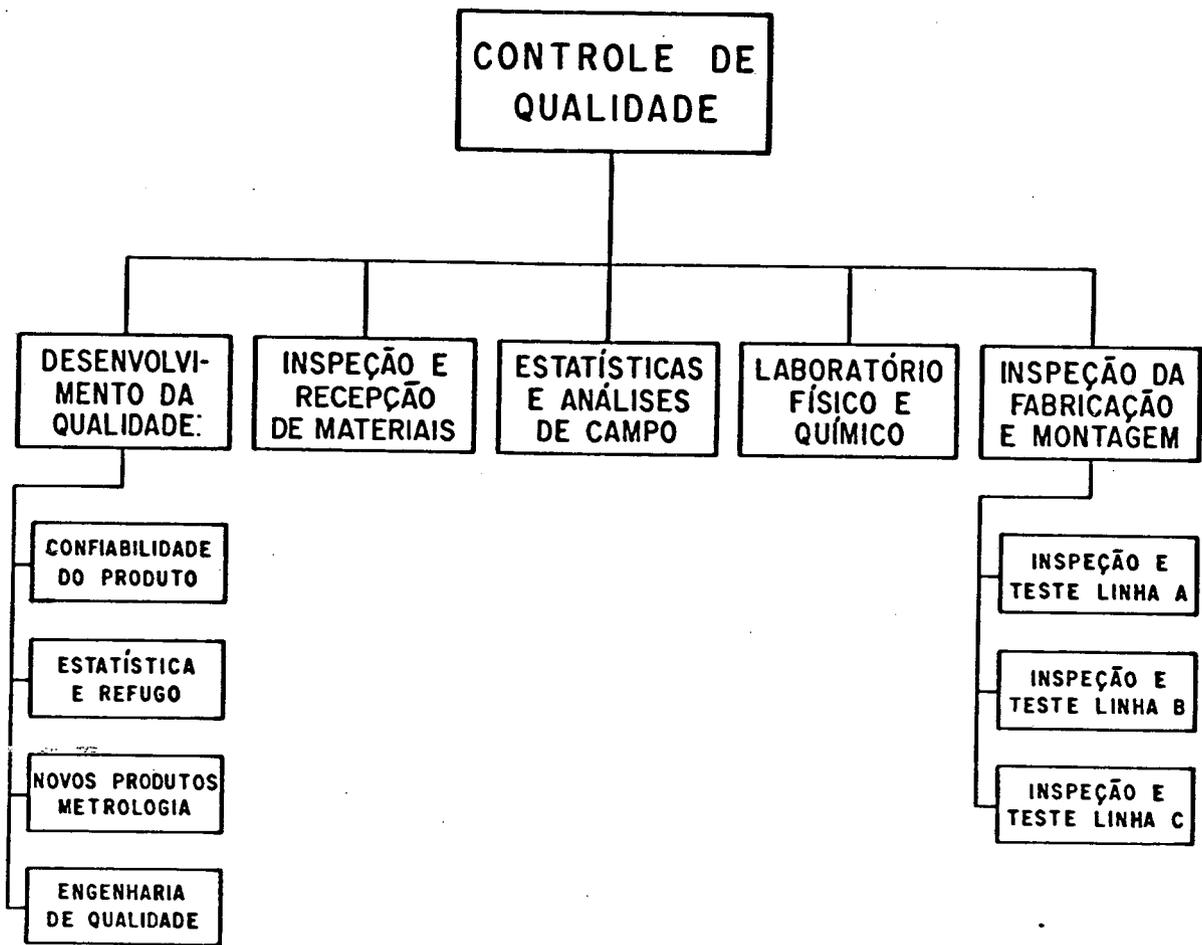


FIGURA 10 - Um exemplo de Estrutura Organizacional do Setor do Controle de Qualidade em uma Fábrica com várias Linhas de Montagem

Sistema de Informação da Qualidade

superintendente

- Controle de Qualidade subordinado à diretoria industrial
- Controle de Qualidade subordinado à gerência da produção

Um exemplo, sobre o primeiro caso pode ser apreciado na Figura 11.

As decisões tomadas no Sistema de Controle de Qualidade nos vários níveis da sua hierarquia organizacional diferem em natureza quanto a prazos, frequência, nível de detalhamento e assim por diante. No nível estratégico, as decisões são tomadas sobre as metas, objetivos e políticas. Exemplos de tais decisões são as políticas e objetivos da qualidade, necessidades do mercado consumidor a serem satisfeitas, nível de qualidade dos produtos, tipo de relação com fornecedores e clientes, distribuição de recursos, etc.. No nível tático, as principais decisões são referentes ao planejamento e organização dos procedimentos e regras através das quais as metas e objetivos podem ser cumpridos. As decisões no nível operacional são de natureza mais programada e rotineira. Elas dizem respeito, por exemplo, às atividades de inspeção, manutenção dos equipamentos de mensuração, etc.

3.2.2. Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto

Refere-se ao planejamento, especificação, controle e melhoria das características da qualidade dos produtos, processos de pré-produção, métodos e tudo o que estiver relacionado com os meios para assegurar o uso pretendido e a manutenção do produto.

Este subsistema deverá estabelecer os padrões para a matéria-prima, o desempenho do produto e a operação do processo de pré-produção. Deverá projetar um sistema de produção consistente com os requisitos e restrições da tecnologia, disponibilidade de materiais e os custos. A saída deste subsistema é um

Sistema de Informação da Qualidade

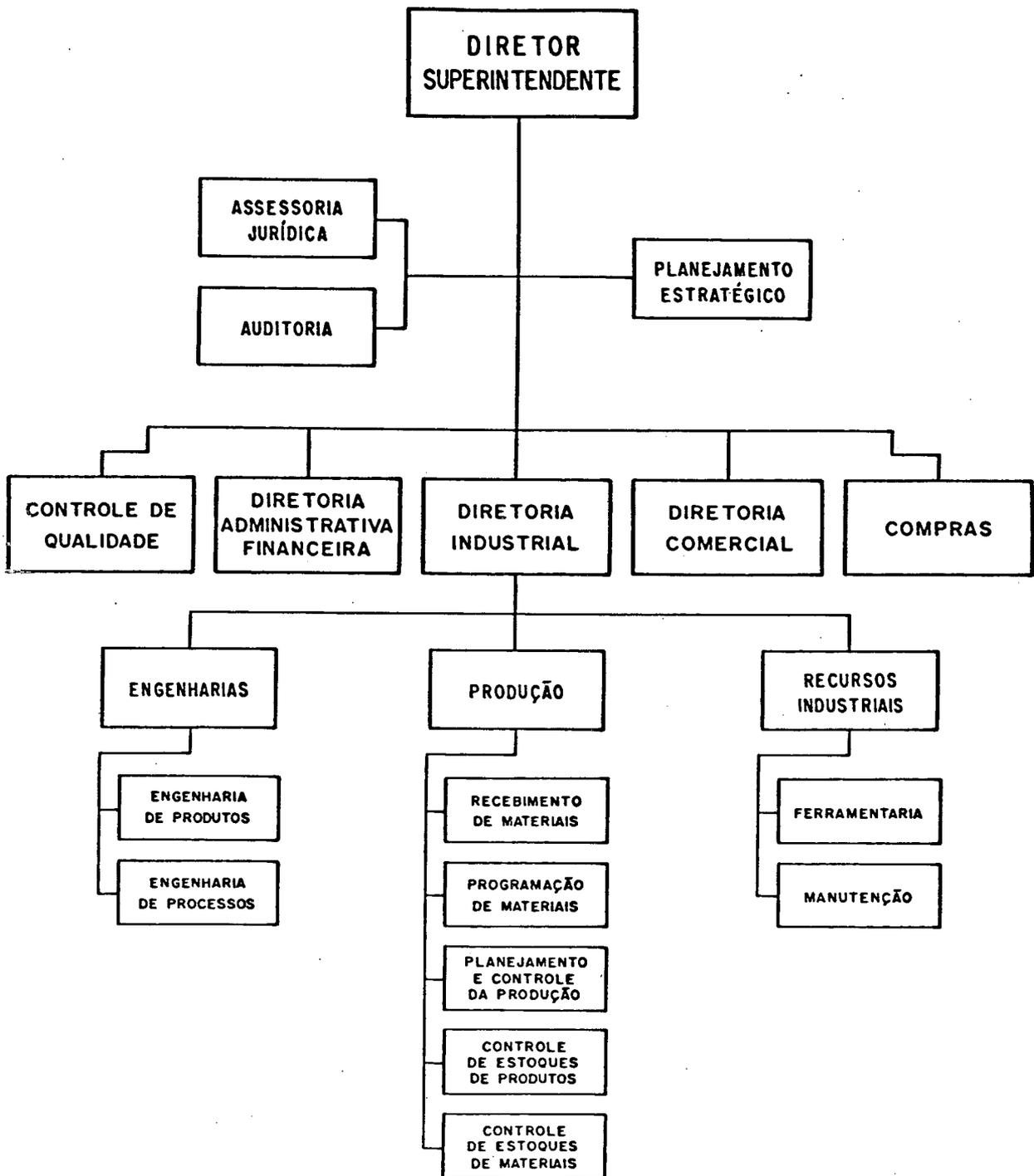


FIGURA 11 - Estrutura Organizacional onde o Controle de Qualidade é Subordinado ao Diretor Superintendente

Sistema de Informação da Qualidade

projeto para o produto, o processo e o controle do produto no processo produtivo, de tal forma a cumprir os objetivos e políticas de qualidade estabelecidos para o produto.

Aqui são executados os planos necessários à obtenção dos níveis de qualidade desejados, ou seja, a transformação daqueles parâmetros de qualidade identificados nas pesquisas de mercados, e que são os "retratos" das necessidades e desejos do cliente potencial, em características identificáveis do produto. Além disso, são definidos outros fatores inerentes como: disponibilidade, confiabilidade, durabilidade e manutibilidade.

Três atividades que dizem respeito a este subsistema são:

- Definição das especificações da qualidade: É o fundamento para os subsistemas do controle de qualidade do processo, da recepção e da qualidade do produto no campo.
- Planejamento da inspeção: A especificação e planejamento da inspeção, juntamente com as especificações da qualidade, formam a base fundamental para as atividades de inspeção.
- Determinação das técnicas e dos equipamentos de medida: A preparação para o controle inclui a determinação dos métodos de ensaios, teste e mensuração, além da compra e manutenção do equipamento.

3.2.3. Subsistema do Controle da Qualidade da Recepção

Refere-se ao planejamento e elaboração de procedimentos para a estruturação das atividades de inspeção na área da recepção. Controla e avalia as características das peças, materiais e componentes adquiridos de terceiros ou que foram fabricados em outras dependências da empresa, e que posteriormente formarão parte do produto. Além de acompanhar o desempenho do fornecedor

Sistema de Informação da Qualidade

através de históricos da qualidade, obtém a elaboração da informação necessária para o desenvolvimento de futuros fornecedores.

Este subsistema tem como entrada as especificações elaboradas pelo Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto, bem como as instruções e procedimentos desenvolvidos para a realização da inspeção da recepção. Ele tem por finalidade a avaliação da qualidade do fornecedor e como saída procura prever a capacidade deste último em satisfazer os requisitos de qualidade previamente definidos para as peças e os componentes do produto.

O controle sobre o recebimento de matérias-primas é necessário para implementar as diretrizes e especificações do projeto. Desta maneira se auxilia à produção no sentido de fornecer material de acordo com o especificado, questão essencial na qualidade resultante do produto.

3.2.4. Subsistema do Controle de Qualidade do Processo

É o planejamento, avaliação, controle e melhoria do grau de conformidade do produto final de acordo com a qualidade determinada pelo projeto. Isto implica na utilização de toda uma série de conhecimentos técnicos para análise e controle do processo, incluindo o controle direto de produtos acabados e em processo

Este subsistema encontra-se centrado no processo produtivo e utiliza como entrada as especificações, procedimentos e métodos elaborados durante o projeto para produzir produtos com níveis de qualidade definidos. Com a finalidade de controlar o processo são utilizados recursos como os gráficos de controle, com níveis de tolerância. São, na verdade, pontos determinados acima e abaixo do normal desejado e entre os quais a produção

Sistema de Informação da Qualidade

ainda pode ser aceita. A produção fora destes limites é geralmente rejeitada. Estes níveis são função das propriedades da matéria-prima utilizada no processo, do processo em si, etc.. O produto com padrões de qualidade, variando entre estes limites de tolerância, é a saída do subsistema.

O objetivo básico do controle do processo é que, através deste, seja possível controlar simultaneamente o produto e o processo. Desta maneira, um controle mais rígido implicaria em produtos cada vez mais de acordo com as especificações. Essa rigidez de controle está mais no aspecto de analisar e resolver problemas do processo produtivo considerados como crônicos. Assim, controlando-se o processo, pretende-se controlar inclusive a qualidade do produto.

3.2.5. Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo

Este subsistema diz respeito aos diferentes serviços oferecidos pela empresa, que acompanham o produto quando é adquirido pelo cliente tais como a assistência técnica, serviços de informação ao consumidor, prontidão no atendimento, fornecimento adequado de sobressalentes, reclamações dos consumidores, benefícios oferecidos pelos contratos de venda, pronta entrega dos produtos, enfim, uma série de atividades que fazem com que o cliente se sinta satisfeito com o produto adquirido e tenha o apoio necessário na manutenção e conservação do mesmo. Todas estas atividades devem estar em estreita harmonia com os objetivos e políticas determinadas pela empresa, refletidas nas especificações do projeto. Naturalmente, para a empresa dar toda a cobertura necessária ao consumidor precisa montar um esquema estrutural que lhe possibilite levar a bom termo estas atividades. Isto também refletirá no desenvolvimento de uma boa imagem da empresa diante do consumidor, condizente com a atenção e preocupação que a primeira demonstre com relação ao segundo.

Sistema de Informação da Qualidade

Portanto, a atuação do Sistema do Controle de Qualidade deve-se estender às fases de distribuição, instalação e utilização do produto, com o intuito de levar futuramente maior assistência ou satisfação ao cliente.

O Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo diz respeito a todas aquelas interações resultantes da venda, distribuição, instalação e assistência técnica, oferecida ao consumidor por parte do fabricante. Pretende-se neste subsistema avaliar a qualidade dos produtos no campo, para que posteriormente seja melhorado o atendimento, a satisfação, e os serviços oferecidos ao cliente.

Ao considerar separadamente cada um dos subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade, evidencia-se, de acordo com o conceito de sistemas de controle com relação ao mecanismo de realimentação, que os processos de decisão dos subsistemas têm um caráter específico, quer seja de planejamento, especificação e estabelecimento de procedimentos e métodos, quer seja de controle ou avaliação, isto é, inspecionando, analisando e comparando as conformidades e assim, formando as bases das decisões para a ação corretiva e/ou os ajustamentos.

Conclui-se que o Sistema do Controle de Qualidade consiste de todos os procedimentos técnicos e administrativos necessários para desenvolver, produzir e distribuir um produto de acordo com especificações, planos, procedimentos e instruções previamente estabelecidos, a fim de atender às expectativas e necessidades do cliente.

Através da Figura 12 pode-se ver o processo produtivo e o Sistema do Controle de Qualidade.

Os diferentes subsistemas do Sistema do Controle de Engenharia de Produção e Sistemas (UFSC)-----106

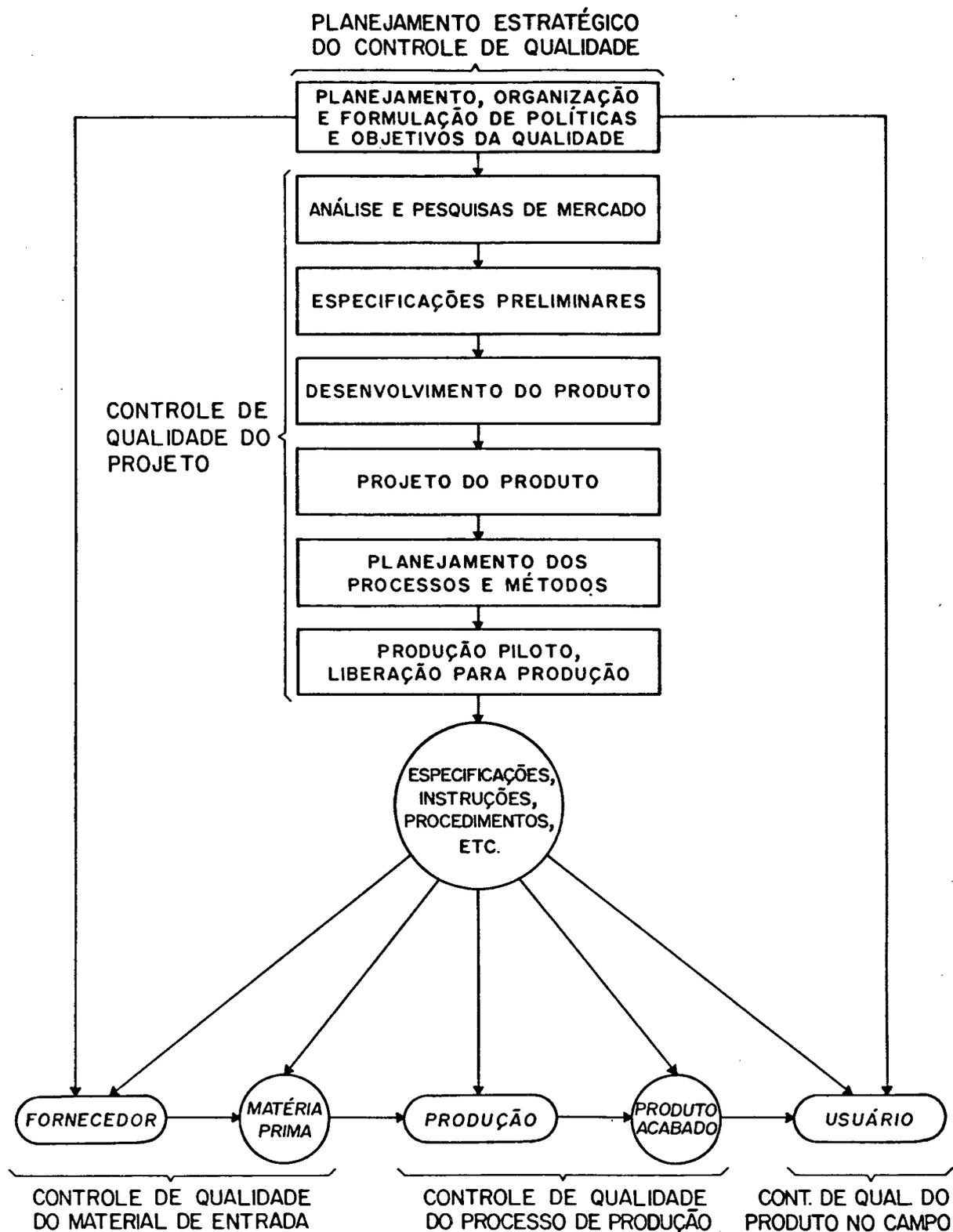


FIGURA 12 - O Sistema do Controle de Qualidade e o Processo Produtivo

Sistema de Informação da Qualidade

Qualidade aqui comentados são o resultado da análise e da abordagem das atividades do controle da qualidade como um todo. A relevância ou preponderância de todos os subsistemas ou parte deles em uma empresa vai depender de uma série de fatores, tais como tipo de produto, tecnologia utilizada, esquema organizacional, filosofia de trabalho da empresa, etc.. Além disso, é difícil delimitar especificamente as áreas de atuação de cada subsistema. O mais importante é que eles interagem um com outros para conseguir atingir o objetivo primordial do Sistema de Controle de Qualidade. Esta interação só é conseguida através dos fluxos de informação que existem entre eles, que permitem uma melhor coordenação das atividades objetivando uma harmonia entre ações e decisões.

Já que o principal enfoque do estudo é o Sistema de Informação da Qualidade como meio de comunicação e integração do Sistema do Controle de Qualidade, ele será abordado, por esta razão, com maior nível de detalhe no próximo capítulo. Assim sendo, cada um dos subsistemas que constituem o Sistema de Informação da Qualidade será tratado pormenorizadamente, incorporando para isto exemplos práticos colhidos na pesquisa de campo. Desta maneira, ilustrar-se-á a função específica de cada um dos subsistemas que compõem o Sistema de Informação da Qualidade. Estes exemplos são na verdade as práticas identificadas e constatadas no desempenho da função da obtenção da qualidade pelas empresas objeto de análise. Assim, os exemplos são fundamentados com base nos processos executados e na documentação associada a estes. São descritos os processos e paralelamente é mostrada a documentação utilizada para sua realização e controle, proporcionando assim uma visão completa da função e aplicação do Sistema de Informação da Qualidade.

Os subsistemas do Sistema de Informação da Qualidade que mais elucidam este fato são o Subsistema de Informação para o

Sistema de Informação da Qualidade

Planejamento Estratégico da Qualidade, o Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção e o Subsistema de Informação da Qualidade do Processo.

Desta forma, a pesquisa de campo constituiu o marco central de referência que possibilitou a formulação da Estrutura Sistêmica da Qualidade. A pesquisa proporcionou os subsídios necessários para melhor compreender a função da obtenção da qualidade, enfocando principalmente a importância da informação como meio para realizar tal função. Sem dúvida, o conhecimento prático voltado para uma realidade brasileira via coleta de dados da situação de duas empresas permitiu que os conceitos que dizem respeito ao desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade pudessem ser arranjados e estruturados de tal forma a formular um modelo conceitual que se fundamentasse principalmente nesta realidade. Este foi desde o início uma das motivações que deram origem a este trabalho. Assim, houve um interesse por adequar os conceitos a nossa realidade para melhor entendimento e compreensão do que aqui é feito em termos de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade. O resultado desta adequação biunívoca é a Estrutura Sistêmica da Qualidade.

Por ser um modelo conceitual decorrente de uma experiência a Estrutura Sistêmica da Qualidade bem pode ser considerada uma ferramenta que sirva para a análise e acompanhamento das atividades da qualidade dentro do contexto geral da empresa, uma vez que propõe um modelo conceitual estrutural que permite verificar e avaliar o processo global do desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade. Contudo, esta estrutura proposta pode também dar subsídios e servir como diretriz para a implantação de um sistema de qualidade na empresa. Para isto, é necessário, entretanto, que seja observado o bom entendimento e compreensão do significado da Estrutura Sistêmica da Qualidade como um todo e das partes que a constituem em particular.

Sistema de Informação da Qualidade

O fato de se compreender bem o modelo da Estrutura Sistêmica da Qualidade reside em que através desta podem ser identificadas, as verdadeiras necessidades da empresa em termos de organização, planejamento e controle das atividades gerenciais e operacionais futuras, necessárias para a implantação do sistema da qualidade. Assim fazendo-o haveria condições de orientar os recursos e esforços para melhor aproveitamento dos mesmos, em razão da identificação das prioridades da qualidade. Outrossim, haveria também condições de prever e avaliar os resultados do planejamento de curto, médio e longo prazo que se poderão obter de tal implantação.

Portanto, a Estrutura Sistêmica da Qualidade como ferramenta de análise, acompanhamento e implementação das atividades para a obtenção da qualidade, proporciona os meios para que se identifiquem as deficiências, se avalie o desenvolvimento e se determine as necessidades com relação aos três aspectos relevantes que influenciam o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade, ou seja, o conceito, a técnica e a informação.

CAPÍTULO IV

4. SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE

Com o crescente desenvolvimento industrial, fruto de uma estrutura de mercado cada vez mais exigente por melhores preços e melhor qualidade nos produtos, e com o incremento de tecnologias mais modernas e adequadas para enfrentar os desafios atuais, as empresas se vêem diante da necessidade de se adaptar às transformações do seu meio externo, fazendo com que exista um sinergismo das partes que compõem o meio empresarial. Desta maneira, o Sistema do Controle de Qualidade desempenha um papel extremamente importante como meio de solucionar problemas, de conquistar mercados, de melhorar preços e de aumentar a satisfação do cliente.

Conseqüentemente, as responsabilidades do Sistema do Controle de Qualidade têm aumentado sensivelmente, principalmente quando se fala em qualidade como uma questão que envolve a empresa como um todo, resultando em maiores necessidades por informações precisas, oportunas e relevantes. Assim, torna-se indispensável que maior número de dados sobre a qualidade sejam coletados, armazenados, processados, analisados e relatados. Para tanto, deve ser desenvolvido um sistema de informação que satisfaça estas necessidades.

Sistema de Informação da Qualidade

O Sistema de Informação da Qualidade tem por finalidade dar apoio, através do fornecimento de informações, claras, adequadas, precisas e disponíveis em tempo hábil, ao Sistema do Controle de Qualidade, para que este contribua na produção de produtos de melhor qualidade a um custo competitivo.

Os dados registrados pelo Sistema de Informação da Qualidade permitem rastrear o produto através de todo o processo produtivo, desde a concepção do produto até o desempenho do mesmo no campo. Os passos de fabricação e os resultados de qualquer uma das inspeções podem ser assim acompanhados. Ao mesmo tempo, quando problemas de qualidade surgem e as causas não podem ser prontamente determinadas, estes dados proporcionam condições para que, por meio da análise dos mesmos, possa ser solucionado o problema.

Entre os objetivos do Sistema de Informação da Qualidade podem-se destacar:

- Desenvolver procedimentos e técnicas que melhorem a capacidade de coleta de dados e análise de informações, para detectar e prevenir problemas de qualidade. O sistema deve ter a capacidade de monitorar o desempenho do processo de produção, da recepção, do projeto e do desempenho do produto no campo.
- Prover a gerência com informação suficiente e necessária, e assim capacitá-la para controlar os processos que dizem respeito à qualidade, com o intuito de exercer mais uma atividade preventiva do que corretiva. Isto implica no uso de análises de dados e aplicações de técnicas estatísticas para rapidamente detectar os problemas existentes e potenciais.

Sistema de Informação da Qualidade

Com o estabelecimento de um nível de qualidade como objetivo para um determinado produto, o Sistema de Informação da Qualidade deve fornecer as informações de uma maneira rápida e precisa para que os gerentes concretizem aquele objetivo. Os desvios devem ser detectados pelos dados coletados e estes, após processados, devem auxiliar à tomada de decisão para que medidas sejam tomadas e ações corretivas sejam implementadas atingindo o objetivo de qualidade estabelecido.

O Sistema de Informação da Qualidade tem por finalidade desenvolver métodos para o registro da qualidade, bem como criar canais para a transmissão das informações resultantes aos gerentes das diversas áreas relacionadas com a qualidade do produto, de tal maneira que a qualidade seja controlada e não somente registrada.

Visto que a informação da qualidade contém os fundamentos para a tomada de decisão com respeito à melhoria da qualidade do produto, deve-se, portanto, prestar particular atenção para a seleção da informação a ser fornecida de acordo com sua qualidade, quantidade e precisão. As diferentes formas em que deve ser distribuída, bem como as condições e frequências em que deverá ser entregue com o intuito de atender ou satisfazer as necessidades de quem dela faz uso, também deve ser objeto de estudo.

O Sistema de Informação da Qualidade pode ser considerado como constituído de uma rede de comunicação que interliga os diferentes subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade, contribuindo para que haja um resultado sinérgico nas atividades. Para cada subsistema do Sistema do Controle de Qualidade há um subsistema de informação da qualidade associado, que visa apoiar as tomadas de decisão inerentes a cada subsistema. Por outro lado, o Sistema de Informação da Qualidade não vai por si só

Sistema de Informação da Qualidade

resolver os problemas que dizem respeito ao Sistema do Controle de Qualidade: ele unicamente indica onde estes estão e quando estes ocorrem.

Portanto, o Sistema de Informação da Qualidade deverá abranger todos os aspectos da qualidade. Devem ser gerados relatórios que avaliem os níveis da qualidade do projeto, da qualidade da conformação, da qualidade da recepção de materiais e da qualidade do desempenho do produto no campo e que forneçam subsídios para que sejam geradas ações corretivas e preventivas. Estes relatórios deverão, por sua vez, levar em consideração os seguintes aspectos:

- O conteúdo deverá ser de fácil compreensão e levar em consideração o nível de competência do usuário, evitar informações desnecessárias, ou seja, somente gerar aquelas que possam resultar em ações corretivas, quando assim requerido.
- A forma dos relatórios deve ser escolhida de tal maneira que estes se tornem atrativos para o usuário. Os gráficos são melhores aceitos do que as tabelas em certas circunstâncias, por exemplo.
- A frequência da emissão da informação deverá levar em consideração a necessidade de informação do usuário.

Os relatórios devem ser projetados de tal forma que permitam sua leitura rápida dentro de uma estrutura seqüencial de exposição, facilitando a concentração do gerente nos assuntos excepcionais que precisam de sua atenção e cuidado.

No relatório, a tabulação das informações é o formato mais simples de exposição dos resultados. Em algumas empresas, as deficiências ou as melhorias são registradas com algum tipo de destaque, para simplificar a leitura. Por outro lado, a represen-

Sistema de Informação da Qualidade

tação gráfica dos resultados requer mais trabalho. No entanto, simplifica grandemente a interpretação. O gráfico mostra uma perspectiva completa: o passado é refletido pelos dados históricos; o presente reflete a situação atual e o futuro é visualizado pelos objetivos.

Deve-se também ter cuidados, para evitar erros de apreciação referentes ao conteúdo do relatório, que põem em risco a confiabilidade do mesmo. É bom distinguir o que é importante do que não é. Um exemplo comum é a suposição de que alguns desvios considerados estatisticamente significativos deverão ser também economicamente significativos. Mas isto algumas vezes pode não ser verdadeiro, e requer, portanto, a análise dos resultados.

Sendo assim, toda a documentação que está relacionada com o Sistema do Controle de Qualidade é resultado dos dados registrados pelo Sistema de Informação da Qualidade. Esta é a contribuição dos dados para que a qualidade do produto seja mantida e melhorada, durante e mesmo após que o processo produtivo esteja concluído.

A informação da qualidade, dependendo das necessidades e dos objetivos do usuário, pode ser apresentada em dois níveis para efeito de análise:

- Análises permanentes e abrangentes - Esta informação é aquela que se encontra nos relatórios de qualidade diários, semanais, mensais, semestrais e anuais. A informação dos relatórios mais freqüentes serve para acompanhar constantemente os processos de controle da qualidade e é muito mais utilizada para que sejam atingidas as metas e objetivos da qualidade previamente estabelecidos. A informação que aparece nos relatórios de menor freqüência é mais abrangente e, portanto, dirigida para as atividades do planejamento e

Sistema de Informação da Qualidade

organização do Sistema do Controle de Qualidade.

- Análises periódicas e detalhadas - Esta informação é aquela utilizada para realizar estudos ou determinar as causas e soluções dos problemas considerados crônicos, através de análises matemáticas e estatísticas periódicas e detalhadas referentes ao desempenho da qualidade. O objetivo deste tipo de análise é encontrar, através da aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas, elementos de melhoria da qualidade, identificando problemas, definindo as suas causas e estabelecendo um determinado curso de ação para a sua solução. Este tipo de análise é mais freqüentemente realizado nos setores operacionais, ao contrário da informação catalogada no primeiro nível, que se destina a setores mais elevados (diretoria e gerência) da estrutura organizacional. Isto pode ser esquematizado através da Figura 13.

Nos relatórios operacionais, a escolha da unidade de medida da qualidade é simples considerando o fato de que os itens mensurados são bastante homogêneos. Sendo assim, a maior parte das unidades de medida empregadas são unidades comuns tais como ohms, horas, cms, etc.

Em contrapartida os relatórios gerenciais destinados a alta e média gerência, sendo uma síntese dos resultados, geralmente tratam com itens heterogêneos. Conseqüentemente, é necessário criar novas unidades de medida que permitirão consolidar os itens diferentes. Existem várias maneiras de fazer isto:

- Ponderação arbitrária. Por exemplo, os defeitos podem ser classificados com relação a sua seriedade ou gravidade, e a cada classe pode-se designar um peso ou demérito. Isto torna possível usar os deméritos por unidade de produto, como uma unidade comum de medida.

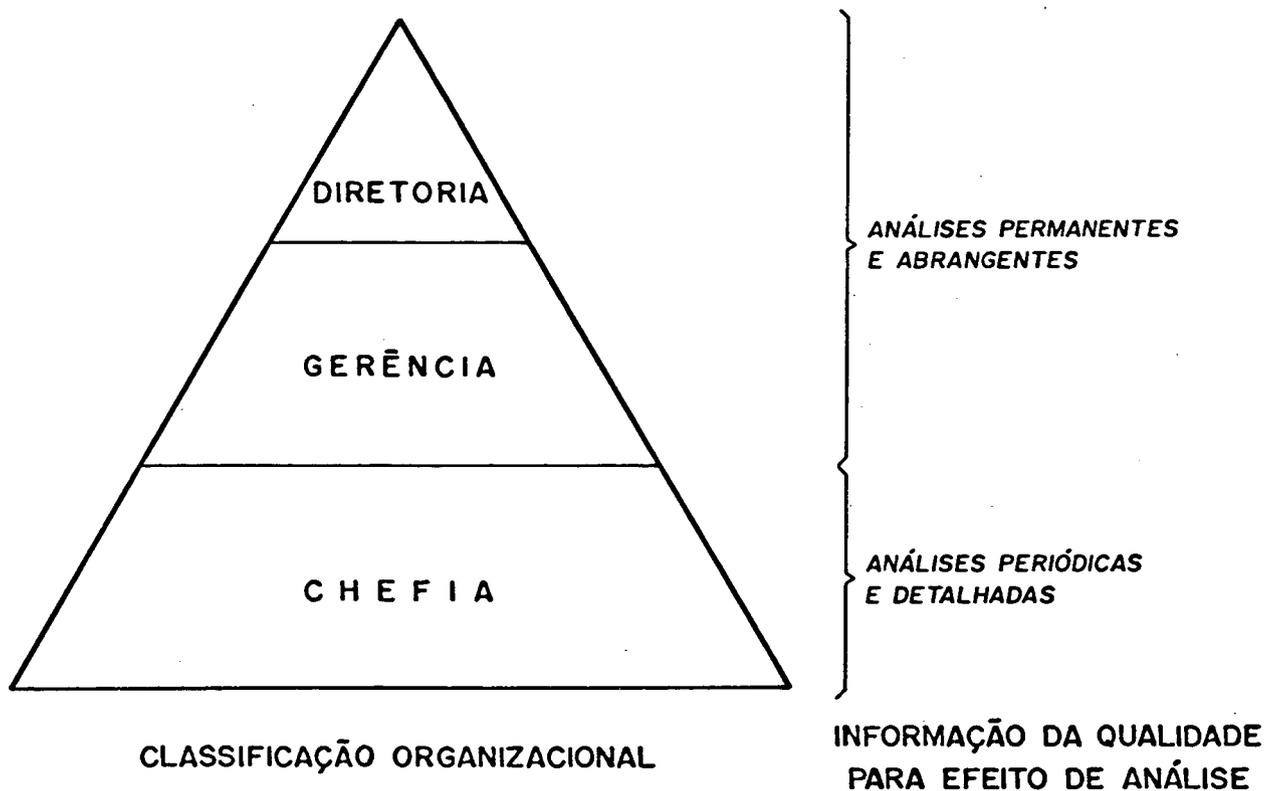


FIGURA 13 - Relação entre a Classificação Organizacional e a Informação da Qualidade para Efeito de Análise

Sistema de Informação da Qualidade

- Transformação das medidas em uma unidade comum. Um exemplo bem conhecido é o uso da unidade monetária, como medida de avaliação da sucata, retrabalhos, serviços de assistência técnica, etc, apesar da ampla diferença de produtos e processos.
- Transformação das medidas em estatísticas equivalentes. Nesta abordagem, o histórico do desempenho da qualidade em unidades comuns é equacionado com base em percentagens para confronto de resultados, não importando qual tenha sido a unidade comum de mensuração.

O formato e o conteúdo dos relatórios são determinados pela função do usuário a que se destinam, a quem devem satisfazer e atender em termos da informação por eles requerida, de tal forma que os parâmetros de qualidade mais relevantes sejam incluídos e apresentados da melhor forma. Assim, para atingir esta finalidade, são elaborados relatórios diários, semanais, mensais, trimestrais e anuais.

- O relatório diário serve de base para estimar o trabalho ou operação e ainda verificar os resultados das ações tomadas do tipo de ontem para hoje, pelo chefe da seção e pelos trabalhadores. Além disso, constitui uma fonte de dados para a preparação dos relatórios, mensais e outros.
- O relatório semanal é a base para o planejamento das atividades a curtíssimo prazo é muito utilizado pelas chefias e as gerências. Tem por finalidade a avaliação da qualidade, assim como contribui para determinar planos de ações. A sua análise pode revelar tendências de desvios de qualidade.
- O relatório mensal contém as informações referentes à

Sistema de Informação da Qualidade

avaliação do Sistema do Controle de Qualidade. Ele contribui para o planejamento da qualidade a curto prazo e serve para evidenciar problemas de qualidade considerados crônicos, assim como permite pela análise encontrar deficiências. Além disso é utilizado para estimar os prejuízos devidos à má qualidade.

- Os relatórios trimestrais e anuais são a base para a elaboração de políticas, objetivos e estratégias para o Sistema do Controle de Qualidade, bem como um meio de avaliação da implementação dos mesmos.

Relatórios mais completos já trazem consigo análises necessárias para um maior e melhor ajuste das atividades com respeito à melhoria da qualidade. Exemplo destas análises são:

- Análises comparativas. Estas análises implicam na comparação do estado atualmente analisado com outros anteriores, geralmente, com base no aspecto quantitativo. Estes relatórios são às vezes acompanhados de gráficos que descrevem o comportamento histórico das informações da qualidade.
- Análises para a tomada de decisão. Os relatórios da qualidade são usados para apoiar a tomada de decisão. Estas análises devem ser claras e sucintas, de tal forma a selecionar as características críticas que constituem a má qualidade do produto. Os critérios para seleção são às vezes definidos por ferramentas como o princípio de Pareto, através do qual podem ser classificados os desvios da qualidade que necessitam de maior atenção. Estes seriam os que mais contribuem para aumentar os índices de má qualidade do produto.

Sistema de Informação da Qualidade

Desta maneira, estes relatórios propocionam à gerência uma verdadeira realimentação do desempenho da qualidade na área de atuação dos diferentes subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade. Eles auxiliam a analisar os desvios, identificar as suas causas, propor as alternativas de solução; e também a tomar decisões, estabelecer cursos de ação, analisar os resultados da implementação dos mesmos e contribuir na prevenção de falhas e defeitos. Neste sentido, o Sistema de Informação da Qualidade é constituído por todos os fluxos de informação que dizem respeito à manutenção e melhoria da qualidade. Estes, por sua vez, estão configurados nos diversos relatórios e na documentação relacionada com os subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade. A seguir, serão abordados os diferentes subsistemas que compõem o Sistema de Informação da Qualidade. Cada um deles está associado a um subsistema do Sistema do Controle de Qualidade e do Sistema Conceitual da Qualidade.

4.1. Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade

O planejamento da qualidade não teria sentido se a informação da qualidade não fosse realimentada para quem dela tivesse necessidade. A finalidade do planejamento da qualidade é determinar os diferentes cursos de ação para o Sistema do Controle de Qualidade.

O Subsistema do Planejamento Estratégico do Controle de Qualidade está baseado praticamente no fornecimento sistemático de relatórios, especialmente naqueles de natureza mais abrangente e periódica, onde a análise da informação tem como resultado a definição de cursos de ação para a melhoria da qualidade.

Desta maneira, o Subsistema de Informação para o Plane-

Sistema de Informação da Qualidade

Planejamento Estratégico da Qualidade é constituído por toda a informação disponível que contribua para que a alta e média gerência possam estabelecer as políticas a serem seguidas e os objetivos de qualidade a serem atingidos. Também dele faz parte a documentação de caráter estrutural que permite identificar e estabelecer os procedimentos e métodos administrativos que resultam das estruturas estratégicas gerais a serem seguidas por cada subsistema pertencente ao Sistema do Controle de Qualidade.

Estas estruturas estratégicas dizem respeito ao planejamento e organização das atividades administrativas, objetivando a ordem na seqüência das mesmas e a alocação adequada de recursos materiais e de pessoal, para atingir a finalidade inerente de cada subsistema do Sistema do Controle de Qualidade. A documentação a respeito disto está configurada nos manuais de cada um dos subsistemas.

Os manuais da qualidade descrevem as atividades que visam organizar os procedimentos e métodos de execução dos processos administrativos e operacionais, relacionados com o Sistema do Controle de Qualidade.

Portanto, a finalidade do Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade é coletar e transmitir informações que auxiliem na formulação de estratégias para o Sistema do Controle de Qualidade, que resultam em programas de qualidade de médio e longo prazo. Estes programas não conduzem diretamente à realização de ações, ou seja, um programa de qualidade não constitui uma ordem de execução, mas auxilia os gerentes a unificar seu pensamento sobre aquelas necessidades relevantes que precisam de maior atenção.

As informações que possibilitam a formulação de estratégias para controlar a qualidade dos produtos são aquelas prove-

Sistema de Informação da Qualidade

nientes principalmente dos relatórios anuais elaborados em cada subsistema do Sistema do Controle de Qualidade, bem como as informações recebidas dos demais setores da empresa tais como: Compras, Vendas, Planejamento e Controle da Produção, etc.. Também são importantes as informações de caráter externo, como as que dizem respeito ao comportamento da concorrência, fornecedores e consumidores. Todas estas informações contribuem para que a alta e média gerência possam estabelecer as estratégias da qualidade a serem seguidas.

O Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade oferece as condições para que a gerência consiga avaliar onde está e aonde pretende chegar no futuro com respeito à qualidade do produto. Por outro lado, isto permite também orientar o planejamento e a organização do Sistema do Controle de Qualidade, com o fim de atingir os propósitos de qualidade estabelecidos.

Tanto o planejamento como a organização do Sistema do Controle de Qualidade serão bem dirigidos e executados se a formulação das políticas e objetivos da qualidade estiverem bem definidos. Sem dúvida, estas duas funções gerenciais são de importância relevante, porque delas depende o bom funcionamento e a coordenação das atividades do Sistema do Controle de Qualidade, para que este possa atingir sua finalidade primordial: preservar e melhorar a qualidade do produto. O planejamento e a organização do Sistema do Controle de Qualidade são importantes em relação aos resultados obtidos em termos da redução dos custos de qualidade, permitindo melhor aproveitamento dos recursos materiais e de mão-de-obra.

Assim, o Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade procura, internamente na empresa, as informações de caráter abrangente, bem como aquelas de natureza

Sistema de Informação da Qualidade

externa que podem influenciar a qualidade do produto. Estas informações são transmitidas à alta e à média gerência, para obter como saída a elaboração de políticas, objetivos e estratégias, para que sejam bem orientadas e executadas posteriormente as funções gerenciais do planejamento, organização e controle da qualidade.

4.2. Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto

Além de fornecer padrões e parâmetros de conformação para o processo de produção, as especificações de projeto contribuem para o verdadeiro controle da qualidade. O projeto em si revela e soluciona possíveis fontes de dificuldades.

Na realidade, justifica-se a existência de um Subsistema de Controle de Qualidade do Projeto pela necessidade de evitar possíveis problemas de qualidade antes de que esteja aprovada e implementada a produção do novo produto. Desse modo, é importante ver a atividade do controle como sendo muito mais do que simplesmente verificar se o projeto está pronto para a sua produção.

O Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto deve acompanhar e influenciar o estágio do desenvolvimento do produto, durante o qual os desejos e necessidades do consumidor estão sendo considerados. Deve também fornecer dados de desempenho com respeito à produção de produtos similares produzidos durante a execução do projeto, além de acompanhar e dar assistência durante a pré-produção. O que se espera do Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto é que ele faça um acompanhamento criterioso no transcurso das etapas seguintes:

- Conceito e viabilidade (definição do produto)
- Projeto detalhado

Sistema de Informação da Qualidade

- Protótipo
- Análise e avaliação da pré-produção
- Aprovação para a produção

Para que isto seja realizado torna-se necessário que o Controle de Qualidade (como mencionado no capítulo anterior, o Controle de Qualidade representa a entidade física da Estrutura Sistêmica da Qualidade) interaja freqüentemente com o setor de Projeto e Desenvolvimento de Produtos da empresa, conhecido também como Engenharia de Produto. É relevante estabelecer fluxos de comunicação que formem uma estrutura de dados e informações entre ambos os setores, constituindo o Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto.

O objetivo do Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto é permitir que informações vitais para o desenvolvimento e projeto do produto sejam fornecidas pelo Sistema do Controle de Qualidade. São relevantes informações tais como: qualidade das peças e dos produtos fabricados que são, similares aos que estão sendo desenvolvidos pela empresa. Com isto, revelam-se as deficiências de projetos anteriores e apontam-se as soluções de projetos bem sucedidos, de forma a implementar soluções ou evitar erros no desenvolvimento do projeto atual.

Existem também outros tipos de informação que o Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto encaminha para a melhor execução do projeto, que dizem respeito às informações sobre a capacidade dos processos e máquinas. Estas informações permitem estabelecer e coordenar a precisão dos processos e das máquinas com as tolerâncias das dimensões das peças ou dos produtos, numa avaliação conjunta entre o Controle de Qualidade, Engenharia do Produto e a Engenharia de Processos. Além disso, após a aprovação da pré-produção, o Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto fornece dados a respeito da instrumentação e

Sistema de Informação da Qualidade

ferramentas necessárias para fazer a avaliação e manutenção da qualidade do novo produto, durante todo o processo produtivo.

Podem-se identificar, de acordo com a procedência, dois tipos de informações recebidas pelo setor da Engenharia do Produto, que são necessárias para a boa execução das atividades:

- Informação interna: É aquela fornecida e encontrada no local. Tem-se, assim, por exemplo, a informação recebida do Sistema do Controle de Qualidade, através do seu Subsistema de Informação da Qualidade de Projeto, bem como as informações provindas de vários setores da empresa, como Vendas, Compras, Produção, etc.
- Informação externa: É aquela informação que se encontra disponível no meio externo da empresa. Por exemplo, os registros de desempenho da qualidade de produtos no campo similares àqueles a serem desenvolvidos. Tais registros são veiculados pela Assistência Técnica, através do Controle de Qualidade. Fazem parte também destas informações as pesquisas de mercado, que são de fundamental importância para definir: o tipo de consumidor a que o novo produto vai destinar-se, ou para obter informação a respeito de produtos semelhantes lançados pelos concorrentes, e desta forma analisar as características de qualidade relevantes e deficientes destes produtos. Listam-se ainda as informações das referências das normas e padrões nacionais e internacionais que o novo produto deve acatar.

Toda esta diversidade de informações, recebidas pelo setor de Engenharia do Produto, proporcionam as condições para que as decisões sobre a qualidade do projeto sejam tomadas adequadamente, dada a sustentação proporcionada pela informação recebida. As decisões que dizem respeito ao Subsistema do Con-

Sistema de Informação da Qualidade

trole de Qualidade do Projeto são do tipo:

- Definição do planejamento para controlar a qualidade do novo produto,
- Definição dos padrões que especifiquem a qualidade do produto,
- Escolha das características a serem inspecionadas.

Assim, muitas questões de seleção e interpretação surgem nas decisões: quais características são particularmente críticas, quais podem não ser acompanhadas para reduzir os custos de inspeção, e quais devem ser forçosamente inspecionadas. Resulta, de tudo isto, a identificação dos testes relevantes e a determinação das especificações.

Portanto, os elementos fundamentais do Subsistema de Controle de Qualidade do Projeto podem ser assim resumidos:

- Estabelecimento dos parâmetros de qualidade para o produto;
- Definição do projeto do produto que satisfaça estes parâmetros, transformando-os em padrões de qualidade;
- Planejamento para garantir a manutenção da qualidade requerida;
- Revisão final da pré-produção do novo projeto e a sua viabilidade de fabricação, antes da liberação formal para a produção.

A Figura 14 mostra as informações de entrada necessárias e aquelas que são geradas pelas atividades conjuntas do Controle de Qualidade e o setor de Engenharia do Produto, sendo esta comunicação realizada pelo Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto. Na Figura 15 tem-se a informação de entrada e a documentação de saída relevante do Subsistema de Informação da

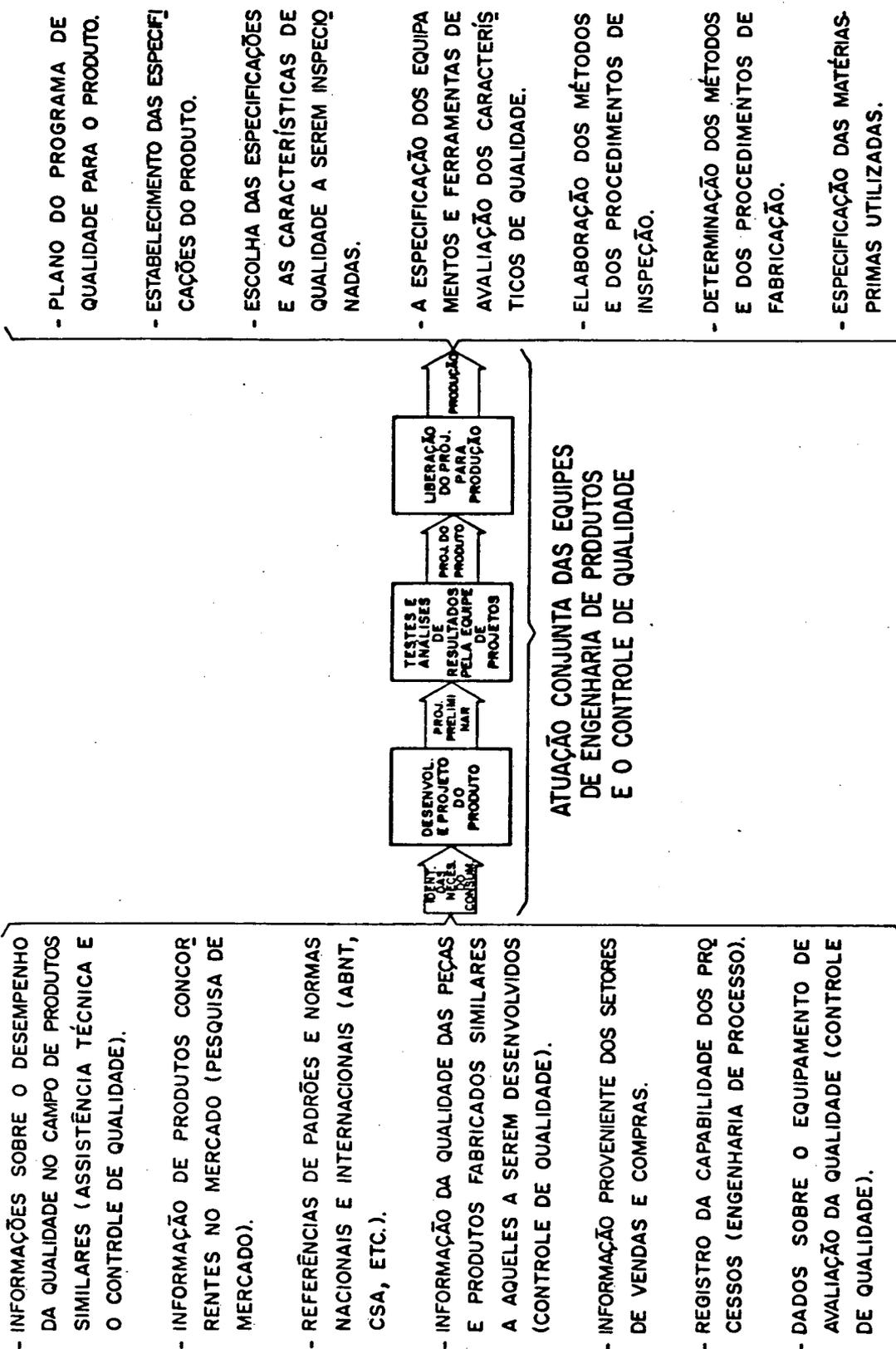


FIGURA 14 - Informações Necessárias para o Desenvolvimento e Projeto do Produto

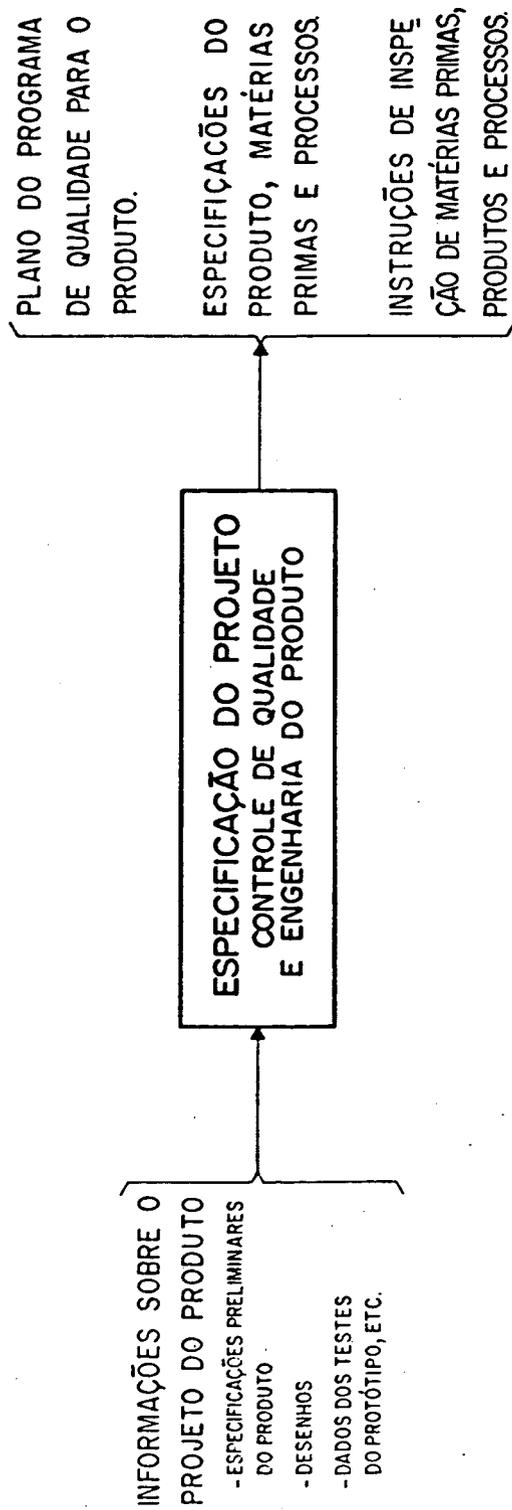


FIGURA 15 - Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto

Sistema de Informação da Qualidade

Qualidade do Projeto.

Observa-se que as entradas do Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto são constituídas pelas informações do projeto, e que suas saídas são as especificações e as instruções de inspeção do produto, matérias-primas e processos.

Inicialmente, pode-se destacar o documento das especificações que é uma das saídas do Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto e contém a descrição dos parâmetros que caracterizam e determinam a qualidade do produto projetado, assim como dos materiais e processos empregados neste último. A especificação do produto deve ser preparada de uma maneira sistemática e abrangente. Ela deve referenciar todos os códigos e padrões essenciais, os métodos e os procedimentos de teste.

As informações que deve conter uma especificação do produto ou do processo pode atender ou conter a seguinte relação:

Especificações do produto

- Título e descrição sucinta do produto.
- Lista de todas as características do produto em forma de especificações, padrões e normas; fornecimento de seus valores e das tolerâncias permitidas; referências de todos os procedimentos analíticos e de amostragem a serem utilizados para o teste de cada característica listada; estabelecimento dos critérios de aceitação e de rejeição.
- Estipulação de como e para quem os resultados fora dos limites devem ser relatados; definição do que deve ser feito com as amostras extraídas do material rejeitado.
- Descrição dos requisitos que devem ser atendidos durante a embalagem, armazenagem e expedição do produto.

Sistema de Informação da Qualidade

Especificações do processo

- Título e breve descrição do processo.
- Lista das ferramentas, equipamentos e outros dispositivos empregados no processo com suas respectivas referências e características de suas dimensões.
- Lista das matérias primas usadas, referenciando os números da suas especificações.
- Lista de todas as condições de operação pertinentes, incluindo as tolerâncias, as peças e equipamento de reposição bem como os programas de manutenção.
- Lista da seqüência de passos necessários para executar o processo.
- Lista de todos os testes e as inspeções a serem realizados, referenciando os procedimentos dos testes e os tipos de amostragem utilizados, assim como a elaboração dos limites de controle.

Um modelo de ilustração a respeito da estruturação das informações contidas numa especificação de matéria-prima pode ser visto na Figura 16.

No relatório definido pela Figura 16, pode-se observar que no cabeçalho consta o logotipo da empresa; o nome do material, o código, o número da especificação, a data e a paginação. No final do documento aparece o visto de aprovação da especificação emitido pelo encarregado do Controle de Qualidade e os setores que se encontram diretamente relacionados com a especificação.

Definidas as especificações de projeto do novo produto procede-se a planificação da inspeção cujo resultado final deve ser um plano adaptado de acordo com os diferentes tipos de

Sistema de Informação da Qualidade

	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL		NÚMERO	FOLHA /
			DATA / /	
MATERIAL			CÓDIGO	
DEFINIÇÃO E USO				
REQUISITOS E TOLERÂNCIAS				
CARACTERÍSTICAS			REQUISITOS E TOLERÂNCIAS	
TESTES E AMOSTRAGEM				
CARACTERÍSTICAS			MÉTODO DO TESTE	
DISPOSIÇÃO DAS NÃO - CONFORMIDADES				
RECEPÇÃO				
ASS. PRODUÇÃO	ASS. ENG. PRODUTO	ASS. CONTROLE DE QUALIDADE		

FIGURA 16 - Especificação de Material

Sistema de Informação da Qualidade

produtos ou processos. Este plano deve listar: as características conferidas, os métodos dos testes visuais e dimensionais, e instrumentos e equipamentos utilizados para tal fim. Pode, além disso, incluir: a classificação da gravidade das não-conformidades, as tolerâncias, os padrões e normas aplicados, as sequências das operações de inspeção, a periodicidade das inspeções e os critérios de aceitação. Este plano é geralmente denominado "Instrução de Inspeção". Este documento é gerado pelo Controle de Qualidade conjuntamente com o setor de Engenharia do Produto e outros setores relacionados. A sua principal função é orientar os inspetores nos pontos ou nos postos de controle durante a atividade de inspeção.

Uma ilustração deste tipo de documento pode ser apreciada através da Figura 17. Quando a atividade de inspeção é complexa, a instrução vem acompanhada geralmente de um diagrama de fluxo que relaciona as diferentes atividades da inspeção com o processo de produção.

Pode-se notar que, nas especificações, a base fundamental da informação contida é a listagem de todas as características essenciais do produto e a determinação das suas tolerâncias. Para as instruções de inspeção, o fundamental são as várias características de qualidade a serem inspecionadas associadas às suas tolerâncias, e também a definição e seqüência dos procedimentos de inspeção.

4.3. Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção

Um eficiente controle da qualidade do material na recepção implica em redução de custos para evitar rejeições, ajustamentos e quebras durante a fabricação, instalação e uso do produto.

Sistema de Informação da Qualidade

LOGOTIPO DA EMPRESA		INSTRUÇÃO DE INSPEÇÃO			NÚMERO	FOLHA /
					Nº DESENHO	
MATERIAL				CÓDIGO		
ITEM	DEFINIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	AMOSTRAGEM	PROCEDIMENTO		
ELABORADO POR		DATA / /	APROVADO POR		DATA / /	

FIGURA 17 - Instrução de Inspeção

Sistema de Informação da Qualidade

É de fundamental importância que o fornecedor da matéria-prima ofereça e possa garantir uma quantidade e uma qualidade determinada, e possa também cumprir com os prazos de entrega combinados. As demoras, de forma geral, causam sérias perturbações num processo de produção rigorosamente programado. A flexibilidade dos processos de até pouco tempo atrás está atualmente comprometida pelas políticas de redução de estoques e pela utilização cada vez mais intensa, da capacidade produtiva.

Portanto, os fornecedores não somente têm grande influência sobre a qualidade, confiabilidade e segurança do produto final, mas também se tornam uma importante fonte de economia para o comprador. Daí, a necessidade de se fazer uma escolha criteriosa dos mesmos.

Para que o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção funcione de acordo com o objetivo para qual foi planejado, é necessário que o Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção a ele associado atenda às necessidades de informação. Para tanto, ele deve entregar informações relevantes e oportunas que possam modificar ou influenciar as decisões que resultem em ação, e, desta forma, verificar a qualidade dos materiais que entram na empresa.

Os procedimentos e métodos a serem descritos, as considerações a serem formuladas, e a documentação a ser apresentada em relação ao Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção e do Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção resultaram, em sua maior parte, das observações de campo.

Para certas empresas o Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção é o mais relevante e atuante, isto se deve à abrangência e ao volume das transações verificadas no transcorrer das atividades do Subsistema do Controle de Qualidade da

Sistema de Informação da Qualidade

Recepção. Isto ocorre mais nas montadoras do que nas fábricas, dado o grande número de fornecedores de peças e de componentes empregados na montagem do produto. Há, portanto, uma massa de dados a serem processados e informações para a sua utilização prática na solução de problemas que dizem respeito à qualidade de entrada. Além disso, o próprio Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção em si gera e precisa de grande número de informações confiáveis para a execução de suas atividades.

Na verdade, o objetivo do Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção é oferecer apoio e dar condições de decisão e de controle para que o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção realize suas funções. O seu objetivo primordial é assegurar que todos os materiais que sejam recebidos na empresa estejam com o grau de conformação exigido, para seu uso satisfatório na produção.

Este é o objetivo que deve nortear todas as diretrizes traçadas para o desenvolvimento e implantação de qualquer Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção.

Quando se observa as interações que o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção mantém com outros setores da empresa, pode-se compreender a razão da sua importância e porque precisa coletar, gerar e utilizar grande número de dados e informações. Os setores que estão mais freqüentemente em contato com o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção são:

- Compras
- Fornecedores
- Laboratórios
- Almoxarifados

Em menor grau de interação mas não menos importantes

Sistema de Informação da Qualidade

que estes também estão:

- Planejamento e Controle da Produção
- Programação de Materiais
- Departamento de Engenharia (Engenharia do Produto e Engenharia de Processos)

Para que exista um verdadeiro entendimento e perfeita integração de esforços no sentido da manutenção e da melhoria da qualidade do produto, devem de ser planejados e coordenados canais de comunicação entre o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção e os setores anteriormente mencionados. Isto permite que os dados gerados possam ser armazenados e recuperados, para serem transformados em informações confiáveis da qualidade, e de importância relevante para aqueles que têm sob seus cuidados a qualidade do material de entrada.

Para cada interação, deve existir necessariamente, um fluxo que forneça e receba informação. Para que se tenha maior clareza das razões destas interações e da necessidade de estabelecer canais de informação oportuna e precisa, se abordará sucintamente os setores que mais interagem com o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção.

O Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção interage com Compras para avaliar e qualificar novos fornecedores, assim como acompanhar e analisar a qualidade dos materiais oferecidos pelos fornecedores habituais. Geralmente, antes de emitir-se uma ordem de compra, faz-se um estudo da viabilidade dos possíveis fornecedores em relação a preços, prazos de entrega e qualidade dos materiais que serão fornecidos. O Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção através dos registros de inspeção do material de entrada, coletados e armazenados, dá as condições para que se possa formular um parecer confiável sobre a

Sistema de Informação da Qualidade

qualidade do material recebido. Desta maneira pode-se fazer a seleção criteriosa dos fornecedores, o que proporciona maiores vantagens para a empresa.

A relação com os fornecedores é feita através do setor de Compras, por questões de organização e controle da empresa, isto porque, por exemplo:

- Compras tem visão técnica de mercado
- O parecer técnico do Controle de Qualidade pode ser influenciado por pressões do fornecedor, se existir um vínculo direto de comunicação entre estes

O Controle de Qualidade do comprador planeja e mantém contatos com o Controle de Qualidade dos fornecedores, a fim de orientá-los com relação às características de qualidade que devem constar no material a ser fornecido, e proporcionar assistência em relação à estruturação e organização do controle, para atingir e satisfazer às necessidades da empresa compradora. Esta relação se torna mais freqüente quando é grande a quantidade de material fornecido que não está de acordo com as especificações estabelecidas. Por esta razão, a disposição do material deve ser discutida e negociada.

Os Laboratórios de uma maneira geral (físicos, químicos, elétricos, etc.) são setores de apoio que contribuem através de suas análises e avaliações para determinar a qualidade tanto de um material novo efetivado para um novo produto, como do material de fornecimento rotineiro. Estes também participam na especificação de normas técnicas assim como na determinação de procedimentos e métodos de análise. Os Laboratórios interagem mormente com o Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção, já que grande número dos materiais recebidos depende de análises químicas e/ou físicas para que sejam aceitados ou rejeitados.

Sistema de Informação da Qualidade

Desta maneira, o Laboratório é um grande provedor de dados, que refletem a situação de certas características. Estes dados propiciam os elementos sobre os quais se toma a decisão de aceitação ou rejeição do material.

A interação do Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção com o Almoxarifado é uma consequência do fluxo de material. O material entra na recepção para ser inspecionado, e a seguir é transportado para o Almoxarifado onde permanece até sua utilização posterior.

Toda a entrada de material na empresa se faz de acordo com um planejamento. Inicialmente, o setor comercial da empresa realiza um plano de vendas que é encaminhado para o setor de Planejamento e Controle da Produção, onde se executa o plano de produção. Posteriormente, o setor de Programação de Materiais faz uma previsão do consumo de matéria-prima. Os estoques de matéria-prima existentes são verificados e sobre aquele que atinge o seu ponto de pedido se emite uma requisição de compra para o setor de Compras. Este setor, por sua vez, se encarrega de escolher os fornecedores, já aprovados e cadastrados, para a emissão da "Ordem de Compra", em que se discriminam principalmente:

- Código do material
- Descrição do material (nome comercial do material)
- Quantidade
- Unidade
- Nome do fornecedor
- Número da ordem
- Data de entrega
- Local de entrega
- Condições de pagamento

A seguir, a Ordem de Compra é emitida em três vias: uma

Sistema de Informação da Qualidade

fica nos arquivos do setor de Compras para consultas no momento em que o material seja entregue na empresa; outra via vai para o Controle de Qualidade para que este tome conhecimento do tipo de material que irá receber e inspecionar; e, finalmente, a outra via é encaminhada para o fornecedor.

A última via formaliza, ante o fornecedor, o compromisso de envio da matéria-prima à empresa compradora. Assim sendo, o vendedor deverá atender a encomenda e encaminhar o material solicitado, obedecendo a requisitos preestabelecidos, tais como: preço, prazos de entrega, local de desembarque e cumprimento de todos os padrões de qualidade exigidos.

Quando o material dá entrada na empresa, é emitida, em duas vias, pela portaria, uma "Notificação de Recepção de Materiais" (Figura 18), que é preenchida com os dados contidos na Nota Fiscal que acompanha a entrega. Esta nota de recebimento irá circular dentro da empresa conjuntamente com a mercadoria até o local de desembarque. Ela é constituída de duas partes: a primeira é preenchida logo na portaria; e a segunda só depois que o setor de Recebimento de Materiais confira as quantidades do material desembarcado. A primeira via da Notificação de Recepção de Materiais é arquivada no Almoxarifado e a outra vai para o Controle de Qualidade. A identificação do material é feita por meio de uma etiqueta chamada "Controle de Recebimento" da qual consta a quantidade, o número da Notificação de Recepção de Materiais, a data, o nome do material, o número do Relatório de Inspeção de Materiais e o código do mesmo (ver a Figura 19). Estas etiquetas são de diversas cores, para que se determine de maneira mais clara os períodos de entrada. Desta forma, na hora do atendimento das requisições de material, o primeiro material a entrar será o primeiro a sair.

Encerrado este procedimento, o material é posto à dis-

LOGOTIPO DA EMPRESA	NOTIFICAÇÃO DE RECEPÇÃO DE MATERIAIS		NÚMERO
			DATA / /
FORNECEDOR			
MATERIAL		CÓDIGO	
Nº O.C.	Nº N.F.	DATA N.F.	
QUANTIDADE		UNIDADE	
CONTAGEM			
QUANTIDADE		VOL. RECEB.	
RESPONSÁVEL			

FIGURA 18 - Notificação de Recepção de
Materiais

LOGOTIPO DA EMPRESA		CONTROLE DE RECEBIMENTO		Nº DO LOTE
MATERIAL				
QUANTIDADE		CÓDIGO		
		DATA DE REC.		
		Nº N.R.M.		
		Nº R.I.M.		
OBSERVAÇÕES				

FIGURA 19 - Controle de Recebimento

Sistema de Informação da Qualidade

posição do Controle de Qualidade, onde entra em rotinas próprias visualizadas no fluxograma da Figura 20. Várias são as técnicas usadas nestas atividades. A mais importante de todas é certamente a inspeção, cujos detalhes e procedimentos são bastantes conhecidos na literatura. Outras técnicas incluem ferramentas tais como: tabelas estatísticas para aceitação por amostragem, especificação de materiais, registros e análises estatísticas, contratos com fornecedores e manipulação de materiais.

Há casos em que certas empresas não usam, neste procedimento preliminar, nem a Notificação de Recepção de Materiais nem a etiqueta de Controle de Recebimento. O material, então, é encaminhado ao Controle de Qualidade acompanhado unicamente da segunda via da Nota Fiscal, procedimento este que é desaconselhado já que a Nota Fiscal não é um documento que se caracterize por pertencer às rotinas do Sistema do Controle de Qualidade, desde que existem informações, ali contidas, que em nada têm a ver com o desenvolvimento de suas atividades pertinentes.

Através do fluxograma da Figura 20 se procurará descrever, de maneira geral, as diversas atividades que se desenvolvem no Subsistema do Controle de Qualidade, conforme observações de campo. Paralelamente, serão concatenados os documentos gerados ou recebidos na execução destas atividades e que dizem respeito ao Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção.

Para melhor compreender e acompanhar o fluxo da documentação aqui exposta, bem como para visualizar as entradas e saídas da informação, apresenta-se na Figura 21 o Diagrama das Funções do Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção. Este diagrama foi elaborado sob o ponto de vista da circulação da documentação que está relacionada com o Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção. Já o fluxograma da Figura 20 foi constituído levando em consideração os processos realizados no Sub

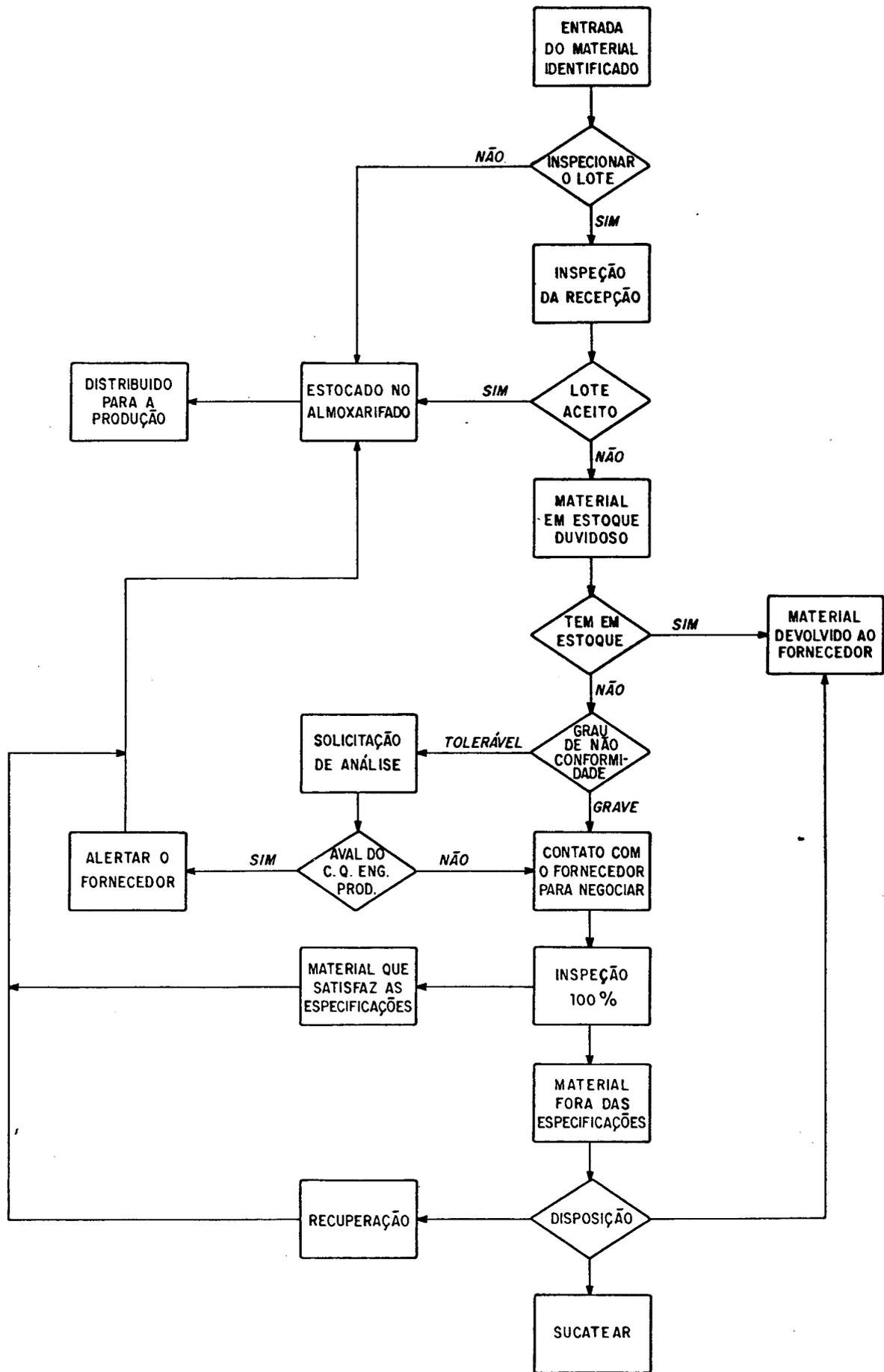


FIGURA 20 - Fluxograma de Atividades do Subsystema do Controle de Qualidade da Recepção

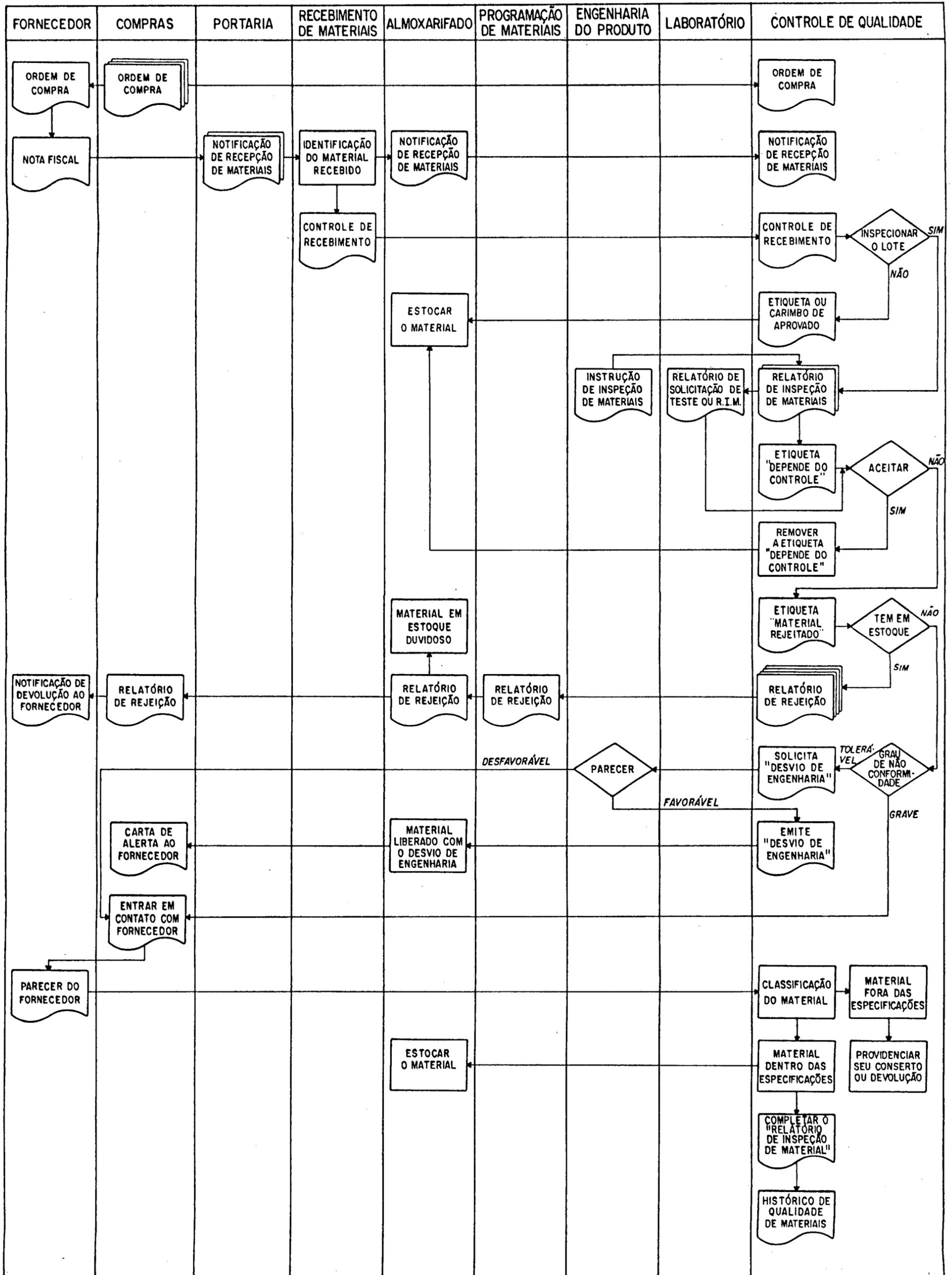


FIGURA 21 - DIAGRAMA DAS FUNÇÕES DO SUBSISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DA RECEPÇÃO

Sistema de Informação da Qualidade

sistema do Controle de Qualidade da Recepção.

Observando-se o fluxograma das atividades do Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção (Figura 20), nota-se que, logo que o material dá entrada, surge uma decisão a ser tomada que é a de se inspecionar ou não o lote. Isto porque existem certos materiais de custo reduzido onde a inspeção resultaria onerosa. Além disso, as possíveis conseqüências ocasionadas por defeitos do material não acarretariam inconvenientes graves no momento da montagem ou na parte funcional ou estética do produto acabado.

Assim, a decisão de inspecionar ou não um determinado lote é uma variável que depende de várias informações, como por exemplo: o conhecimento do material; posição dos defeitos na classificação dos mesmos; existência de um registro histórico de dados que demonstre o bom desempenho do fornecedor e o certificado de qualidade do material oferecido pelo próprio fornecedor. Tudo isto contribui para que o pessoal da inspeção tenha idéia definida do tipo de material a ser aceito e da sua procedência. Portanto, pode-se aceitar, às vezes, mais as evidências das informações de resultados anteriores do que os possíveis resultados da inspeção que se possa realizar no lote atual. Desta maneira, o lote pode ser aceito sem necessidade de inspeção e será encaminhado diretamente ao Almoxarifado, já com o visto de liberação do Controle de Qualidade. Isto também é conveniente pois torna o fluxo de material mais dinâmico, e o coloca em prazo mais curto à disposição dos diferentes setores da produção aliviando, desta maneira, os problemas de armazenagem e de espaço físico.

No caso do lote precisar de inspeção; quer seja pela falta de informações a respeito do material ou do fornecedor, quer pela reconhecida incapacidade do fornecedor de nem sempre

Sistema de Informação da Qualidade

oferecer lotes de boa qualidade; o inspetor dá prosseguimento às suas atividades, para as quais está devidamente orientado e capacitado. Fazendo uso da Instrução de Inspeção, onde se especifica os procedimentos, os característicos de qualidade a serem verificados, bem como as técnicas utilizadas, procede-se então à inspeção propriamente dita, de acordo com os critérios estabelecidos na norma ABNT NBR-5426 - ou seja, com o Nível de Qualidade Aceitável, o nível de inspeção previamente estabelecido por acordo entre o comprador e o fornecedor, o conhecimento do tamanho do lote e através das tabelas da norma são obtidos o tamanho da amostra e o número de aceitação.

Conhecida esta informação, procede-se à seleção da amostra e realiza-se a inspeção visual e/ou dimensional. Os resultados são registrados para preenchimento posterior do "Relatório de Inspeção de Materiais" (Figura 22 e 23). Se para dar prosseguimento ao processo de inspeção for necessário testes de laboratório, então é enviada amostra de material ao mesmo, juntamente com uma solicitação de teste. Esta solicitação pode estar configurada no próprio Relatório de Inspeção de Materiais onde os resultados são registrados ou pode ser feita através de um "Relatório de Solicitação de Teste", conforme mostra a Figura 24, parcialmente preenchido pelo Controle de Qualidade. Há casos onde existem relatórios para testes elaborados especificamente para um determinado material, onde estão discriminados os testes que irão ser realizados. Isto acontece quando os testes são rotineiros. A solicitação é sempre enviada em duas vias: uma fica no laboratório, arquivada; e a outra retorna devidamente preenchida para o Controle de Qualidade. Uma etiqueta é pregada no material quando os resultados das análises ainda não foram completados. Nesta etiqueta denominada "Depende do Controle" aparece:

- Nome da peça
- Código

LOGOTIPO DA EMPRESA	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE MATERIAIS	NÚMERO							
MATERIAL		CÓDIGO							
FORNECEDOR		Nº N.R.M.							
QUANTIDADE	Nº LOTE	Nº I.I.M.							
Nº CERTIFICADO DE QUALIDADE	INSPEÇÃO	DATA DA INSPEÇÃO / /							
INSPEÇÃO VISUAL									
<input type="checkbox"/>	ACONDICIONAMENTO								
<input type="checkbox"/>	MARCAÇÃO DA EMBALAGEM								
<input type="checkbox"/>	MARCAÇÃO DAS PEÇAS								
<input type="checkbox"/>	ASPECTO								
INSPEÇÃO DIMENSIONAL									
SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE					ANALISAR				
<input type="checkbox"/>	LABORATÓRIO FÍSICO / QUÍMICO								
<input type="checkbox"/>	LABORATÓRIO DE METROLOGIA								
<input type="checkbox"/>									

FIGURA 22 - Relatório de Inspeção de Materiais
(frente)

		RELATÓRIO DE SOLICITAÇÃO DE TESTE		NÚMERO
MATERIAL			CÓDIGO	
FORNECEDOR		QUANTIDADE	Nº LOTE	
Nº N.R.M.	DATA / /	AMOSTRAS TESTADAS		DATA / /
ANÁLISES				
RESULTADOS				
ESPECIFICADO		OBTIDO		
OBSERVAÇÕES				
ANALISADO POR		APROVADO POR		

FIGURA 24 - Relatório de Solicitação de Teste

Sistema de Informação da Qualidade

- Quantidade
- Causa
- Data
- Inspetor

Uma vez que o inspetor tem em mãos todas as informações referentes aos resultados, ele terá condições de fazer a avaliação da amostra inspecionada. As duas alternativas, para a tomada de decisão, com que o inspetor se defronta são a de "aceitar" ou "rejeitar" o lote. A primeira alternativa quando escolhida é a que menos atividades exige do Controle de Qualidade. Da segunda, já não se pode afirmar o mesmo, pois, rejeitando o lote, são necessários os contatos do Controle de Qualidade com outras áreas, ou seja, o processo não se restringe a este último mas interage com outros setores como: Compras, Almoxarifado, Engenharia do Produto e Processos, e o fornecedor.

No caso do lote ser aceito, é colocado um carimbo de aprovação na etiqueta de Controle de Recebimento, com o qual se libera o material para o estoque e é removida a etiqueta Dependente do Controle.

No caso do lote não cumprir as especificações, o material é rejeitado, e enviado para um lugar de armazenamento especial, a espera da sua posterior disposição; e sobre ele é colocado a etiqueta de "Material Rejeitado" conforme mostra a Figura 25, e removida a etiqueta Dependente do Controle, se houver.

Antes de tomar uma decisão a respeito da disposição do lote, o inspetor leva em consideração uma série de fatores. Inicialmente verifica a quantidade do material em estoque; e se houver disponibilidade, providencia imediatamente a sua devolução. Neste caso, o Controle de Qualidade emite um "Relatório de Rejeição" conforme mostra a Figura 26, em quatro vias, para serem

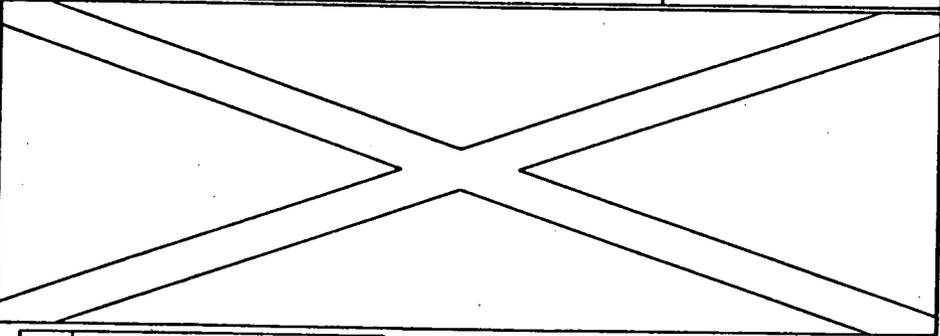
LOGOTIPO DA EMPRESA		MATERIAL REJEITADO	
MATERIAL		CÓDIGO	
FORNECEDOR			
INSPECTOR		DATA / /	
			
<input type="checkbox"/> DEVOLVER		<input type="checkbox"/> RECUPERAR	
MOTIVO DA REJEIÇÃO			

FIGURA 25 - Etiqueta de Material Rejeitado

Sistema de Informação da Qualidade

LOGOTIPO DA EMPRESA		RELATÓRIO DE REJEIÇÃO		NÚMERO
MATERIAL			CÓDIGO	
FORNECEDOR				
Nº N.F.	DATA / /	Nº N.R.M.	DATA / /	
QUANTIDADE RECEBIDA			QUANTIDADE REJEITADA	
MOTIVO DA REJEIÇÃO				
OBSERVAÇÕES				
ASS. SETOR EMISSOR	ASS. RESPONSÁVEL		DATA / /	

FIGURA 26 - Relatório de Rejeição

Sistema de Informação da Qualidade

distribuídas como se segue: Compras, para alertar o fornecedor e providenciar a devolução; Programação de Materiais, para tomar conhecimento da rejeição e providenciar a substituição do lote; Almoxarifado, para pôr o material em estoque duvidoso enquanto aguarda a devolução; e uma outra via fica nos arquivos do Controle de Qualidade.

Sempre que se rejeita um lote o fornecedor é comunicado, antes da devolução, sobre o motivo da rejeição. Isto é feito através do setor de Compras ou, às vezes, pelo próprio Controle de Qualidade.

Mas, ao contrário, se não houver material em estoque, procede-se então a análise do grau de não-conformidade. Caso, em uma primeira análise o inspetor considera que o material tem um grau de não-conformidade tolerável, então solicita uma reunião de avaliação da qual participa uma equipe formada por representantes do Controle de Qualidade, da Engenharia de Processos, da Engenharia do Produto, e dependendo do caso, podem participar representantes de outras áreas. Esta equipe decidirá o destino do material rejeitado, e analisará os defeitos que deram origem à rejeição. Se a equipe concluir que os defeitos encontrados não são graves e que o material pode ser aceito sem prejudicar os aspectos dimensionais, funcionais e/ou visuais do produto, então emite seu parecer favorável à aceitação através de um documento chamado "Desvio de Engenharia", ou também denominado "Registro de Não-Conformidade" conforme mostra a Figura 27. A seguir, é enviada uma cópia a cada uma das áreas envolvidas com o material, com o intuito de alertá-las para a utilização do mesmo.

Desta maneira, formaliza-se o uso do material fora de especificação nos processos de fabricação. Mesmo que o material tenha sido aceito, um comunicado é remitido ao fornecedor, alertando-o a respeito dos defeitos encontrados e solicitando provi-

Sistema de Informação da Qualidade

LOGOTIPO DA EMPRESA		DESVIO DE ENGENHARIA		NÚMERO
				DATA / /
SETOR		EMITENTE		
MATERIAL		CÓDIGO	QUANTIDADE	
ESPECIFICAÇÃO				
NÃO-CONFORMIDADE				
IDENTIFICAÇÃO DO MOTIVO DA REJEIÇÃO				
AÇÃO CORRETIVA SUGERIDA				
DISPOSIÇÃO				
<input type="checkbox"/>	REFUGO	<input type="checkbox"/>	REPARO	<input type="checkbox"/>
			DEVOLVER	<input type="checkbox"/>
				USAR COMO ESTÁ
PARECER				
OBSERVAÇÕES				
ASS. ENG. DO PRODUTO		ASS. CONTROLE DE QUALIDADE		

FIGURA 27 - Desvio de Engenharia ou Registro de Não-Conformidade

Sistema de Informação da Qualidade

dências no sentido de corrigir as causas dos mesmos, para que encomendas futuras não apresentem o mesmo tipo de problemas.

Dependendo do interesse, o Desvio de Engenharia pode ser solicitado por qualquer setor, tais como Compras, Engenharia do Produto, etc.. Ele é somente liberado com o aval do setores do Controle de Qualidade e da Engenharia do Produto.

Se o material for considerado, em primeira análise, com grau de não-conformidade bastante grave, ou caso não lhe tenha sido dado o aval por parte do Controle de Qualidade e da Engenharia do Produto, então há necessidade de contatar o fornecedor para negociar os custos acarretados por uma possível inspeção 100%. Além disso, é necessário decidir se o material defeituoso, após a classificação do lote, irá ser devolvido, sucateado ou consertado na empresa e quem deverá assumir os custos destas atividades.

Tendo chegado a um acordo a respeito do lote, dá-se prosseguimento à inspeção 100%, e as peças encontradas dentro das especificações são enviadas ao Almoxarifado e imediatamente encaminhadas aos setores de produção, pois há que se atender às requisições de material e desta maneira evitar atrasos nos planos produtivos. Aquelas peças encontradas fora das especificações são, então, dispostas de acordo com o entendimento estabelecido entre comprador e fornecedor.

Podem-se distinguir cinco alternativas, sobre as quais haverá de se tomar uma decisão diante da situação em que o lote do material está fora das especificações. Elas são:

- Rejeitar o lote, e devolvê-lo ao fornecedor.
- Inspeccionar o lote 100% para classificar as peças e devolver aquelas encontradas com defeito ao fornecedor. Os

Sistema de Informação da Qualidade

custos acarretados na inspeção ficam por conta do fornecedor.

- Inspeccionar o lote 100% com as despesas de inspeção pagas pelo fornecedor e as peças defeituosas consertadas na fábrica do comprador. As despesas de conserto são, também, por conta do fornecedor.
- Aceitar o lote todo, com base numa disposição que temporariamente atenua as exigências das especificações.
- Optar pela segunda ou terceira alternativas, com a ressalva de que é o comprador quem assume total ou parcialmente os custos de inspeção e conserto.

Existem também outros fatores que influenciam a escolha de uma destas alternativas, que são os seguintes:

- Custo para o fornecedor: Todo esforço deve ser realizado, se possível, para tomar uma ação que seja a mais econômica para o fornecedor. Para pequenos fornecedores, a rejeição de um lote inteiro poderia significar um desequilíbrio financeiro.
- A urgência de cumprir os planos de produção: O fato de se ter que parar os planos de produção por falta de peças pode fazer com que o lote seja aceito, classificando-o de tal maneira a manter as linhas de produção em operação.
- As relações entre o fornecedor e o comprador: Devem ser levados em conta os acordos feitos com o fornecedor a respeito do que fazer com seus lotes rejeitados. É preciso certificar-se, antes de qualquer devolução, das causas reais da rejeição.

É desta maneira que se tem descrito as atividades do Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção conforme mostra a Figura 20. Paralelamente, mostrou-se na Figura 21 a documentação que diz respeito à boa execução das atividades mencionadas, onde

Sistema de Informação da Qualidade

se verificaram os fluxos de informação através dos quais se interage com os outros setores da empresa. É assim que o Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção contribui para que se controle melhor e para que se tome decisões a respeito da qualidade do material recebido.

Dos documentos mencionados anteriormente, é o Relatório de Inspeção de Materiais que contém, de maneira resumida, os registros das atividades do Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção. Através deste relatório, processam-se as tomadas de decisões e se controla a qualidade do material de entrada: ou seja, a qualidade do fornecedor. Todos os outros documentos servem de apoio e auxiliam a organizar e controlar, tanto o fluxo do material como as informações a este respeito. Dada a grande quantidade de materiais que dão entrada na empresa, e o volume de informações geradas pela inspeção dos mesmos, e dado que um dos objetivos do Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção é dar condições para poder-se avaliar a performance do fornecedor, é conveniente, para tanto, que se tenha acesso a estas informações de uma maneira rápida e direta, com o intuito de se fazer, em uma certa periodicidade determinada, avaliação dos fornecedores para melhor viabilização dos pedidos de material.

Assim, o Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção estrutura e condensa as informações históricas da recepção através do documento chamado "Histórico de Qualidade de Materiais" (ver Figura 28). É muito freqüente utilizar as informações deste histórico para determinar conceitos que reflitam o desempenho do fornecedor, através dos vários processos de avaliação descritos na literatura especializada.

Os documentos anteriores, principalmente o Histórico de Qualidade de Materiais, devem conter todas as informações necessárias de maneira que o usuário possa ter as informações que ele

Sistema de Informação da Qualidade

precisa para obter o mais claro conhecimento da situação a que um determinado documento se refere. Mas não é somente isto: o usuário também deve poder, através de informações ali contidas ter acesso a outros documentos, de tal forma que lhe permitam recuperar informações. Melhor dizendo, ele deve poder rastrear as informações a fim de conseguir um maior esclarecimento de uma situação particular de seu interesse. Assim, por exemplo, tendo-se como ponto de partida o Histórico de Qualidade de Materiais, o usuário bem pode querer obter informações mais detalhadas da inspeção, e conseqüentemente, através do número do Relatório de Inspeção de Materiais pode ter acesso às mesmas. Da mesma forma, através do número do Desvio de Engenharia, pode-se ter informações sob as condições em que um determinado lote, com especificações fora das recomendadas, foi liberado para seu uso na produção.

Dado que o Histórico de Qualidade de Materiais serve como base para a avaliação da qualidade do fornecedor, é necessário que aí sejam registrados todos os lotes que deram entrada na empresa, tanto aqueles que foram aceitos totalmente ou com algumas restrições, como aqueles que foram rejeitados.

4.4. Subsistema de Informação da Qualidade do Processo

O controle dos processos tem atualmente uma importância relevante, não somente porque contribui para que os processos aumentem em eficiência e eficácia, como também porque muitos não são econômicos nem práticos, senão for sobre eles realizado um controle satisfatório. Desta forma, a função do Subsistema de Informação da Qualidade do Processo é contribuir no controle da fabricação para inviabilizar os processos pouco práticos ou anti-econômicos.

Sistema de Informação da Qualidade

O controle sobre a qualidade do produto em fabricação é o resultado do desdobramento do processo de produção em uma série de pontos onde possa ser, imediatamente, incorporada e realimentada a informação acerca da conformação do produto.

Sendo assim, o Subsistema do Controle de Qualidade do Processo se constitui num conjunto de conhecimentos técnicos para analisar e controlar a qualidade dos processos, incluindo o controle direto da qualidade dos produtos, peças e componentes, durante o desenvolvimento do ciclo de fabricação.

Os procedimentos para criar estas condições de controle envolvem o controle de ferramentas, modelos e meios; manutenção preventiva; utilização de estudos sobre a capacidade dos processos; meios que melhorem a mentalidade da qualidade do operador; aplicação de gráficos de controle e planos de amostragem; posicionamento estratégico dos postos de testes e inspeção e o desenvolvimento de índices de qualidade do produto. Estes procedimentos, por sua vez, dependem de uma boa supervisão na fábrica, assim como de sólidos métodos técnicos.

As técnicas utilizadas no controle de processos têm como consequência o fornecimento de informação imediata ao operador quanto à qualidade do produto em fabricação, para que o operador consiga exercer suas operações de maneira adequada desde o começo, e tenha pleno conhecimento do que está fazendo.

Desta maneira, o Subsistema de Informação da Qualidade do Processo se constitui em um mecanismo que possibilita a coleta e registro dos dados do processo para a estruturação das informações relevantes com respeito a uma dada situação de desvio do processo ou produto. A realimentação e análise das mesmas permitirão definir os cursos de ação corretiva para adequar o processo às especificações predeterminadas, fazendo com que as atividades

Sistema de Informação da Qualidade

do Subsistema do Controle de Qualidade do Processo sejam bem executadas.

Em síntese, o Subsistema de Informação da Qualidade do Processo tem por finalidade fornecer informações aos sistemas produtivos, para que, através das mesmas, se possa melhorar a qualidade do produto, bem como avaliar os níveis atuais de qualidade em função dos desgastes dos equipamentos, ferramentas, máquinas e da perícia do operador.

A técnica que possibilita avaliar a situação de um processo é, sem dúvida, a inspeção. Ela pode ser exercida tanto pelo inspetor do Controle de Qualidade como pelo próprio operador (auto-controle). Para isto, é necessário que este último tenha bom conhecimento do seu processo e das especificações do produto.

A relação entre processo e produto é muito significativa. O controle sobre qualquer um dos dois implica também em obter informações a respeito do outro. A decisão de controlar um ou outro, ou mesmo ambos, depende do ciclo de atividades do processo de fabricação. Assim, por exemplo, na produção em série, as ações do Controle de Qualidade se concentram no produto, enquanto que na fabricação por lotes é uma questão do controle de processos. Portanto, quando se fala em controle de processo ele pode ser feito através do produto, ou do processo em si. Isto procede dado que o produto é o resultado da combinação de numerosas variáveis do processo; conseqüentemente, a inspeção de um produto fornecerá dois tipos de informações:

- Situação da qualidade do produto em fabricação
- Situação da qualidade do processo no momento da fabricação do produto.

Já que a inspeção é de importância relevante para o

Sistema de Informação da Qualidade

Subsistema de Informação da Qualidade do Processo, como dispositivo através do qual se obtém as informações que serão realimentadas para o setor produtivo, para que estes tenham condições de melhorar a qualidade, se fará então aqui uma breve abordagem dos diferentes tipos de inspeção utilizados. Além daqueles já mencionados, ou seja, a inspeção 100% e por amostragem, existem também:

- Inspeção da primeira peça: Alguns processos são inerentemente tão estáveis que somente é inspecionada a primeira peça. Se ela estiver perfeita, e atende às especificações, o lote inteiro estará aceitável, dentro de certos limites do tamanho do lote. Para tais processos só a aprovação da primeira peça, pelo inspetor, dá as condições para que o lote seja aprovado. Portanto, o processo só pode entrar em operação depois que o inspetor tenha aprovado a primeira peça.
- Inspeção volante: Para processos que não são estáveis durante a produção do lote, é usual acompanhar as operações e extrair amostras periódicas. Uma vez que os defeitos são encontrados, toda a produção do lote realizada posteriormente à última inspeção torna-se suspeita e deve, portanto, ser verificada. É boa prática, também, verificar as últimas peças fabricadas como uma forma de controlar a ferramenta. Aquelas que apresentam tendências para o desvio, por causa do desgaste, serão reajustadas antes de começar o próximo lote.

Desta forma, através dos dados coletados na inspeção, o Subsistema de Informação da Qualidade do Processo serve a dois propósitos simultaneamente:

- Fornecer informações para a tomada de decisões com respeito à qualidade do produto; ou seja, "o produto em

Sistema de Informação da Qualidade

fabricação está de acordo com as especificações?".

- Fornecer informações para a tomada de decisão com respeito ao desempenho do processo, ou seja, "o processo deverá continuar ou parar?".

Por causa das interrelações entre as variáveis do produto e do processo, a inspeção envolve a observação das variáveis do processo e do produto. Estas inspeções e observações são realizadas tanto pelo setor da Produção como do Controle de Qualidade, visando sempre a boa qualidade do produto. Com esta finalidade, ambos precisam manter estreitos canais de comunicação e definição clara de atividades e responsabilidades. Geralmente quando a implementação de ações corretivas é realizada pela produção as atividades se encontram distribuídas da forma que mostra o Quadro 5.

Os dados da inspeção são geralmente o resultado de medidas realizadas no produto, ao passo que a ação do operador é executar mudanças no processo. Uma vez que os defeitos são encontrados, a rápida realimentação das informações é necessária para evitar que se continue a produzir com defeitos. Dependendo do processo, várias formas se encontram disponíveis para fornecer esta pronta realimentação. Aonde os processos consistem de numerosas máquinas, independentemente do que se esteja produzindo, sinais são projetados para identificar aquelas que apresentam desvios e que precisem de uma ação corretiva. Estes sinais podem ser configurados através da colocação de um jogo de lâmpadas ou de etiquetas em cada máquina. Assim, por exemplo, luz verde mostra que o produto fabricado naquela máquina está dentro das especificações e conseqüentemente o processo está sob controle. Um sinal de luz vermelha representa uma máquina com problemas. Estes sinais são ligados e desligados pelo inspetor, que fará este serviço de acordo com as evidências apresentadas pelos resultados da inspeção.

Sistema de Informação da Qualidade

ATIVIDADE	GERALMENTE EXEC. PELO (A)
AVALIAR OS PROCESSOS OU PRODUTOS	CONTROLE DE QUALIDADE
REGISTRO E REALIMENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	CONTROLE DE QUALIDADE
ANALISAR O SIGNIFICADO DAS INFORMAÇÕES	CONTROLE DE QUALIDADE E PRODUÇÃO
DECIDIR SOBRE O CURSO DE AÇÃO	PRODUÇÃO
IMPLEMENTAR A AÇÃO CORRETIVA	PRODUÇÃO

QUADRO 5 - Distribuição das Atividades entre a
Produção e o Controle de Qualidade

Sistema de Informação da Qualidade

Existem situações onde o próprio inspetor tem autoridade para desligar a máquina de acordo com as condições apresentadas pelo processo. Esta atitude não é muito utilizada, pelas conseqüências desagradáveis provocadas pelo desgaste das relações entre o operador do setor da Produção e o inspetor do Controle de Qualidade já que o operador sente seu campo de atuação invadido pelo inspetor. Para contornar este inconveniente, a realimentação da informação pode ser feita através de um contato direto com o operador, onde este é informado pelo inspetor dos resultados da avaliação da qualidade do produto em fabricação. Cabe ao operador, então, a decisão de tomar ou não providências para corrigir os desvios. Por outro lado, pode acontecer que o inspetor não mantenha nenhum contato com o operador, e a realimentação seja feita por intermédio do chefe dos operadores de um determinado grupo de máquinas. Cabe a ele, neste caso, entrar em contato com o operador para a regularização do processo. Uma maneira utilizada frequentemente é a realimentação de caráter impessoal através de relatórios ou gráficos que revelem o atual estado do processo. Os gráficos de controle são colocados em lugares estratégicos, de fácil visualização pelos operadores, sendo elaborados e atualizados pelo pessoal do Controle de Qualidade. Já os relatórios seguem outra forma de divulgação, que consiste na sua distribuição às pessoas chaves do setor produtivo.

Outra atividade que está relacionada com a função do Subsistema do Controle de Qualidade do Processo, é o registro e constatação de refugos, onde os registros das peças refugadas podem ser realizados tanto pelo Controle de Qualidade ou pela produção ou por uma ação conjunta de ambos. Esta atividade tem por finalidade contabilizar a quantidade de refugos para efeitos de cálculo dos custos de produção.

De todos os procedimentos seguidos pelos diferentes

Sistema de Informação da Qualidade

subsistemas que integram o Sistema do Controle de Qualidade, aquele que apresenta na prática maior grau de variação em seus procedimentos de execução é justamente o Subsistema do Controle de Qualidade do Processo. Esta situação se deve à ampla variedade das condições de fabricação existentes, e dos múltiplos fatores envolvidos. Daí a dificuldade em querer mostrar procedimentos generalizados e abrangentes. Portanto, considera-se aqui mais conveniente abordar processos específicos, que estejam associados a uma realidade. Com esta finalidade e fundamentado nos dados coletados na pesquisa de campo realizada, será descrita, a seguir, a seqüência de atividades exercidas pelo Subsistema do Controle de Qualidade do Processo de uma fábrica de motores elétricos. Paralelamente, será descrito também o fluxo da documentação que diz respeito ao Subsistema de Informação da Qualidade do Processo.

O ciclo de fabricação é constituído de nove processos, onde são produzidas as diferentes peças e componentes necessários à elaboração do produto. Estes processos são divididos por setores, a saber:

- Fundição
- Trefilação
- Ferramentaria
- Modelos
- Usinagem de eixos
- Usinagem de tampas
- Usinagem de carcaças
- Bobinagem
- Montagem

Em cada um destes setores o Subsistema do Controle de Qualidade do Processo tem postos de controle, onde geralmente são realizadas inspeções do tipo 100% ou por amostragem segundo a

Sistema de Informação da Qualidade

norma da ABNT NBR-5426. Tanto os inspetores como o encarregado ou chefe de inspetores são bem assistidos, tanto pela Engenharia de Processos como pela Engenharia de Produto, com informação adequada e suficiente, tais como: fluxogramas de processos, desenhos e instruções de inspeção para a execução de suas funções.

O fluxo das informações ou a documentação associada ao Subsistema de Informação da Qualidade do Processo que será exposto a seguir está descrito na Figura 29.

- Fundição

Na fundição, são fundidas, em geral, peças tais como: caixas de ligação, ventiladores, tampas e carcaças entre outras. A inspeção é realizada por amostragem e a inspeção 100% é utilizada para peças consideradas críticas. Não são registrados os resultados da inspeção dos lotes aceitos, mas somente aqueles julgados como refugos. É considerado como tamanho do lote o número de peças contidas dentro de uma grade. O operador, durante a limpeza das peças, faz uma vistoria das mesmas. No fim do processo, o inspetor realiza a inspeção e, com base nos resultados, libera ou rejeita o lote. Os operadores separam as peças que foram consideradas como refugos, para que posteriormente o inspetor diariamente registre, no formulário "Controle de Refugo da Fundição" (Figura 30), a quantidade de refugo detectada pelo operador e aquela que o próprio inspetor encontrar na inspeção das grades. As quantidades de refugos são registrados em quilos, ou seja, para cada número de peças refugadas é registrado seu peso correspondente. O formulário é então enviado para o setor de Planejamento e Controle da Produção, para a contabilização de custos de produção e controle das quantidades produzidas. Em seguida, retorna ao Controle de Qualidade para a elaboração do relatório e gráfico mensal da fundição. Somente é registrado o refugo encontrado na fundição e não é verificado pelo inspetor da

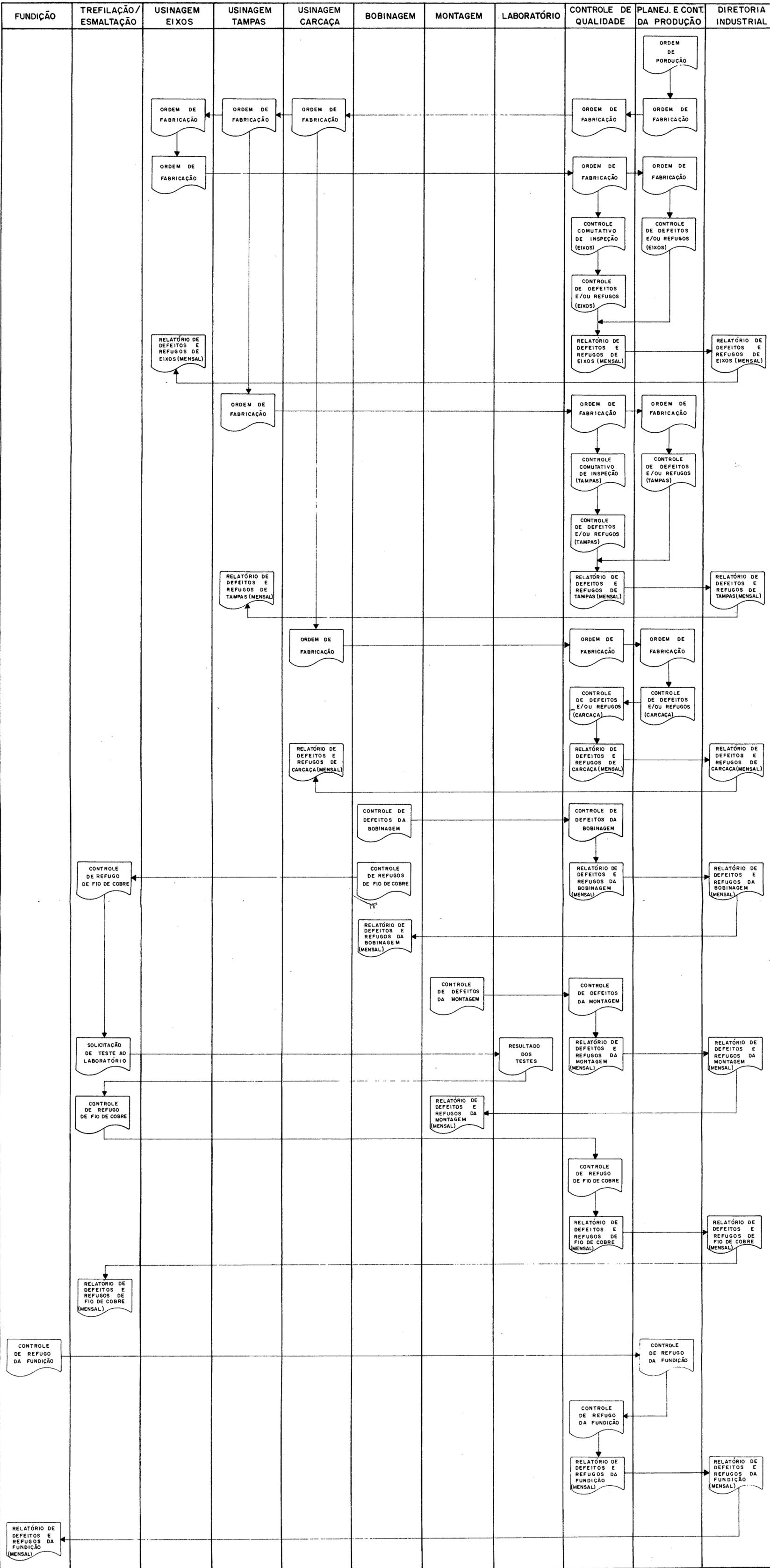


FIGURA 29 - DIAGRAMA DAS FUNÇÕES DO SUBSISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO PROCESSO

Sistema de Informação da Qualidade

fundição o refugo proveniente dos setores da usinagem. O refugo de fundição detectado nos setores de usinagem é registrado posteriormente pelos inspetores dos setores envolvidos.

- Trefilação/Esmaltação

A fabricação de fios de cobre esmaltado é constituída de dois processos: a trefilação e a esmaltação. O setor fornece fios de cobre para o setor da bobinagem, bem como fio retangular para outras fábricas. Os tipos de isolamento são esmaltação, papel e esmalte mais fibra de vidro. A produção é disposta em rolos de fio devidamente identificados, dos quais se enviam ao laboratório amostras, para testes e ensaios. Com os resultados do laboratório, o inspetor procede a aceitação ou rejeição dos lotes, que assim são considerados por bitola de fio produzida. A inspeção é feita por amostragem. Quando o lote é pequeno a amostra extraída é de dois rolos no mínimo. Para o fio retangular e os fios destinados para outras fábricas, a inspeção efetuada é de 100%. Só se tem os registros das análises feitas pelo laboratório. Os dados de refugo são coletados e registrados pelo inspetor na ficha "Controle de Refugo de Fio de Cobre" (Figura 31). As anotações das quantidades refugadas é feita em quilos.

O refugo proveniente da bobinagem é enviado para o setor de Trefilação/Esmaltação, onde o inspetor verifica o defeito que deu origem à rejeição, conforme aparece no cartão de rejeição que acompanha o lote. A quantidade de refugo é então registrada.

Os dados do refugo são coletados diariamente e, semanalmente, são feitas estatísticas pelo Controle de Qualidade para elaboração posterior do relatório mensal do refugo do fio de cobre .

Sistema de Informação da Qualidade

- Modelos

Aqui são produzidos os moldes destinados à fundição. É controlado o projeto e desenvolvimento dimensional dos mesmos. Só quando o modelo atender às especificações predefinidas é que este é liberado para que as peças comecem a ser fundidas. Não há registro dos resultados da inspeção.

- Ferramentaria

Na ferramentaria a inspeção é feita durante a usinagem das ferramentas que serão posteriormente utilizadas na fabricação de componentes, e nas máquinas dos diversos setores. As operações exigem bastante precisão.

A função do inspetor é inspecionar dimensionalmente a ferramenta sendo usinada a cada operação realizada, sempre auxiliado pelo desenho da mesma. A peça só passará para a próxima operação quando o inspetor aprovar as dimensões da peça, resultantes da operação anterior.

- Usinagem de Eixos

Neste setor são usinados os eixos empregados pela linha de Montagem, bem como a prensagem do rotor. A inspeção é realizada em duas partes: em uma primeira etapa são inspecionados dimensionalmente os eixos, numa segunda etapa é inspecionado o rotor completo ou seja quando o eixo está acoplado ao rotor.

Cada operador, na hora de fabricar uma determinada peça, recebe do setor de Planejamento e Controle da Produção o desenho da peça e a "Ordem de Fabricação" (ver Figura 32). Do Controle de Qualidade, o operador recebe os calibres do tipo "passa" " não-passa", para controlar dimensionalmente a peça que

Sistema de Informação da Qualidade

ele vai fabricar. Durante o desenvolvimento das operações, os eixos são colocados em grades que constituem os lotes. No fim do processo há um posto de inspeção por amostragem, cujos resultados são registrados no formulário "Controle Comutativo de Inspeção" (Figura 33). Os defeitos são codificados para facilitar o seu registro. O procedimento de inspeção é realizado com o auxílio da Ordem de Fabricação, onde vem discriminado o número da peça e o número do desenho, dois dados que são do interesse do inspetor, que também recebe uma via, onde, no verso da ficha, vem o campo reservado para ser preenchido pelo Controle de Qualidade. O inspetor registra na Ordem de Fabricação os resultados da inspeção. Quando há rejeição, o lote é separado fisicamente e identificado com uma etiqueta vermelha de "Rejeitado". No caso de o lote poder ser recuperado, a ficha da Ordem de Fabricação e o lote ficam pendentes na espera de recuperação, feita na operação onde se detectou o defeito de rejeição. Isto só acontece depois que o chefe dos operadores tomou conhecimento da rejeição, através do inspetor.

O lote recuperado é novamente submetido à inspeção. Se aprovado ou mesmo rejeitado novamente, este resultado é registrado na ficha da Ordem de Fabricação, e no caso de rejeição classifica-se o lote e registra-se o código do defeito.

O Planejamento e Controle da Produção faz o registro dos refugos aquele encontrado pelo inspetor, aquele ocasionado na operação de um determinado operador, e aquele das recuperações de lotes rejeitados. Estes registros são lançados na ficha de "Controle de Defeitos e/ou Refugos" (Figura 34), preenchida com os resultados diários e que serve de base para a elaboração do relatório mensal de defeitos e refugos de eixos.

CONTROLE COMUTATIVO DE INSPEÇÃO										MÊS										
LOGOTIPO DA EMPRESA		PEÇA										SEÇÃO								
CÓDIGO		CÓDIGO										CÓDIGO								
DIA																				
TURNO																				
QUANTIDADE DO LOTE																				
TAMANHO DA AMOSTRA																				
QUANTIDADE DE DEFEITOS																				
INSPEÇÃO	SEVERA																			
	NORMAL																			
	ATENUADA																			
CÓDIGO DE DEFEITOS																				
OBSERVAÇÕES																				
												TOTAL								
												LOTES ACEITOS								
												LOTES REJEITADOS								
												PERCENTAGEM DE DEFEITUOSOS								
												● ACEITADO ✱ REJEITADO								

FIGURA 33 - Controle Comutativo de Inspeção

Sistema de Informação da Qualidade

- Usinagem de Tampas

A área da usinagem de tampas recebe da fundição as tampas que serão utilizadas na linha de montagem.

A inspeção de lotes é feita por amostragem, ou 100% no caso das tampas que se destinam a motores a prova de explosão.

Os resultados da inspeção são registrados na ficha Controle Comutativo de Inspeção, onde é anotado o tamanho do lote, o tamanho da amostra, o tipo de inspeção utilizado e o código do defeito.

O registro do refugo é feito tanto pelo setor de Planejamento e Controle da Produção como pelo Controle de Qualidade. Para tanto, ambos utilizam a mesma ficha de Coleta de Defeitos e/ou Refugos. Por outro lado, no fim da produção diária, há um confronto das quantidades registradas para efeito de verificação, e se houver incompatibilidade se procura entrar em acordo até que as quantidades sejam acertadas.

Similarmente à usinagem de eixos, o operador faz uma inspeção dimensional das peças, enquanto elas estão sendo trabalhadas. No fim do processo, as tampas são inspecionadas pelo inspetor. A maneira de registrar o refugo, é a seguinte: O inspetor passa no fim de cada turno, por cada máquina, registrando, na Ordem de Fabricação, o refugo ocasionado por defeitos de usinagem e por defeitos de fundição. Os defeitos são identificados por códigos e as fichas são preenchidas diariamente, por turno e posteriormente arquivadas, para a elaboração do relatório mensal de tampas.

- Usinagem de carcaça

Este setor recebe da Fundição as carcaças que irão ser usinadas para a utilização na linha de montagem. Geralmente a

Sistema de Informação da Qualidade

inspeção é por amostragem, e só para lotes pequenos é exercida a inspeção 100%.

Os resultados das inspeções não são registrados. O registro do refugo é feito pelo inspetor e, no final de cada turno, este passa por cada operador, verificando a quantidade de refugo. No campo destinado ao Controle de Qualidade na Ordem de Fabricação, o inspetor registra a quantidade de refugo ocorrido na usinagem e na fundição, identificado com o código do defeito correspondente.

A ficha Ordem de Fabricação vai então para o setor de Planejamento e Controle da Produção, que transcreve os dados de refugo das ordens de fabricação para a ficha Controle de Defeitos e/ou Refugos, que é preenchida em função da produção diária e enviada para o Controle de Qualidade.

- Bobinagem

Aqui é realizado o embobinamento e a gravação de placas de identificação do motor.

É inspecionado o isolamento, acabamento e altura da cabeça da bobina, numeração dos cabos e testes elétricos de ligação e choque. A inspeção é feita por amostragem e não se faz registros dos resultados. Neste setor, não há rejeição total e sim rejeição para recuperação. O único refugo que é registrado diariamente é o de fio de cobre na ficha Controle de Refugo de Fio de Cobre, que é recolhida semanalmente pelo Controle de Qualidade.

Os defeitos encontrados na bobinagem são registrados na ficha "Controle de Defeitos da Bobinagem" (ver Figura 35).

LOGOTIPO DA EMPRESA		CONTROLE DE DEFEITOS DA BOBINAGEM																		DATA / /		
		QUANTIDADE DE MOTORES DEFEITUOSOS																				
TIPOS DE DEFEITOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	TOTAL	
SOLDA																						
AMARRAÇÃO																						
FIO CORTADO																						
CURTO DE ESPIRAS																						
PASSAGEM INTERROMPIDA																						
FIO ARRANHADO																						
LIGAÇÃO																						
CHOQUE																						
FALTA NÚMERO																						
POLIESTER CURTO																						
POLIESTER DESLOCADO																						
BOBINA ENCOSTADA																						
ISOLAMENTO																						
DIMENSÕES DA COROA																						
NÚMERO TROCADO																						
TOTAL DE MOTORES DEFEITUOSOS																						
																			INSPETOR			

FIGURA 35 - Controle de Defeitos da Bobinagem

Sistema de Informação da Qualidade

- Montagem

A linha de montagem é o último estágio da fabricação, onde há um inspetor que acompanha e inspeciona visualmente os motores de produção em série. Para o caso de motores com características especiais é feita uma inspeção dimensional dos mesmos.

No final da linha de montagem estão as cabines ou postos de controle, onde se faz o teste final do motor, com inspeção 100%. Aqui é verificado, a corrente a vazio, rotor bloqueado, potência reativa e tensão aplicada. É também colocada a placa de identificação do motor.

As informações colhidas na documentação aqui exposta é resumida mensalmente no "Relatório de Defeitos e Refugos" (Figura 36), que é elaborado para cada um dos seguintes setores: fundição, trefilação/esmaltação, usinagem de eixos, usinagem de tampas, usinagem de carcaças, bobinagem e montagem.

Neste relatório, encontram-se discriminados: os tipos de defeitos ocorridos naquele mês de produção, as quantidades de peças defeituosas e de refugos, ocasionadas por um determinado defeito. Na coluna de defeito são lançadas as quantidades, que abrange tanto as peças defeituosas e recuperadas, como aquelas refugadas. A percentagem de refugo é sobre a quantidade total de refugo; similarmente a percentagem de defeituosos é com relação ao total de peças defeituosas. Para aquelas percentagens mais elevadas, é colocado na coluna do sinal um ponto vermelho, que indica onde há necessidade de realizar ações corretivas com urgência. A seguir, tem-se as quantidades produzidas e o total de peças defeituosas, a percentagem de defeituosos, quantidade aprovada, rejeitada e recuperada. Por outro lado, cada setor tem um objetivo, que representa a quantidade de defeituosos que se espera em média daquele setor. Assim, a cada mês é confrontada a

Sistema de Informação da Qualidade

percentagem prevista e a percentagem atual de defeituosos, para que se tenha condições de acompanhar o desempenho de cada setor. Anualmente o objetivo é analisado de acordo com os índices alcançados no ano anterior. Este formulário circula a nível de gerência, para o diretor industrial, o gerente do Controle de Qualidade, e o gerente da área envolvida.

Os registros de refugos e/ou defeitos não têm muito valor se tomados isoladamente. Esta atividade se torna significativa na medida em que estes registros são analisados e, conseqüentemente, identificadas as causas dos problemas, o que possibilita a realização do reajuste do processo. Assim, para aqueles defeitos, que no Relatório de Defeitos e Refugos aparecem com sinal "marcado" (observar Figura 36), os gerentes mencionados anteriormente prestam uma atenção especial, e isto cria condições para que possam ser definidas as causas dos defeitos e para que elas possam ser corrigidas.

Pode-se constatar, do exposto, que existe uma relação estreita entre o setor de Produção e o Controle de Qualidade. Na verdade, os procedimentos deste último devem estar encaixados e em sintonia com os procedimentos do primeiro, pois só assim se poderá controlar o processo. Observa-se também a diversidade de procedimentos de inspeção; enquanto em um setor se inspeciona para aceitar ou rejeitar e logo registrar (setor de eixos), em outro se inspeciona para aceitar, sem fazer rejeição, nem registros (ferramentaria). Cada procedimento tem sua razão e sua necessidade; conseqüentemente, para cada processo existe uma razão para se ter informação, uma necessidade de informação a ser satisfeita e uma maneira determinada para coletá-la, processá-la e distribuí-la.

As informações verdadeiramente importantes em um relatório de controle de processo, para efeito de implementação de

Sistema de Informação da Qualidade

ações corretivas são: o tipo de defeito e a identificação da operação responsável pelo mesmo. Certos relatórios, contudo, costumam também identificar e registrar se a causa do defeito foi do operador, da matéria-prima, da máquina, ou do processo utilizado. Este tipo de relatório esclarece melhor os resultados obtidos durante a inspeção, já que oferece condições de melhor avaliar a situação de um processo determinado, e, desta forma, contribuir para que seja mais fácil encontrar as soluções viáveis, uma vez que a origem das causas dos defeitos é conhecida. Naturalmente, a opção por fazer registros dos defeitos, com este grau de detalhamento, vai depender sobretudo do tipo de informação que se precise, do próprio processo em si e das condições factíveis, que possam existir para poder identificar os fatores que causam a não-conformidade.

A título de exemplo serão mostrados dois tipos de relatórios, utilizados em uma empresa com características semelhantes àquela que foi discutida anteriormente, onde a inspeção é feita parcialmente pelo operador, durante a realização de suas atividades, e no fim do processo um inspetor faz uma inspeção por amostragem.

O "Relatório de Inspeção do Processo" (Figura 37), é feito diariamente; aqui se relacionam as operações codificadas por números com os defeitos codificados por letras, de tal forma que o inspetor, ao registrar um lote defeituoso, na coluna de "operação" e "defeito", anotarà o número e a letra, correspondentes à codificação. Como o propósito da empresa é ter parâmetros de orientação para a implementação de ações corretivas, e diminuir ao mínimo necessário o volume de dados, somente são registrados no relatório os lotes que apresentam peças defeituosas.

Assim sendo, são registrados o número de desenho, o tamanho do lote, a quantidade inspecionada (amostra), quantidade

Sistema de Informação da Qualidade

rejeitada, a operação responsável pelo defeito, o tipo de defeito e a decisão sobre o lote.

Os registros sobre o tamanho do lote, quantidade inspecionada e rejeitada, oferecem as condições para verificar a adequação da tabela de amostragem para a aceitação.

O número de desenho serve para identificar a peça, e ao mesmo tempo para analisar a frequência da ocorrência de defeitos na mesma.

Das análises, ações corretivas e preventivas serão tomadas, quer seja na mudança do projeto, quer no método de fabricação. Semanalmente, este relatório diário é resumido no relatório "Consolidação da Inspeção do Processo" (Figura 38), onde cada quadrado representa a quantidade de defeituosos, assim como se identifica a operação e o tipo de defeito.

Desta maneira se tem abordado ou descrito as informações que dizem respeito a um determinado Subsistema de Informação da Qualidade do Processo. Pode-se perceber através da documentação apresentada, como estas informações se constituem no elemento vital para o acompanhamento do desempenho da qualidade do processo, e ao mesmo tempo permitem que o mesmo seja ajustado ou corrigido segundo seu estado em termos de qualidade.

4.5. Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo

A atuação do Sistema do Controle de Qualidade não se restringe unicamente às atividades de projeto, desenvolvimento e fabricação do produto. Na verdade, é do interesse do fabricante que o produto mantenha integralmente todas as características de qualidade, mesmo depois de este ter sido distribuído, vendido,

Sistema de Informação da Qualidade

instalado e em condições de funcionamento. Para isto, o Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo deve-se estruturar para acompanhar o produto desde sua expedição até a sua utilização por parte do consumidor ou usuário, e não somente isto, mas também dar a assistência adequada para a sua boa operação. Etapas tais como embalagem, movimentação para os estoques, expedição, transporte, venda, instalação e uso, podem afetar significativamente a qualidade do produto. Para os produtos duráveis, principalmente, a boa reputação do fabricante em termos de qualidade depende grandemente do desempenho do produto no campo. A adequação ao uso é fundamental para satisfazer às necessidades do usuário, e esta não pode ser completa a menos que as atividades do Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo estejam bem dirigidas.

As reclamações ou queixas feitas pelos consumidores são manifestações, nem sempre, de deficiências na qualidade. Associada a cada queixa ou reclamação, há sempre um certo grau de insatisfação que tem suas consequências sobre os rendimentos da empresa ou sobre seus custos. Por esta razão, a grande maioria das empresas levam as queixas da qualidade bastante a sério.

Desta maneira, o Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo tem por finalidade oferecer informações que reflitam o desempenho da qualidade dos produtos junto ao consumidor. A falta dessas informações conduz a uma falsa imagem para o fabricante, porque ele desconhece o grau de ocorrência das falhas e pensa que o usuário está satisfeito com o produto que ele fabrica.

Numa empresa, o fluxo das informações do campo provém de uma ampla variedade de fontes: consumidores, distribuidores, oficinas de assistência técnica, revendedores, etc.. Os canais de comunicação são também diversos: cartas, chamadas telefônicas,

Sistema de Informação da Qualidade

etc.. Para evitar a confusão entre este labirinto de comunicações, é recomendável estruturar fluxos bem definidos para a recepção das informações do campo e criar um setor de registro que:

- Registrará todas as informações de campo, não importando de quem sejam recebidas.
- Designará um número de série para dar condições de rastreamento das informações recebidas.
- Apoiará na identificação daquelas informações que precisem de estudo e análise.
- Auxiliará na elaboração de relatórios sobre a informação recebida.

Dependendo da estrutura organizacional da empresa, este setor pode estar subordinado à Assistência Técnica ou bem ao Controle de Qualidade, uma vez que estas duas organizações estão mais intensamente engajadas no desempenho do produto no campo.

As atividades do Controle de Qualidade e da Assistência Técnica se distribuem de acordo com as seguintes linhas:

- A Assistência Técnica está preocupada principalmente com a satisfação ATUAL do usuário: mantendo o produto instalado e em operação, atendendo e correspondendo às chamadas de serviço para restaurar as operações funcionais do produto; e conservando, desta forma, a reputação da empresa.
- O Controle de Qualidade, através do Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo, está preocupado principalmente com o fornecimento de satisfação FUTURA ao usuário. Esta satisfação se consegue por meio das informações recebidas do Sistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo que permitem a análise dos dados de qualidade, a

Sistema de Informação da Qualidade

identificação dos principais problemas de qualidade no campo e evidenciar as suas causas. Isto faz com que os gerentes tomem conhecimento do assunto e ofereçam condições para as soluções adequadas.

As diferentes estruturas organizacionais das empresas e as diferenças de estilo gerencial dos gerentes fazem com que um ou outro setor predomine nas atividades de avaliação do desempenho da qualidade no campo. Contudo, não há uma necessidade real para que um ou outro predomine. Para algumas atividades os papéis desempenhados por cada setor são totalmente diferentes e independentes. Em outras atividades, os papéis são tão entrelaçados que a colaboração entre ambos se mostra como a atitude mais recomendada.

Do exposto, fica evidente a interrelação estreita existente entre os setores do Controle de Qualidade e da Assitência Técnica no tocante à qualidade do produto no campo. Por isso se torna necessário estabelecer um acordo entre eles, inicialmente sobre quais atividades são essenciais no presente e no futuro para a satisfação das necessidades do usuário e, a seguir, estabelecer as maneiras de executá-las de forma a fazer uso das capacidades disponíveis dos dois setores.

Das informações recebidas ou manipuladas no Sistema do Controle de Qualidade, as menos confiáveis são as que provêm do desempenho do produto no campo e isto por vários motivos: muitas vezes as reclamações ou queixas são resultado de descuidos, mal uso, erros inadvertidos, etc., por parte do usuário. Estes erros só se manifestam como falhas do produto após semanas ou meses da ocorrência. Desta maneira, estas reclamações podem proporcionar um índice incorreto sobre a qualidade do produto no campo. Além disso, é muito difícil obter estas informações, na sua totalidade, uma vez que nem todos os usuários expressam sua insatisfa-

Sistema de Informação da Qualidade

ção, principalmente quando se trata de um produto de preço reduzido. O preço é uma variável que influi bastante nas taxas de reclamações. Mesmo assim, estas taxas permitem que se tenha um índice da insatisfação do usuário, e isto já é motivo suficiente para a medição e observação rigorosa das mesmas.

Para os produtos com um ciclo de vida grande, o tempo transcorrido antes do aparecimento das primeiras falhas é a principal variável que determina a taxa de reclamações. Produtos que se desgastam, ou seja, falham com o decorrer do tempo de uso, após ter oferecido um serviço aceitável, não causarão muitas reclamações. Por outro lado, as falhas prematuras estão mais propensas às reclamações do que as falhas aleatórias intermediárias. Estas falhas não apresentam altas taxas de queixas se o período de operação sem falhas for grande.

Para conhecer o tempo transcorrido antes da ocorrência da primeira falha é necessário que o produto seja "datado". A data mais adequada é aquela de quando o produto entrou em uso. Quando esta não pode ser identificada, ela pode ser aproximada pela data de fabricação ou a data de venda.

Certas empresas analisam os seus dados através da comparação da lista das principais falhas do campo com a lista dos principais defeitos de rejeição da fábrica. Esta comparação pode auxiliar a identificar:

- A falta de testes para as falhas potenciais do campo
- A precisão inadequada nos padrões ou especificações do produto.

As informações fornecidas pelo Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo são necessárias para capacitar os gerentes a entender os níveis atuais de desempenho, acompa-

Sistema de Informação da Qualidade

nhar as tendências da qualidade no campo, identificar oportunidades de melhoria e para garantir que os esforços de implementação de ações corretivas sejam apropriadamente dirigidos. Para isto há que:

- Organizar e estruturar os fluxos de informação para a coleta dos dados de desempenho da qualidade do produto no campo.
- Resumir e analisar os resultados destes dados.
- Proporcionar aos gerentes os relatórios adequados para análise e escolha das ações cabíveis. Isto pode resultar, inclusive, em modificações do projeto do produto, que permitam fácil acesso aos futuros reparos, ou projetos modulares que possibilitem o conserto sem o completo desligamento das operações. Certamente, a melhoria mais desejada é a que concebe um projeto sem falhas.

Os dados provenientes das oficinas da Assistência Técnica da empresa ou aquelas credenciadas pela mesma, são, sem dúvida, boas fontes de informação sobre o desempenho do produto no campo. Para isto, requer-se que estas oficinas preencham um documento chamado de "Relatório de Serviço". Este, por sua vez, é preenchido em relação a cada serviço prestado, e deve conter:

- A identificação do consumidor e do revendedor.
- A identificação do produto pelo número do modelo.
- O número de série (neste número se costuma codificar a data da fabricação do produto)
- A data do conserto
- O registro do problema que deu origem ao conserto.
- A ação tomada para consertar a avaria
- Lista das peças utilizadas para realizar o conserto
- Horas de trabalho requeridas para o conserto.

Sistema de Informação da Qualidade

Às peças usadas e às horas de operação empregadas no conserto lhes são alocadas os custos respectivos, que são registrados no "Relatório de Serviço". Estes custos são de interesse especial do Controle de Qualidade na forma de custos de qualidade, para justificar seus programas de melhoria da qualidade. Os gerentes geralmente no processo de análise das falhas prestam atenção e relevância considerável à frequência e ao custo das falhas.

É prática de certas empresas fazer vistorias in loco para constatar as falhas e tentar identificar suas causas. Este tipo de verificação não é feito pelo pessoal da Assistência Técnica e sim pelo Controle de Qualidade e algum representante do setor que possa estar envolvido com o tipo de falha. Às vezes, são coletadas amostras do material para que sejam analisadas na própria fábrica. Os resultados destas análises de campo são comunicados através do "Relatório de Análises de Falhas de Campo", que é constituído de informações tais como:

- Descrição precisa dos "sintomas"
- Resultados das investigações de campo e dos testes de laboratório
- Conclusões quanto às causas e efeitos das falhas.
- Recomendações para ações corretivas.
- Estimativas da quantidade e valor do material coletado e recomendações para a sua disposição
- Estimativas dos custos associados com este tipo de falhas.

Outras fontes que também contribuem para completar as informações fornecidas por estes relatórios, e que podem auxiliar a análise dos problemas de campo podem ser:

- Usar cartões de devolução. Estes acompanham o produto no instante da venda, e contêm um questionário a respeito do

Sistema de Informação da Qualidade

- estado da embalagem, aparência do produto e do desempenho inicial da operação. Geralmente este cartão é endereçado ao Controle de Qualidade, que resume, analisa e conclui os comentários.
- Entrevistas por telefone com os consumidores, baseada em amostragem aleatória.
 - Alocação de produtos com os empregados da empresa para garantir informações mais confiáveis a respeito do desempenho do produto.
 - Estudo amostral das solicitações dos serviços da Assistência Técnica, para determinar a adequação dos serviços executados.
 - Resultados dos testes e estudos realizados por laboratórios independentes.

Já que as fontes são diversas, os resumos, análises e relatórios não podem ser precisos. Isto faz com que seja necessário a preparação de um glossário que padronize os termos usados, de maneira que todos utilizem uma terminologia comum para referir-se aos sintomas, peças, testes, causas, soluções, etc.. Deve-se estabelecer ainda números-códigos que sejam chaves para termos padronizados e que permitam registrar facilmente os dados. Além disso, é necessário fornecer treinamento apropriado no uso dos termos e códigos, e tornar evidente a necessidade de registros precisos.

Efetuar somente os registros dos dados de desempenho do produto no campo não tem valor significativo se não é feita a interpretação e análise adequadas dos registros. Uma tabela em forma de matriz, onde nas linhas horizontais se listem os principais tipos de defeitos encontrados no campo, e nas colunas verticais se listem os diferentes produtos pode ser um procedimento recomendável para a análise dos dados. O conhecimento desta tabela por parte dos gerentes permitirá reconhecer os defeitos

Sistema de Informação da Qualidade

que são restritos a certos tipos de produtos ou que afetem a todos. Outra maneira de processar os dados pode ser a elaboração de listagem em ordem de importância. As listagens podem ser as seguintes:

- Taxas de falha por tipo de defeito
- Custo unitário do conserto por tipo de produto
- Custo total do conserto por tipo de produto
- Taxa de reclamações por consumidor

Geralmente, estas listagens incluem uma coluna para o cômputo total dos elementos. O propósito destas listagens é permitir enfocar as informações relevantes. Quando os gerentes são providos com informações relevantes sobre os principais problemas da qualidade no campo, eles se encontram em condições, através de sua experiência e autoridade, de decidir que linhas de ação devem ser tomadas, com o objetivo da melhoria da qualidade.

Desta forma, o Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo constitui um importante meio de realimentação de informação, para os gerentes pois dá condições para que estes executem suas atividades de gerenciamento, coordenação e planejamento. Portanto, a finalidade básica do Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo é a de obter e transmitir informações do "real" desempenho do produto no campo, conseqüentemente da "real" satisfação do consumidor.

CAPÍTULO V

5. O COMPUTADOR E O SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA QUALIDADE

A informação sobre a qualidade se origina de milhares de dados. Estes dados, em si, não têm um grande significado para o gerente. Existe, então, a necessidade de transformar esta massa de dados em poucos fatos concisos, transformando-os em informação relevante para as pessoas que lidam com a qualidade. O mecanismo para fazer esta transformação certamente é o processamento de dados.

Garantir que a qualidade do produto esteja de acordo com as exigências do consumidor e que também satisfaça os objetivos do fabricante, vem a ser uma tarefa técnica e econômica bastante complexa. Por este motivo, a boa solução dos problemas que surgem no controle da qualidade do produto requer a coleta, processamento e avaliação de grandes quantidades de dados, bem como a definição dos fluxos de informação. Observa-se, portanto, que os aspectos a serem considerados se relacionam a como coletar, armazenar e analisar os dados significativos de uma maneira eficiente e eficaz.

O processamento de dados é, algumas vezes, realizado por processos manuais e outras vezes pelo processamento eletrô-

Sistema de Informação da Qualidade

nico, através do uso dos computadores. Estes instrumentos tornam-se indispensáveis quando é grande o número de dados a serem coletados e processados, para a emissão de relatórios gerenciais necessários à tomada de decisão e ao controle.

Assim sendo, um Sistema de Informação da Qualidade automatizado se constitui em uma poderosa ferramenta dos gerentes que lhes auxilia nas previsões, na formulação de estratégias e objetivos, na tomada de decisões, no planejamento, na elaboração de orçamentos, na medição e no controle. Um Sistema de Informação da Qualidade automatizado, chamado daqui por diante de SIQ, deve armazenar e processar os dados da qualidade de tal maneira que gere um conjunto de relatórios úteis. O SIQ deve proporcionar informações precisas e em tempo hábil sobre os problemas que estão acontecendo e sobre aqueles que possam vir a acontecer.

Qualquer processo pode ser monitorado mais rápido e mais eficientemente através de um sistema de informação automatizado. Um SIQ é um meio eficiente para usar adequadamente todos os dados disponíveis para a manutenção e melhoria da qualidade.

O SIQ que mais eficientemente atende às necessidades de informação é aquele que oferece as condições para que exista uma influência positiva sobre a qualidade do produto final, através das ações tomadas prematuramente durante as fases do desenvolvimento e produção do produto. Isto requer que o SIQ aumente as probabilidades de detectar mais rapidamente os problemas de qualidade. O sistema deverá conter e fornecer acesso fácil e rápido a um banco de dados, para que se possa fazer análises mais detalhadas. Assim sendo o SIQ têm por finalidade dar o apoio necessário para a produção de produtos com qualidade, a um custo competitivo.

Na verdade um SIQ que faça uso do computador deve estar

Sistema de Informação da Qualidade

configurado dentro de uma estrutura que contenha: uma definição das entradas e saídas do sistema, um banco de dados estruturado, um sistema gerenciador deste banco de dados e um conjunto de programas aplicativos bem como sua documentação a nível de Manual do Usuário e Manual do Sistema. Esta estrutura do SIQ permite então a interação entre a máquina e o usuário.

Para se fazer um bom planejamento e análise dos dados da qualidade deve-se executar um bom planejamento das fontes dos dados e uma organização dos métodos de coleta, transferência, análise e apresentação dos mesmos. O problema de fornecer a situação do estado da qualidade envolve o descobrimento das formas de medir as atividades que estão relacionadas com a qualidade, e determinar os indicadores do desempenho de tais atividades. Deve-se coletar e analisar os dados e reduzi-los a um formato em que possam ser relatados. Obviamente, não se pode relatar todos os itens da qualidade no mesmo nível de detalhe, pois isto somente obstruiria as funções do SIQ e incidiria em gastos desnecessários.

Por tais razões, alguns métodos devem ser implementados para separar os itens importantes, sobre os quais os dados da qualidade proverão um indicador do nível de qualidade atingido.

Uma vez que os itens da qualidade estejam definidos, pode-se pensar em decidir quanto ao tipo da estrutura do banco de dados e os programas que serão necessários para coletar e analisar tais dados, bem como decidir quanto aos tipos de relatórios requeridos, sua freqüência, como eles podem ser utilizados e quem deverá recebê-los.

O termo "banco de dados" implica em uma abordagem organizada para coletar, classificar, analisar, resumir e recuperar dados. Assim, de uma maneira geral, pensa-se em um banco de

Sistema de Informação da Qualidade

dados como sendo um arquivo abrangente, computadorizado, ou uma coleção de arquivos com muitas notas remissivas que permitam a pesquisa rápida e sistemática por mais de um usuário. O banco de dados é um depósito central de informação que independe da sua finalidade de uso. Por causa desta independência, diferentes pessoas que tenham necessidades de informações ali relacionadas podem participar do mesmo banco de dados e, desta forma, se elimina a redundância de dados.

Apesar das vantagens que proporciona esta abordagem organizada para os dados da qualidade, a sua execução é difícil e onerosa. O banco de dados deve ser estruturado de acordo com as áreas técnicas do sistema de controle de qualidade, ou seja, projeto e desenvolvimento do produto, processo de fabricação, recepção de materiais e o desempenho do produto no campo. Os dados devem ser armazenados tendo em vista as necessidades de informação de cada área técnica e de acordo com os produtos em fabricação.

Ter dados armazenados, simplesmente, não é suficiente; o objetivo, na verdade, é fazer uso deles e isto pode ser feito por meio de um sistema gerenciador de banco de dados, aqui referido como SGBD. O SGBD é o software que trata de toda a manipulação do banco de dados da qualidade. Ele define a forma ou a estrutura dos dados, também executa a armazenagem e a recuperação da informação, a coleta e a validação dos dados e outras funções tais como a manutenção e a reestruturação dos dados. Ele é o meio de comunicação entre o usuário e o banco de dados.

Para que o SGBD seja uma ferramenta útil para o sistema de controle da qualidade, deverá conter, ao menos, as técnicas mais frequentemente usadas no controle estatístico da qualidade. Deve também fornecer a seus usuários, uma ampla gama de ferramentas que contribuam para resolver a maior parte dos problemas do

Sistema de Informação da Qualidade

sistema do controle de qualidade.

O SGBD, por outro lado, deve ser capaz de servir a muitos usuários de uma maneira rápida e dirigida. Deverá transformar uma grande quantidade de dados em informação útil, através da emissão de relatórios de fácil interpretação. Deverá, da mesma forma, ser de fácil uso para pessoas que não tenham muito conhecimento sobre computação, e ser também capaz de funcionar em ambiente de tempo real para a realimentação imediata do Sistema do Controle de Qualidade.

Portanto, o SGBD é de vital importância para manipular eficientemente o banco de dados da qualidade, uma vez que este se constitui em uma coleção de dados elementares interrelacionados, processáveis por um ou mais programas de aplicação. O banco de dados é geralmente segmentado em agrupamentos e segmentos lógicos que podem ser atualizados sem que se modifique toda a estrutura do banco. Por este motivo, os dados e os programas de aplicação não necessitam mudar quando dados são acrescentados ou excluídos. Esta independência é atingida pela remoção da associação direta entre o programa de aplicação e a armazenagem física dos dados.

Os programas aplicativos desenvolvidos para análise deverão classificar e definir tendências, ou seja, reduzir os dados para uma simples descrição dos problemas de qualidade mais importantes, bem como descrever as tendências adversas em forma de gráficos ou relatórios. Em síntese, os relatórios devem evidenciar claramente para os gerentes se eles estão diante de um problema ou não.

Deve ser preparada a listagem das pessoas às quais serão distribuídos os relatórios. Esta listagem deve ocorrer antes da elaboração dos relatórios porque isso garante que eles sejam fomatados e apresentados de forma a maximizar sua utili-

Sistema de Informação da Qualidade

dade. É igualmente importante estabelecer a frequência dos relatórios, uma vez que o nível de detalhamento é, em parte, ditado pela sua frequência de emissão.

Os recursos para a verificação e obtenção da qualidade são sempre limitados. Portanto, métodos devem ser encontrados para alocar os recursos em áreas críticas para prevenir problemas potenciais antes que eles ocorram ou para diminuir as consequências das falhas já ocorridas. Esta informação, quanto ao estado da qualidade em áreas críticas, deve ser fornecida pelo SIQ. Tomadores de decisão experimentados, em todos os níveis da empresa, reconhecem que a informação confiável é um ingrediente indispensável das boas decisões. A informação fidedigna, oportuna e relevante pode igualmente servir como um poderoso catalizador para motivar os gerentes a se comprometerem com a melhoria da qualidade.

5.1. Projeto do SIQ

A definição clara das necessidades de informação do Sistema do Controle de Qualidade é um fator que logo deve ser denotado quando se pretende projetar um SIQ, precisamente por que estas necessidades justificarão as entradas do SIQ, o seu banco de dados e os programas aplicativos a serem desenvolvidos. Além disso, há que se fazer uma definição explícita dos objetivos que se pretendem alcançar com o SIQ.

O primeiro objetivo do SIQ deve ser o desenvolvimento de procedimentos e técnicas que melhorem a capacidade de detectar e ainda prevenir problemas de qualidade. O sistema deve ser desenvolvido para que tenha a capacidade de auxiliar a supervisionar o desempenho do produto em termos de qualidade.

Sistema de Informação da Qualidade

Igualmente o sistema deverá reduzir o tempo requerido para coletar e analisar os dados da qualidade, bem como diminuir a quantidade de informações desnecessárias e melhorar a apresentação das informações relevantes em formatos fáceis de serem interpretados.

Outro objetivo deve ser a estruturação de um banco de dados de fácil acesso e que ofereça condições de análise. Este objetivo deve envolver o projeto e desenvolvimento de um banco de dados em que se possa confiar, e que seja acessível através de um sistema de gerenciamento orientado para atender as exigências do Sistema do Controle de Qualidade. O acesso ao banco de dados pode ser feito por meio de terminais e um software deve estar disponível de maneira a usar os dados armazenados para a execução das análises estatísticas desejadas.

Em síntese, o objetivo do SIQ será o de munir a gerência com informações relevantes e suficientes de forma a permitir que esta não somente atue para o ajustamento de processos fora de controle, como também na melhoria de processos sob controle.

Para se projetar um SIQ deve-se inicialmente definir o seu escopo e propósito. Ou seja, estabelecer o que o sistema irá fornecer, de que forma e para quem. Resumindo um SIQ deve:

- Identificar as necessidades de informação dos gerentes, consumidores, inspetores, etc. que estejam diretamente relacionados com a qualidade do produto. O intuito, aqui, será o de satisfazer os requisitos e desejos específicos por informação sobre a qualidade para a implementação de ações corretivas, melhoria da qualidade, redução dos custos de qualidade, análises de desempenho do produto no campo, etc..

Sistema de Informação da Qualidade

- Estabelecer meios sistemáticos para a coleta, transformação, manutenção e recuperação dos dados que evidenciam o estado da qualidade. Este objetivo é necessário para o fornecimento de informação adequada a respeito da qualidade.
- Rastrear os dados da qualidade do produto nos vários passos do ciclo produtivo e no seu desempenho no campo.
- Estruturar e projetar os formulários e a documentação relacionada para o registro dos dados necessários à coleta e ao processamento dos mesmos, bem como o formato de apresentação da informação que diz respeito à qualidade.
- Estudar e desenvolver arquivos de registros ou um banco de dados para manter e recuperar a informação.
- Definir os fluxos da informação: a origem dos dados e o destino das informações.

Se o escopo e o propósito do SIQ não são bem definidos desde o começo, os gerentes encarregados de aprovar sua criação não compreenderão de maneira clara o que lhes é pedido para aprovar.

A questão mais crítica em um SIQ é definir quais serão as saídas necessárias. Isto pode ser resolvido por um claro entendimento do uso que será feito da saída e por quem irá utilizá-la. Conseqüentemente, isto requer boa análise e bastante observação para determinar adequadamente que uso a informação terá. Do contrário, corre-se o risco de que algumas saídas sejam meramente uma continuação de práticas anteriores, para atender necessidades sem maior relevância.

Sistema de Informação da Qualidade

Para identificar os principais fatores que podem contribuir na elaboração do projeto do SIQ, podem-se consultar os gerentes; contudo, em alguns setores operacionais, a fonte mais útil de orientação é a colaboração obtida de certas pessoas chave que interagem diretamente com o processo e podem auxiliar na determinação dos requisitos do sistema.

Quando se projeta um SIQ é muito freqüente utilizar os fluxogramas como ferramentas que auxiliam a demonstrar a rede formada pelo fluxo das informações do sistema. É importante definir os documentos de entrada, de onde eles se originam e que dados eles contêm, como estes dados são processados e transformados, quem recebe a informação, quais setores recebem que tipos de relatórios. De fato a Modelagem Gráfica se constitui em uma ferramenta útil, sem a qual é difícil explicar para as pessoas interessadas as interações e funções do SIQ. Na modelagem gráfica são usados principalmente duas técnicas: a de fluxogramas e a de Diagrama de Fluxos de Dados (DFD). (ver Duclós (1987)).

Por outro lado, deve-se evitar projetar um sistema ao redor de um ou de vários casos excepcionais levantados pelos gerentes. Contrariamente, deve-se prestar atenção para a natureza da grande maioria dos casos, em torno dos quais o SIQ deve-se basear.

Quando o SIQ está sendo projetado, os analistas do sistema devem identificar as sobrecargas potenciais. Caso os tomadores de decisões recebam grande quantidade de dados, é importante desenvolver procedimentos e métodos adicionais para a tomada de decisão pela delegação de responsabilidades, reorganização, treinamento ou o recrutamento de pessoal capacitado. Na gerência da qualidade, é muitas vezes importante treinar e delegar muitas destas decisões para outros setores. Isto torna-se efetivo só quando estes setores têm informação adequada e capaci-

Sistema de Informação da Qualidade

dade para resolver os problemas da qualidade.

5.2. Desenvolvimento do SIQ

Um dos primeiros esforços realizados no desenvolvimento do SIQ é a padronização dos procedimentos e o estabelecimento de códigos. Esta tarefa é geralmente necessária ao desenvolvimento de qualquer sistema computadorizado. Muito tempo é consumido nesta função, que deverá ser feita corretamente para que o sistema não seja complexo e nem difícil de ser mantido. Os códigos não só devem ser consistentes com o sistema em desenvolvimento mas deverão ser consistentes também com os outros sistemas existentes.

O resultado deste esforço é que ele possibilita às outras áreas da empresa compartilhar códigos comuns, enquanto se mantém a integridade do banco de dados para produzir e fornecer os meios de rastreabilidade da qualidade do produto.

As primeiras idéias que surgem ao se querer aplicar sistemas computadorizados num Sistema de Informação da Qualidade dizem respeito inicialmente à automação da coleta e processamento dos dados, e à geração eficiente de informação.

Certamente torna-se muito mais fácil implementar um sistema automatizado que reduza a manipulação trabalhosa dos dados. Isto significa benefícios como a eliminação do processamento manual dos dados, e a rápida preparação, reprodução e distribuição de relatórios. Desta forma, muitos sistemas automatizados estão unicamente dirigidos com estas finalidades iniciais. Embora isto seja uma parte inerente e fundamental de qualquer sistema automatizado, este fato, não implica necessariamente no uso ótimo da tecnologia do computador atualmente disponível.

Sistema de Informação da Qualidade

Portanto, é bom ressaltar a importância de se fazer primeiramente uma análise completa da situação existente, para detectar as deficiências e incrementar melhorias principalmente nos procedimentos e registros dos dados da qualidade, de forma a que, a transformação da situação existente num sistema computacional não venha a ser meramente uma reprodução das deficiências do passado.

Se o propósito do SIQ é fornecer informação útil e em tempo hábil, os relatórios de saída do sistema devem ser desenvolvidos levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- Os tipos de relatórios requeridos - detalhados, por exceção ou por simples resumos.
- Quem deverá fazer uso dos relatórios - Os relatórios diferem em seu conteúdo de acordo com os vários níveis hierárquicos da organização a que se destinam.
- A freqüência desejada - Diários, semanais, mensais, anuais ou quando solicitados.
- As formas de distribuição - Definição dos fluxos da informação.
- Propósito do relatório - Eles podem servir como informativo histórico dos fatos ou como meios para corrigir diariamente processos desajustados.
- O volume de informação no relatório - Se contém grande quantidade de informação, eles podem provocar um certo desinteresse por parte de quem os recebe.
- A capacidade do relatório em estruturar a informação para facilitar a sua interpretação.

Quando se começa a trabalhar sobre o desenvolvimento do SIQ é essencial garantir uma contínua verificação da abordagem conceitual da qualidade e do conceito do sistema em desenvolvi-

Sistema de Informação da Qualidade

mento.

Os fatores que auxiliam e regem o desenvolvimento de sistemas computadorizados como parte integral do SIQ dentro da abordagem conceitual da qualidade são os seguintes:

- Ter uma filosofia de trabalho, bem definida e explícita, a respeito do Sistema do Controle de Qualidade, que seja resultado dos objetivos da empresa e que esteja sintonizada com estes.
- Analisar a situação existente e prepará-la para a implementação de mudanças relevantes, para a não reprodução das deficiências do sistema anterior.
- Manter a filosofia do Sistema do Controle de Qualidade constante e estável e ainda elaborar um plano estratégico que tenha um horizonte de planejamento de, pelo menos, cinco anos.
- Elaborar a documentação detalhada a respeito da abordagem, desenvolvimento, implementação e manutenção do sistema.
- Estimar o tempo necessário para a execução das etapas de desenvolvimento e implementação, durante as quais mudanças nos requisitos e nas exigências podem vir a ocorrer. Isto exige que um sistema flexível seja desenvolvido de forma a que, no futuro, novas exigências possam ser atendidas pelo sistema.
- O usuário tem de definir suas necessidades e o gerente do sistema deverá implementá-las, pois o cumprimento dos compromissos assumidos com o usuário é a chave para o sucesso do sistema.
- Não tentar ou esforçar-se em vender o sistema atribuindo-lhe recursos e vantagens que na realidade ele não possui, como, por exemplo, de ser um grande poupador. Entretanto, deve-se definir claramente que ele faz parte de uma filosofia de trabalho.

Sistema de Informação da Qualidade

- Estar consciente de que não existe nenhum sistema computadorizado que por si só irá resolver todos os problemas relacionados à qualidade. Primeiro há que concentrar esforços na solução dos mesmos e, logo após, fazer a sua implementação durante o desenvolvimento do sistema.
- Determinar as várias fases do desenvolvimento em relação aos custos e analisar os mesmos em função das fases, dentro de um cronograma de atividades apropriado.
- Assegurar, durante a fase de implementação, que o sistema seja reconhecido como uma ferramenta de operação funcionalmente orientada.
- Não permitir que os usuários executem sistemas manuais paralelos, visto que eles sempre encontram desculpas para incrementar as características do sistema manual, mas não sabem se estas são realmente necessárias.
- Estar convencido que nenhum sistema pode abranger tudo o que é desejado automatizar e que unicamente se está interessado em um sistema que esteja orientado a dar apoio à execução das atividades, para a manutenção e melhoria da qualidade.

5.3. Implementação do SIQ e Treinamento do Usuário

Um assunto muito importante para ser lembrado durante o desenvolvimento e implementação do SIQ é o seguinte: qualquer sistema, ou qualquer assunto que seja considerado uma novidade, receberá críticas e sofrerá oposição quanto à sua implementação, porque:

- É algo novo, portanto, estranho.
- A informatização é um assunto que atinge a estrutura emocional das pessoas (é vista como fator de instabilidade laboral).

Sistema de Informação da Qualidade

- O custo associado ao sistema é alto.

O treinamento do pessoal que estará envolvido com o SIQ deve ser visto como um dos principais fatores que influenciam o processo de implantação, e isto se mostra como condição necessária para a obtenção de uma atitude positiva para com o sistema e uma forma de entender os problemas que possam surgir durante a sua implementação. O treinamento deve ser dirigido, principalmente, para as categorias de empregados que serão afetados diretamente.

O propósito do treinamento é o de ensinar corretamente o uso do sistema a todos os envolvidos, mas também para que fique claro que a tecnologia do processamento eletrônico dos dados não precisa necessariamente ser complicada. Desta forma, o treinamento deve ser dirigido aos técnicos e supervisores relacionados com o sistema, para que lhes sejam transmitidos os conhecimentos básicos acerca do processamento eletrônico dos dados e ainda os conhecimentos acerca do sistema em si e suas aplicações práticas. O treinamento deve ser programado para que seja ministrado tão próximo da implementação do sistema quanto possível.

Uma vez que o SIQ tenha sido concluído, procede-se então à elaboração de procedimentos que exponham, em detalhes, como o sistema irá ser operacionalizado. Estes, por sua vez, devem constar do manual do Sistema do Controle de Qualidade. A elaboração dos procedimentos deve ser suficientemente detalhada para que fique claro quem é que vai fazer o quê, como, por quê, quando e onde. Além disso, devem ser definidos cursos alternativos de ação na eventualidade de que o sistema venha a falhar.

Uma situação que pode contribuir para que a implementação do SIQ seja bem sucedida é aquela em que o gerente do projeto é um membro do grupo de usuários. E isto pelas seguintes

Sistema de Informação da Qualidade

razões:

- Maior conscientização dos custos. O usuário é responsável pelo orçamento destinado ao projeto e ao desenvolvimento do sistema.
- Motivação. Sempre há uma certa expectativa pelos resultados que o sistema promete.
- Credibilidade. O gerente do sistema será um dos futuros usuários.
- Conhecimento das operações realizadas pelos futuros usuários
- Sendo o gerente do projeto um dos usuários, há um certo interesse em que o sistema seja bem sucedido.

Os sistemas técnicos e as máquinas não podem ser melhorados a menos que as perspectivas e os compromissos das pessoas sejam modificados. Portanto, um profundo conhecimento do comportamento humano é um requisito a ser levado em consideração por aqueles que projetam e apóiam sistemas bem sucedidos. Robey e Zeller (1978) analisaram a adoção e o uso bem sucedido de um SIQ por um departamento, e a rejeição e falha do mesmo sistema por um outro departamento similar da mesma empresa. Como as características técnicas do sistema e o trabalho executado na sua implementação foram idênticos em ambos departamentos, eles concluíram que as razões para a adoção e rejeição do mesmo sistema foram ocasionadas pelas diferenças nas estruturas organizacionais e no comportamento dos usuários. Assim, eles entendem que as características técnicas como causa de sucesso ou fracasso do sistema estudado são, na verdade, irrelevantes.

O estudo indicou que vários fatores são importantes na implementação de um SIQ, tais como:

- A nível do comportamento dos usuários, certas atitudes

Sistema de Informação da Qualidade

- foram identificadas como mais relevantes do que outras.
- Os fatores organizacionais de complexidade, formalidade e centralização também afetam a implementação do sistema.
 - A ausência dos projetistas e executores no período de implementação do sistema não implica na falha do mesmo, se houver uma pessoa que conheça bem o sistema de forma que saiba ensinar e explicar seu funcionamento aos usuários.
 - O apoio efetivo da gerência é relevante para a adoção do sistema.

Eles afirmam também que embora o estudo seja feito dentro de um escopo limitado, este levou a conclusão da necessidade de uma análise mais ampla dos fatores que afetam a implementação do SIQ. O estudo, por outro lado, revelou a viabilidade de se comparar as atitudes dos usuários, a estrutura da organização e o processo de implementação, enquanto se mantém constantes as características do SIQ, a tecnologia do processo produtivo e as políticas da empresa. Desta forma, controlando os efeitos destes últimos fatores, os efeitos dos fatores comportamentais e organizacionais puderam ser identificados.

5.4. O Microcomputador: Justificativas para sua Utilização no Sistema de Controle de Qualidade

Os microcomputadores têm se tornado uma ferramenta útil e versátil para o pessoal técnico e gerencial do Controle de Qualidade. Nos últimos anos, tem havido um aumento considerável no uso dos microcomputadores nas empresas. Estas máquinas podem executar uma ampla variedade de funções para melhorar a produtividade do Controle de Qualidade e aumentar sua capacidade de análise, além de permitir a organização de registros, a obtenção de análises estatísticas e várias outras funções. As aplicações a que o microcomputador será destinado determinará o tipo de siste-

Sistema de Informação da Qualidade

ma a ser adquirido. Não há necessidade de ser um perito em computação para usar estas máquinas. A maioria dos softwares utilizados pelo micro contém catálogos e menus que orientam os usuários quanto às diferentes funções possíveis de serem executadas. A maior parte dos microcomputadores são projetados para serem usados por principiantes em computação.

Este tópico versará sobre questões que dizem respeito ao uso dos microcomputadores como dispositivo de auxílio para incrementar ainda mais a produtividade do Controle de Qualidade através da explanação das considerações que devem ser levadas em conta para um bom aproveitamento desta tecnologia. As considerações a serem efetuadas com relação a este assunto estão fundamentadas no trabalho de Marks (1984). Dada as vantagens que esta tecnologia oferece na manipulação dos dados, é possível utilizá-la para implementar subsistemas ou, até mesmo, dependendo do tamanho da empresa, implementar um Sistema de Informação da Qualidade.

Antes de decidir qual é o microcomputador mais adequado às necessidades do Sistema do Controle de Qualidade disponível no mercado, deve-se inicialmente decidir quais serão suas aplicações. No caso dos microcomputadores, a determinação das aplicações devem vir antes que se comece a escolher o hardware.

A diversidade de funções que executa e os múltiplos usos a que se presta o microcomputador, tornam-no uma ferramenta atrativa para o processamento dos dados do Controle de Qualidade. Por causa desta versatilidade, um planejamento mais cuidadoso é necessário para selecionar aquelas aplicações que produzirão maiores ganhos de produtividade. Sendo assim, a seleção correta e criteriosa do software apropriado é extremamente importante.

Quando se pensa em adquirir um microcomputador deve-se

Sistema de Informação da Qualidade

procurar resposta para as seguintes questões:

- Por que motivo se deve comprar um microcomputador?
- O microcomputador é uma máquina fácil de ser usada?
- Seu preço é acessível?
- O que é necessário para poder começar?
- Que sistemas devem ser comprados ou desenvolvidos?
- Que características de hardware e de software deverá ter o sistema?
- Quão difícil, quanto demora e quanto custa o aprendizado de uso do microcomputador?

As respostas a estas perguntas auxiliarão a estabelecer um plano para justificar a obtenção desta tecnologia para o Sistema do Controle de Qualidade.

Em termos de hardware, um sistema de microcomputador para o Sistema do Controle de Qualidade deve estar constituído dos seguintes componentes:

- Uma unidade central
- Um monitor de video
- Dois drive de disquetes
- Um disco rígido
- Uma impressora
- Cabos de interligação

Em termos de software, um sistema de microcomputador para o Sistema do Controle de Qualidade deve estar constituído dos seguintes componentes:

- Processador de textos
- Gerenciador de banco de dados
- Programas de análises estatísticas e de elaboração de

Sistema de Informação da Qualidade

gráficos

- Planilha eletrônica

É difícil decidir exatamente que máquina e quais sistemas comprar. A maioria dos usuários não tem tempo ou o conhecimento necessário para estudar e aprender a variedade de itens de software e de hardware atualmente existentes no mercado.

Portanto, é recomendável que se obtenha, durante a execução do planejamento, informações que possibilitem a orientação do futuro usuário. Para isso, podem-se consultar os usuários que já trabalhem com microcomputadores, casas revendedoras de hardware e software, consultores especializados e revistas do setor.

Para determinar as aplicações em que se usará o microcomputador no Sistema do Controle de Qualidade, inicialmente se deve definir as áreas prováveis a serem automatizadas. O método empregado para determinar as necessidades de aplicação requer a resposta das seguintes questões:

- Existe um sistema manual que executa as tarefas?
- As tarefas podem ser combinadas?
- Atualmente, as tarefas a serem automatizadas são demoradas e complexas?
- Há economia de tempo e dinheiro na automatização?
- As tarefas são repetitivas?

As respostas a estas perguntas podem revelar um grande número de atividades que podem estar sujeitas ao uso do microcomputador. Entretanto, deve-se estabelecer critérios que auxiliem a identificar as áreas de aplicação que prometem maior produtividade com a automatização e, desta forma, estabelecer as prioridades. Assim que a lista de prioridades esteja definida, as

Sistema de Informação da Qualidade

necessidades do software devem ser estabelecidas, antes que se proceda à escolha do hardware.

A seleção do software apropriado para atender as exigências do Sistema do Controle de Qualidade, deve ser orientada pelas respostas às seguintes perguntas:

Pacotes auto-assistidos:

- As mensagens mostradas no vídeo são úteis?
- As mensagens mostradas no vídeo oferecem condições para orientar o usuário através do programa?
- Existe um módulo de instruções de auxílio para o usuário?

Entrada e manipulação de dados:

- A introdução dos dados é simples?
- Os menus mostrados no vídeo são úteis?
- Os dados são armazenados no próprio disquete do programa, em disquete secundário, no disco rígido ou na memória principal do microcomputador?
- Os dados podem ser classificados, separados e combinados?
- Os dados podem ser protegidos?

Apresentação das saídas:

- As saídas podem ser utilizadas como um relatório?
- As saídas podem ser adequadas às necessidades particulares do usuário?
- As saídas têm capacidade para elaborar gráficos?

Flexibilidade:

- O pacote atual é compatível com outros pacotes?
- O pacote pode operacionalizar uma diversidade de tarefas?

Sistema de Informação da Qualidade

- Existem diversos meios de entrada e saída?
- O pacote precisa de um hardware especial?

Documentação:

- O manual do usuário é fácil de ser usado?
- O manual do usuário tem um índice fácil de ser seguido?
- O manual do usuário contém exemplos ou mostra casos de aplicação para teste?
- Existe o manual do sistema com os programas na linguagem fonte?

Assistência técnica

- O software pode ser atualizado pelo fornecedor, mediante pagamento ou não destes serviços?
- O fornecedor do software publica algum tipo de informativo para a informação e atualização do usuário?
- O disquete que contém o software poderá ser substituído se apresentar danos ou for apagado?
- Existe um serviço de assistência técnica por parte do fornecedor a que o usuário poderá acudir no caso de o software apresentar algum tipo de problema?

A escolha do hardware deve ser feita depois que as necessidades de aplicação e do software tenham sido identificadas. Deve-se garantir que sejam compatíveis todos os equipamentos e componentes que formam o sistema de microcomputador. É importante não obter qualquer hardware adicional sem ter verificado se é compatível com o sistema que está sendo atualmente utilizado e sem ter verificado seu avanço tecnológico. Sempre há que se levar em consideração, para a obtenção do hardware, as exigências prescritas pela definição das aplicações. As necessidades de aplicação determinadas no Sistema do Controle de Qualidade precisam de equipamentos que sejam compatíveis com processadores de

Sistema de Informação da Qualidade

textos e softwares que elaborem gráficos e planilhas eletrônicas.

A facilidade que existe em operar os microcomputadores permite grande flexibilidade na escolha dos operadores. Não há mais necessidade, hoje, de um profissional especialista em processamento de dados e sistemas de informação ser treinado para atender as necessidades do Sistema do Controle de Qualidade. Atualmente, profissionais, técnicos e inspetores da qualidade podem ser proficientes na utilização do microcomputador, relativamente, em curto espaço de tempo.

Esta proficiência pode ser desenvolvida de três formas:

- Auto-aprendizado via software tutor
- Seminários ministrados por revendedores de hardware e software
- Cursos formais

Somente o treinamento com a manipulação da máquina possibilita aprendizado eficiente.

Como se vê, portanto, a justificativa para a aquisição de um microcomputador requer trabalho e planejamento cuidadoso. Sem isto corre-se o risco de se fazer um grande investimento sem que haja retorno esperado em termos da solução dos problemas. Não há dúvida que o processamento eletrônico de dados está tendo, cada vez mais, seu uso difundido no meio empresarial, inclusive tornando-se acessível às pequenas e micro empresas via microcomputador. Deste modo, o processamento eletrônico de dados se confirma como uma ferramenta de valiosa ajuda para a execução dos diversos procedimentos tanto operacionais como gerenciais que dizem respeito às atividades do Sistema do Controle de Qualidade.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Conclusões

A procura constante da compreensão dos fatos do mundo real, sempre fez com que se formulassem modelos que pudessem representá-los da melhor forma possível. Por esta razão, constitui-se como a principal contribuição desta dissertação a criação e o desenvolvimento da Estrutura Sistêmica da Qualidade como um novo modelo conceitual de análise, acompanhamento e implantação de sistemas de qualidade. Uma visão ampla e detalhada desta estrutura é apresentada no terceiro capítulo, e resumida no Apêndice 1.

A Estrutura Sistêmica da Qualidade é o resultado direto das observações de procedimentos e processos práticos de uma realidade. Tornou-se evidente, no decorrer deste trabalho, que a formulação deste modelo estrutural oferece as condições para poder orientar um sistema de qualidade, já que ele foi concebido consolidando e estruturando os mais diversos aspectos da função da obtenção da qualidade. É possível, por isto, sua aplicação às várias situações de estudo e análise encontradas na prática.

Sistema de Informação da Qualidade

A segunda contribuição está no fato de se abordar abrangentemente o Sistema de Informação da Qualidade. É justamente na conceituação e no tratamento detalhado deste sistema, que ficou evidenciada a importância da informação para o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade.

A terceira contribuição diz respeito à abordagem ampla e clara de conceitos elementares, sob o enfoque de diversos autores, apresentados no segundo capítulo e sintetizado no Anexo 1. Esta é uma fonte de esclarecimento e de orientação para que profissionais e estudiosos da qualidade desenvolvam e formulem seus próprios conceitos, além daqueles aqui formulados, de acordo com as circunstâncias de atuação no amplo e diversificado universo da construção da qualidade.

Levando-se em consideração a ordem de apresentação dos objetivos, pode-se dizer que no capítulo quatro foram abordados os principais aspectos que dizem respeito a cada subsistema do Sistema de Informação da Qualidade, bem como foram apresentadas as principais relações, através da informação, entre o Sistema do Controle de Qualidade e os outros setores da empresa. Foi também conceituado o Sistema de Informação da Qualidade assim como os subsistemas que o compõem, no intuito de estabelecer a função de cada subsistema de informação, na obtenção da qualidade.

Apresentou-se, no capítulo três, a Estrutura Sistêmica da Qualidade sob o prisma da abordagem sistêmica com a finalidade de situar o papel desempenhado pelo Sistema de Informação da Qualidade no contexto geral da qualidade.

Portanto, o terceiro e quarto capítulo resumem os assuntos que motivaram a realização deste trabalho. Por outro lado, ficou evidente através do desenvolvimento dos mesmos, o papel relevante do Sistema Conceitual da Qualidade, do Sistema do

Sistema de Informação da Qualidade

Controle de Qualidade e do Sistema de Informação da Qualidade no planejamento estratégico da qualidade, bem como da importância da informação na obtenção dos objetivos de qualidade da empresa.

Os três sistemas, na verdade, são os que suportam as diversas atividades e procedimentos, que possibilitam a realização dos objetivos de qualidade. Para isto, é necessário que estes sistemas que refletem os três aspectos relevantes da qualidade - Conceito, Controle e Informação - sejam funcionalmente harmônicos e se complementem entre si.

Uma outra questão relevante desenvolvida no quinto capítulo aborda o uso do computador como ferramenta auxiliar para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Qualidade.

A possibilidade de aplicação do computador, como resultado direto do avanço tecnológico, não pode deixar de ser considerada, uma vez que ele é um importante instrumento para dinamizar e tornar mais eficaz o Sistema de Informação da Qualidade. Assim, o capítulo cinco dá subsídios para que os profissionais da qualidade se orientem e saibam aproveitar suas propriedades e identificar as oportunidades de aplicação deste importante instrumento de apoio.

Em síntese, esta dissertação se constitui uma fonte de consulta que aborda uma série de conceitos isolados e os consolida de maneira a que possam ser visualizados separadamente, ou com suas interações proporcionando, assim, uma visão detalhada e ao mesmo tempo abrangente. O trabalho, consolida de maneira específica, ampla e clara, assuntos como: Sistema de Informação, Qualidade, Controle de Qualidade, Sistemas, e outros. Assim sendo, considera-se que este trabalho preencha uma lacuna encontrada na literatura especializada.

Sistema de Informação da Qualidade

Por fim, se oferece aos estudiosos e profissionais da qualidade:

- Uma fonte de consulta de termos conceituais.
- Um modelo, via a Estrutura Sistêmica da Qualidade, de análise, acompanhamento e implementação de sistemas de qualidade.
- Um enfoque do papel desempenhado pela informação da obtenção da qualidade, através do Sistema de Informação da Qualidade.
- Uma fonte de orientação que proporciona as condições para destacar os elementos de informação necessários ao desenvolvimento da informação da qualidade.
- Uma relação das considerações relevantes a serem levantadas para o aproveitamento do computador como instrumento de apoio à realização das atividades na obtenção da qualidade.
- Uma nova visão, apresentada com base na realidade, dos aspectos relevantes da obtenção da qualidade, tais como: o conceito da qualidade, o controle da qualidade e a informação da qualidade.

Desta maneira, considerando os objetivos inicialmente formulados, atendeu-se aos propósitos que deram origem a este estudo.

6.2. Recomendações

Este estudo também presta subsídios para as futuras pesquisas que contribuirão para um maior conhecimento do Sistema de Informação da Qualidade, e particularmente dos seus subsistemas. Assim, sugerem-se, a seguir, questões que podem ser objeto de estudo:

- Estudo do Sistema de Informação da Qualidade em empresas que atuem em setores da indústria ainda não tratados neste trabalho para maior integração dos conceitos aqui expostos.
- Desenvolvimento e proposição de metodologias que visem a realização do Sistema de Informação da Qualidade, especificamente dos subsistemas de informação.
- Estudo exploratório do Sistema de Informação da Qualidade a nível da indústria como um todo, através da elaboração e aplicação de questionários que permitam conhecer como se "faz" a qualidade na empresa brasileira.
- No campo da informática, pode-se propor uma estrutura de dados para a elaboração de um banco de dados da qualidade, para a sua utilização por um Sistema de Informação da Qualidade.
- Verificação da viabilidade da Estrutura Sistêmica da Qualidade, como meio de estudo e análise da estrutura da qualidade da empresa.

Sistema de Informação da Qualidade

Este trabalho constituiu um esforço inicial para o conhecimento do Sistema de Informação da Qualidade, e, portanto, a consequente obtenção da qualidade. Sem dúvida, há muito ainda a ser feito em termos de pesquisa sobre a realidade da qualidade no Brasil, tão necessária à implementação de programas estratégicos de qualidade a nível nacional.

B I B L I O G R A F I A

1. ALFORD, Rex. Quality costs where to start. Quality, Switzerland, 18(10):40-2, Oct. 1979.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Coletânea de normas de planos de amostragem. dez. 1977. v. I.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-8541 Qualidade: Terminologia. jul. 1984. p. 3.
4. BADER, Morton E. Quality assurance and quality control; part I. Chemical Engineering, New York, 83(3):92-6, Feb. 1980.
5. BECKETT, John A. Management dynamics; the new synthesis. New York, McGraw-Hill, 1971.
6. BIO, Sérgio R. Sistemas de informação; um enfoque gerencial. São Paulo, Atlas, 1985.
7. BISHOP, Albert. Systems theory and effective quality control. AIIE Transactions, USA, 6(4):275-83, Dec. 1974.

Sistema de Informação da Qualidade

8. BUFFA, Elwood S. Controle de qualidade. In: Administração da Produção. (Modern Production Management) Trad. Almeida. Otáclio Cunha. 3. ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1972. cap. 20, v.2.
9. BURCH Jr, John G. e STRATER Jr, Felix R. Information systems; theory and practice. Santa Barbara-California, John Wiley & Sons, 1974.
10. CALEGARE, Alvaro J. A. Técnicas de garantia da qualidade. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1985.
11. CAMMANN, Cortlandt e NADLER, David A. Fit control systems to your managerial style. Harvard Business Review, Boston, 54(1):65-72, Jan./Feb. 1976.
12. CAPLAN, Frank. Managing for success through the quality system. In: ASQC QUALITY CONGRESS TRANSACTIONS, Chicago, 1984. p. 10-21.
13. CHAVES Filho, L. M. e PIESKE, A. O Controle de qualidade na fundição tupy. Fundição e Matérias-Primas, São Paulo, 41(4):36-9, abr. 1982.
14. CHURCHMAN, C. West. Introdução à teoria dos sistemas (The Systems Approach). Trad. Francisco M. Guimarães. 2. ed. Rio de Janeiro, Vozes, 1972.
15. CAUTELA, Alciney L. e POLLONI, Enrico G. F. Sistemas de informação; um enfoque atual. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1982.

Sistema de Informação da Qualidade

16. CROSBY, Phillip B. Qualidade é investimento (Quality is Free). Trad. Áures Weissenberg. Rio de Janeiro, José Olympio, 1984.
17. DEARDEN, John. How to Organize Information Systems. In: Harvard business review: control series; Part II, USA, p. 1-9, 1965.
18. DEARDEN, john et alii. Managing computer-based information systems. Homewood-Illinois, Richard D. Irwin, 1971.
19. DIAS, Donaldo de S. O sistema de informação e a empresa. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1985.
20. DIDIO, Robert J. Sistema de informação gerenciais; conceituações e recomendações. In: CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA, 12, São Paulo, out. 1979. Anais... São Paulo, Sucusu, 1979. p. 447-64.
21. DORNELLES Jr, João. Como planejar as suas necessidades de informação. In: CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA, 16, São Paulo, out. 1983. Anais... São Paulo, Sucusu, 1983. p. 371-73.
22. DUCLÓS, Luiz C. Sistema de informações gerenciais. Departamento de Engenharia Industrial da Universidade Federal de Santa Catarina, 1975. (Tese de Mestrado).
23. DUCLÓS, Luiz C. Projeto de sistemas de informações. Florianópolis, NTS Ed., 1987.
24. EDWARDS, Corwin D. The meaning of quality. Quality Progress, USA, 1(10):36-39, oct. 1968.

Sistema de Informação da Qualidade

25. EIN-DOR, Phillip e SEGEV, Eli. Administração de sistemas de informação (Managing Management Information Systems) Trad. Marina C. Brenner. Rio de Janeiro, Campus, 1983.
26. ENGELS, G. J. M. An approach to computer(ized) systems as an integral part of the quality assurance philosophy. In: EOQC ANUAL CONFERENCE PROCEEDING, Amsterdam, 14/18 jun. 1982. D12.
27. FALVO, Vincent. A computerized rating system. Quality Progress, USA, 10(6):20-3, Jun. 1977.
28. FARIA, A. Nogueira de e COELHO, J. A. de Tomaso. Formulários; administração e projeto. Rio de Janeiro, LTC, 1983.
29. FREUND, Richard A. Definitions and basic quality concepts. Journal of Quality Technology, USA, 17(1):50-6, Jan. 1985.
30. FEIGENBAUM A. V. Total quality control. New York, McGraw-Hill, 1961.
31. FITZGERALD, John M. e FITZGERALD, Ardra F. Introduction to systems analysis. In: _____ Fundamentals of Systems Analysis. New York, John Wiley & Sons, 1973. p. 1-29, cap. 1.
32. GARVIN, David A. What does "Product Quality" really mean?. Sloan Management Review, Cambridge-Massachusetts, 25(1):25-43, Fall 1984.
33. GRIESINGER, George et alii. Quality assurance information system for a brewery. Journal of Systems Management, USA, 34(4):16-9, Apr. 1983.

Sistema de Informação da Qualidade

34. GROOCOCK, J. M. Conformance or fitness for use?. EOQC Quality, Switzerland, 24(2):3-6, Feb. 1980.
35. HARTZ, Oue. Quality management and cooperation in small firms. Quality Progress, USA, 4(15):18-21, Apr. 1982.
36. HINES, William W. Quality control and reliability. In: Carson et alii. Production Handbook. 3. ed. New York, John Wiley & Sons, 1976. cap. 7.
37. ISHIKAWA, Kaoru. TQC - Total quality control: estratégia e administração (Nippon Teki Hinshitsu Kanri). Trad. Mário Nishimura. São Paulo, ICM - Internacional Sistemas Educativos, 1986.
38. JOHNSON, Richard A. et alii. The theory and management of systems. 3. ed. New York, McGraw-Hill, 1973.
39. JOHNSON, O. e CEDERBLAD, T. Establishing and operating a purchasing quality system. In: EOQC ANUAL CONFERENCE PROCEEDING, Amsterdam, 14-18 jun. 1982. D13.
40. JURAN, Joseph M. Quality control handbook. 3. ed. New York, McGraw-Hill, 1974.
41. JURAN, Joseph M. e GRZYNA Jr, Frank M. Quality planning and analysis. 2. ed. New York, McGraw-Hill, 1980.
42. KANO, Noriaki et alii. A qualidade atrativa e a obrigatória. (Attractive Quality and Must be Quality) Trad. Mário Nishimura. Boletim Informativo da ABCQ. São Paulo, p. 102-7, jan./mar. 1985.

Sistema de Informação da Qualidade

43. LEONARD, Frank S. e SASSER, W. Earl. A tendência da qualidade. Exame, São Paulo, (280):61-7, 13 jul. 1983.
44. LINDER, Richard R. Increasing the Versatility of data. Quality, Switzerland, 16(10):12-9, Oct, 1977.
45. LOURENÇO FILHO, Ruy de C. B. Controle estatístico de qualidade. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1982.
46. MACHLINE, Claude et alii. Inspeção e controle de qualidade. In: Manual de Administração da Produção. 6. ed. Rio de Janeiro, Fundação Getulio Vargas, 1985. v.2, cap. XVI.
47. MARKOWICZ, Martin S. Computer support of the quality function. In: ASQC QUALITY CONGRESS TRANSACTIONS, Chicago, 1984. p.103-7.
48. MARKS, Ronald P. Micro computer justification for quality. In: ASQC QUALITY CONGRESS TRANSACTIONS, Chicago, 1984. p. 214-8.
49. MARQUARDT, Donald W. New technical and educational directions for managing product quality. The American Statistician, USA, 1(38):8-14, Feb. 1984.
50. MARSHALL, Gilber A. Inspection. In: Carson, et alii. Production Handbook. 3. ed. New York, John Wiley & Sons, 1976. cap. 7.
51. MATTHEWS, Don Q. The design of the management information system. New York, Mason/Charter Publisher, 1976.
52. MIRSHAWKA, Victor e FERREIRA, Getulio A. Estratégia para a qualidade total. São Paulo, Nobel, 1987.

Sistema de Informação da Qualidade

53. MORIYA, Jorge H. et alii. Informática na engenharia de qualidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA, 18, São Paulo, 1985. Anais... São Paulo, 1985. v. 1, p.514-9.
54. MURDICK e ROSS. Information systems for modern management. 2.ed. Englewood Cliffs-New Jersey, Prentice-Hall, 1975.
55. PALADINI, E. P. Um Novo sistema de controle de qualidade: uma abordagem abrangente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 3, São Paulo. Anais... São Paulo, 1983.
56. PALMER, Colin F. Controle total de qualidade; trad. Itiro Lida, São Paulo, Edgar Blucher, 1974.
57. PELTER Jr, Edwim M. Vendor quality management information system. In: ASQC QUALITY CONGRESS TRANSACTIONS, Chicago, 1984. p. 162-9.
58. PETERSON, Gene P. Finder or preventor?. Quality, Switzerland, 21(2):56-7, Feb. 1982.
59. QUIGLEY, Philip. Quality control used to forecast product problems. Industrial Engineering, USA, 13(3):42-5, Mar. 1981.
60. RAVELLO, H. Psychological aspects of quality. EOQC Quality, Switzerland, 22(2):5-9, Feb. 1978.
61. REGO, Pompilho S. Modelagem de dados no desenvolvimento de sistemas de informação. Data News, Rio de Janeiro, 27 ago. 1985. p. 21-31.

Sistema de Informação da Qualidade

62. RYAN, John. Integrated quality database management systems. Quality Progress, USA, 17(6):29-31, Jun. 1984.
63. RIKER, Richard R. Data and information. Are they synonymous?. Journal of Systems Management, USA, 30(9):22-3, Sept. 1979.
64. RITTORNO, Wayne. Quality by feedback. Quality, Switzerland, 21(10):53-4, Oct. 1982.
65. ROBEY, Daniel e ZELLER, Richard L. Factors affecting the success and failure of an information system for product quality. Interfaces, USA, 8(2):70-5, Feb. 1978.
66. SALVENDRY, Gavriel. Quality assurance. In: Handbook of Industrial Engineering. New York, John Wiley & Sons, 1982. cap. 8.
67. SANTOS, José C. C. Controle de qualidade. São Paulo. Ed. Grêmio Politécnico, 1983.
68. SEGHEZZI DE HILTI, H. D. What is quality: conformance with requirements or fitness for the intended use?. EOQC Quality, Switzerland, 25(4):3-4, Apr. 1981.
69. SELL, Ing B. et alii. Adaptatives Kostenoptimales system der stichprobenprufung. Quality und Zuverlassigkeit. Frankfurt, 1983.
70. SELWITSCHKA, Raimund. e ZUBE, Heinz. Information feedback system for identifying and eliminating problem areas in eletronic products. EOQC Quality, Switzerland, 27(3):13-6, Mar. 1983.

Sistema de Informação da Qualidade

71. SHIMIZU, Tamio. Processamento de dados nas empresas. São Paulo, Atlas, 1983.
72. SLACK, Thurman J. Giving quality a hand. Quality, Switzerland, 21(8):13-5, Aug. 1982.
73. TAYLOR, William R. Quality assured in new products via comprehensive systems approach. Industrial Engineering, USA, 13(3):28-32, Mar. 1981.
74. THOMAS, David. A Successful management information system. Quality Progress, USA, 15(1):24-9, Jan. 1982.
75. TOLOVI Jr, José e GRAJEW, Jakow. A informática e a tomada de decisões na empresa; perspectiva para os anos 80. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, 20(4):45-50, out./dez. 1980.
76. VASARHELYI, Miklos A. e MOCK, Theodore J. Sistema de informação para a administração. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, 14(4):69-77, jul./ago. 1974.
77. VERSELLO, Robert J. e REUTER III, John. Processamento de dados; conceitos básicos, hardware. (Data Processing-Systems and Concepts) Trad. Siwarcfiter e Martin. São Paulo, McGraw-Hill, 1984. v.1.
78. WETHERBE, James C. Análise de sistemas para sistemas de informação por computador (Systems Analysis for Computer-Based Information Systems) Trad. Helena Lindenberg Lemos. Rio de Janeiro, Campus, 1984.

79. WILIAMS, Harry E. Avanced organizational concept for quality control. EOQC Quality, Switzerland, 24(2):6-8,Feb. 1980.
80. WOLFE, Philip M. e TASSÉ, Shirley. Development of a quality assurance management information. International Journal of Production Research, England, 17(3):169-80,Apr. 1978.

Sistema de Informação da Qualidade

A N E X O 1

SÍNTESE DE CONCEITOS ELEMENTARES

SÍNTESE DE CONCEITOS ELEMENTARES

Neste anexo é feita uma síntese dos principais conceitos elementares que constam no segundo capítulo.

Sistema

Com respeito ao termo sistema se identificam dois conceitos fundamentais, quais sejam:

- A busca de objetivos - isto é, o fim específico ou a razão de ser do sistema.
- A interdependência das partes - isto é, que cada sistema é composto de muitas partes diferentes e estas, por sua vez, constituem o todo.

Abordagem Sistêmica

Partindo dos conceitos e princípios da teoria geral de sistemas se chega à abordagem sistêmica, que:

- É considerada uma forma de pensar, um método ou técnica de análise e um estilo gerencial.
- Permite visualizar os fatores ambientais internos e externos como um todo integrado.
- Sua aplicação parte do conjunto de objetivos que se fundamentam no todo e que se manifestam de maneira semelhante ou diferente em cada uma das partes que o constituem.

Sistema de Informação da Qualidade

Informação

A respeito deste termo pode-se dizer que:

- Os dados dão origem à informação
- A função da informação é incrementar o conhecimento para influenciar uma dada atitude ou reduzir a incerteza em torno de uma dada situação, isto é, aumentar a probabilidade de acerto ou reduzir a variedade da escolha.
- A informação adicional que pode reduzir ainda mais a incerteza só é obtida através de um custo adicional.
- Embora a informação seja o ingrediente chave no processo de tomada de decisão, ela, por si só, não garante uma tomada de decisão apropriada.
- Informações consideravelmente detalhadas são necessárias mais nos níveis operacionais do que nos níveis onde é realizado o planejamento e a definição de políticas e objetivos.

Sistema de Informação

Neste trabalho o sistema de informação foi considerado qualquer mecanismo ou processo que vise prover informações para exercer as atividades gerenciais ou operacionais de uma dada organização.

Para que um sistema de informação seja realmente eficaz, deverá:

- Satisfazer as necessidades de informação em tempo hábil e de maneira confiável.
- Levantar em conta os requisitos operacionais e gerenciais a que tais informações devem atender.
- Estar sintonizado com as políticas, os objetivos e a

Sistema de Informação da Qualidade

estrutura organizacional da empresa e do setor específico a que pertence para assegurar que os objetivos sejam alcançados de maneira simples e eficiente.

- Ter o fluxo definido de circulação da informação.
- Conter dispositivos de controle interno que garantam a confiabilidade das informações de saída.

Entre os objetivos que regem um sistema de informação podem-se distinguir os seguintes:

- Identificar as fontes dos dados.
- Determinar as formas de coleta e o processamento dos mesmos.
- Manter a informação prontamente disponível.
- Definir os fluxos da informação.
- Orientar a tomada de decisão.
- Auxiliar as atividades de planejamento, execução e controle.
- Dinamizar o trabalho burocrático e operacional.

Qualidade

A qualidade pode ser considerada como uma característica dinâmica que está presente nas diversas fases do desenvolvimento, produção e uso do produto. A qualidade não tem uma constatação absoluta, ao contrário, ela é uma característica que se encontra determinada em algum ponto do contínuo delimitado pelos extremos do ruim e do ótimo. Talvez seja por isso que não exista um antônimo específico para o termo qualidade.

Esta maneira de conceber a qualidade é mais abrangente, dado que ela é enfocada sob os pontos de vista do produtor, consumidor e do produto em si. Do ponto de vista do produtor, a qualidade é identificada como sendo "conformação às exigências,

Sistema de Informação da Qualidade

especificações ou requisitos". Por parte do consumidor, a qualidade é considerada como sendo maior satisfação das necessidades ou desejos do cliente, ou ainda, "adequação ao uso". Estas necessidades ou desejos dizem respeito, de igual forma, às características subjetivas do produto. Com relação ao produto, a qualidade reflete a ausência ou presença de atributos mensuráveis no produto; estes, por sua vez, são objetivamente suscetíveis de avaliação.

A qualidade, então, pode ser definida como sendo a transformação das necessidades e desejos do consumidor em identificáveis atributos do produto, dentro de um processo de fabricação que atenda às especificações e requisitos predeterminados, para oferecer ao cliente um produto com bom desempenho e a um preço aceitável.

Controle

Para que um sistema atinja seus objetivos é necessário um elemento de controle que proporcione as condições para corrigir sua saída. Neste trabalho foram identificados dois tipos de controle: o operacional e o gerencial ou administrativo.

A respeito do termo "controle" pode-se afirmar que:

- O principal requisito que o elemento de controle deve satisfazer é o de manter o nível e o tipo de saída necessária para atingir os objetivos do sistema.
- O controle é mantido através de uma rede de fluxos de informação.
- Quando a informação relevante não é realimentada, o controle é de pouco valor.
- O fluxo de informação é uma parte integrante do elemento de controle porque fornece os meios de comparar os resul-

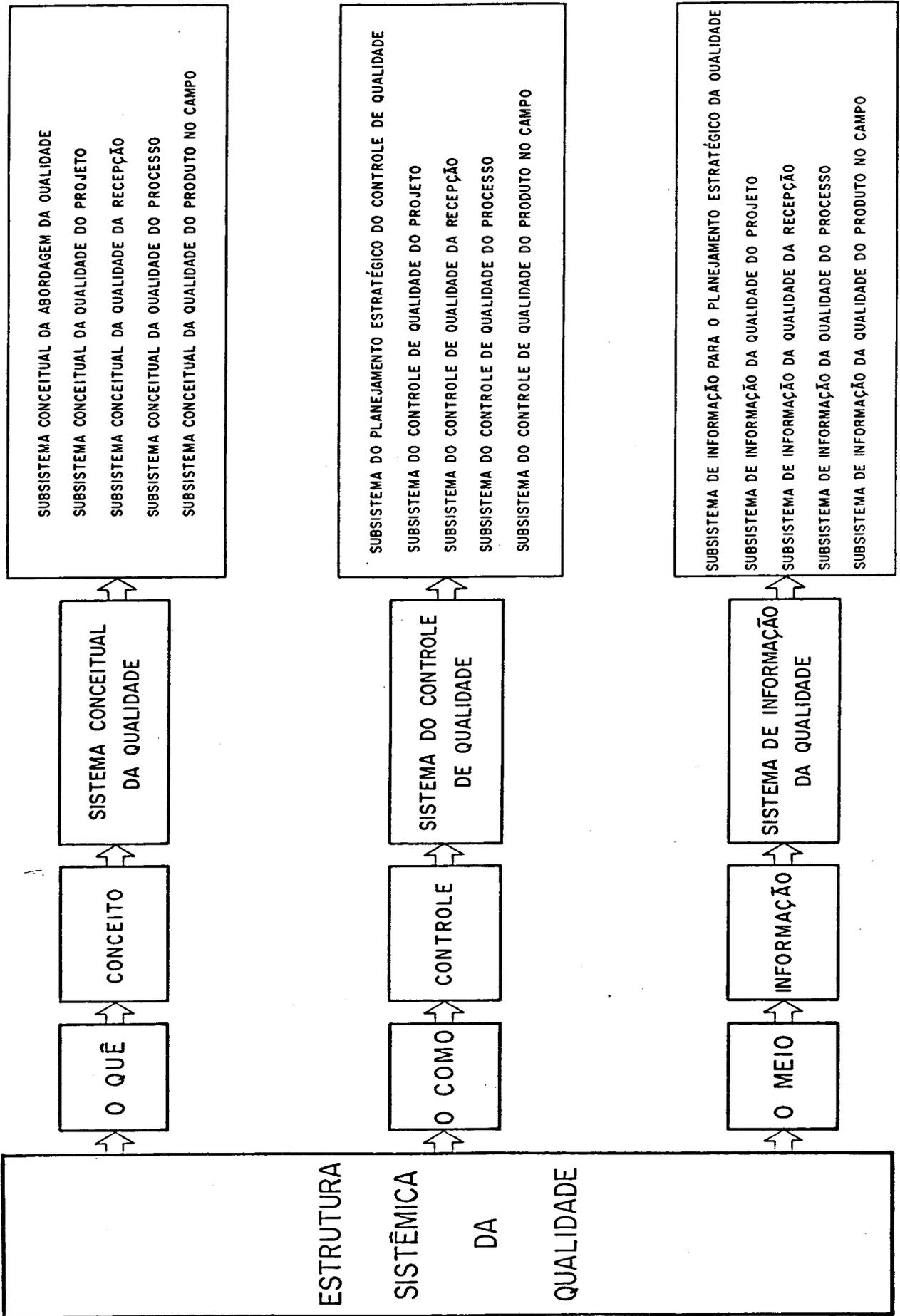
Sistema de Informação da Qualidade

tados com os planos.

- O controle de um determinado item de um sistema deve ter uma relação direta com o objetivo ou meta a ser alcançada pelo sistema.
- O controle, em si mesmo, não é capaz de controlar diretamente o desempenho da organização, mas ele fornece informação aos gerentes que são os encarregados de exercer o controle.
- O controle gerencial avalia o desempenho do sistema para verificar quão efetivo e eficiente ele é.
- A direção para o controle gerencial provem das metas e planos estratégicos da organização.
- O controle operacional mede periodicamente as saídas de um sistema, para verificar se há ou não discrepâncias inaceitáveis com relação ao plano.

A P Ê N D I C E 1

SÍNTESE DOS CONCEITOS DA ESTRUTURA SISTÊMICA DA QUALIDADE



SÍNTESE DOS CONCEITOS DA ESTRUTURA SISTÊMICA DA QUALIDADE

Neste apêndice serão expostos de forma resumida os diferentes conceitos criados e desenvolvidos neste trabalho, e que fazem parte da Estrutura Sistêmica da Qualidade.

Sistema Conceitual da Qualidade

É a estrutura conceitual da qualidade definida para a empresa como um todo e para os setores em particular que intervêm diretamente na qualidade do produto. Esta estrutura se baseia nos princípios, normas, e objetivos, que contribuem para a formação de um pensamento uniformizado e para a criação de uma consciência em relação à qualidade.

O conceito da qualidade pode ser definido conhecendo-se onde se está e onde se quer chegar em termos de qualidade. Este conhecimento estabelece um grau, que permite direcionar melhor as ações para obtenção da qualidade.

A obtenção da qualidade é mais uma atitude condicionada por uma forma de pensar do que meramente a aplicação de técnicas.

Este sistema é constituído dos seguintes subsistemas:

- Subsistema Conceitual da Abordagem da Qualidade

Este subsistema se refere às filosofias, princípios e experiências acumuladas pela empresa no exercício das suas atividades, que influenciarão sobremaneira a base conceitual que ela elaborará para definir a qualidade do seu produto, com o objetivo de uniformizar o pensamento de

Sistema de Informação da Qualidade

todos com respeito à qualidade na empresa.

Assim, o Subsistema Conceitual da Abordagem da Qualidade é aquele que define o conceito de qualidade da empresa, considerando o grau com que o "real" significado do produto é refletido pela base fundamental de princípios e conhecimentos gerados pela empresa.

Está principalmente interessado no grau de contribuição com que a qualidade do produto participa nos objetivos globais da empresa.

- Subsistema Conceitual da Qualidade do Projeto

É o subsistema que define o conceito de qualidade do projeto considerando o grau com que os parâmetros, que refletem as necessidades e desejos do consumidor potencial, são transformados na execução do projeto, em identificáveis atributos do produto.

- Subsistema Conceitual da Qualidade da Recepção

É o subsistema que define o conceito de qualidade de entrada considerando o grau com que peças, materiais, componentes, etc., atendem às especificações definidas de acordo com as características de qualidade identificadas e definidas no projeto, e no desenvolvimento do processo pré-produtivo.

- Subsistema Conceitual da Qualidade do Processo

É o subsistema que define o conceito de qualidade do processo considerando o grau com que as operações do processo de produção refletem as especificações definidas

Sistema de Informação da Qualidade

durante o projeto do produto. As diferenças encontradas na qualidade do processo referem-se às diferenças encontradas no grau de conformação do produto.

- Subsistema Conceitual da Qualidade do Produto no Campo

É o subsistema que define o conceito de qualidade do produto no campo considerando o grau com que o produto em uso corresponde aos requisitos definidos previamente, para o comportamento e desempenho do mesmo no campo. Estes requisitos são determinados pelo marketing e pela política de qualidade da empresa.

Sistema do Controle de Qualidade

O Sistema do Controle de Qualidade é uma estrutura que incorpora todas as técnicas operacionais e gerenciais, que possibilitam desenvolver, manter e melhorar a qualidade do produto, e assim ter condições de desenvolver, produzir e distribuir um produto de acordo com as especificações, planos, procedimentos e instruções previamente estabelecidos, como também atender os anseios e necessidades do cliente. Desta forma,

- * Abrange um ciclo ativo, iterativo e aberto de atividades administrativas, de planejamento, organização, execução, controle e correção, num processo contínuo de retroação.
- * Objetiva uma filosofia de execução das ações, através da implementação de políticas, diretrizes e objetivos, isto é, uma definição concreta por parte da gerência quanto aos problemas e prioridades da qualidade.
- * Estabelece uma estrita coordenação e integração entre os vários setores da empresa.
- * Visa a prevenir mais do que remediar.

Sistema de Informação da Qualidade

- * Dirige especial atenção tanto aos aspectos administrativos quanto aos operacionais, dado que os conceitos são tão importantes quanto os métodos.

Os seguintes subsistemas constituem o Sistema do Controle de Qualidade:

- Subsistema do Planejamento Estratégico do Controle de Qualidade

É o subsistema que se encarrega de estabelecer, a um nível estratégico, as diretrizes, políticas e objetivos para o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade.

Este subsistema opera com informações fornecidas pela alta gerência, por que eles estão intimamente ligados com a maioria das decisões básicas, que se referem aos objetivos, às orientações e às intenções da empresa. Constituem a saída do subsistema os objetivos da qualidade, os níveis de mercado para os produtos e as estruturas estratégicas gerais para os outros subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade.

- Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto

O Subsistema do Controle de Qualidade do Projeto refere-se à determinação, controle e melhoria das características da qualidade do produto, do processo e dos métodos da pré-produção e tudo o que estiver relacionado com os meios para assegurar o uso pretendido e a manutenção do produto. A entrada deste subsistema está configurada pela identificação das necessidades e desejos do consumidor. A saída deverá ser um projeto para o produto, o processo e o controle do produto no processo produtivo, de forma a

Sistema de Informação da Qualidade

cumprir os objetivos e políticas da qualidade estabelecidos para o produto.

- Subsistema do Controle de Qualidade da Recepção

Este subsistema refere-se à elaboração de procedimentos para a estruturação das atividades de inspeção na área da recepção. Ele controla e avalia as características de qualidade das peças, materiais e componentes adquiridos. Acompanha o desempenho do fornecedor, bem como contribui para a qualificação de futuros fornecedores.

A finalidade do subsistema é avaliar a qualidade do fornecedor. Para isto, utiliza como entrada as especificações, as instruções e os procedimentos desenvolvidos para a realização da inspeção da recepção. Como saída, procura prever a capacidade do fornecedor em satisfazer os requisitos de qualidade definidos para as peças e componentes do produto.

- Subsistema do Controle de Qualidade do Processo

Este subsistema consiste na avaliação, controle e melhoria do grau de conformidade do produto de acordo com a qualidade determinada pelo projeto. Concentra seus esforços no processo produtivo, utiliza como entrada as especificações, procedimentos e métodos, elaborados durante a pré-produção, para produzir produtos com qualidade. O produto com padrão de qualidade que varia entre certos limites de tolerância predefinidos é a saída deste subsistema.

Sistema de Informação da Qualidade

- Subsistema do Controle de Qualidade do Produto no Campo

Este subsistema diz respeito aos diferentes serviços oferecidos pelo fabricante ao consumidor. Ele responde pela manutenção e conservação das características funcionais do produto de forma que o cliente se sinta sempre satisfeito. A saída do subsistema será a detecção de deficiências no produto, para oferecer futuramente assistência conveniente ao cliente através da implementação de melhorias da qualidade no produto e no serviço de assistência.

Sistema de Informação da Qualidade

Este sistema é um meio organizado que permite fornecer informação sobre o estado da qualidade. É constituído por uma rede de comunicação que interliga os diferentes subsistemas do Sistema do Controle de Qualidade, contribuindo para que haja um resultado sinérgico nas atividades por cada um realizadas.

Sobre o Sistema de Informação da Qualidade, pode-se afirmar que:

- * Tem por finalidade desenvolver métodos para o registro da qualidade, bem como canais para a transmissão das informações aos gerentes das diversas áreas relacionadas com a qualidade do produto, de maneira a que esta seja controlada e não somente registrada.
- * Deve prover a gerência com informação suficiente e necessária, e, assim, capacitá-la a controlar os processos que dizem respeito à qualidade, com o intuito de exercer mais uma atividade preventiva do que corretiva.
- * Deve gerar gráficos e/ou relatórios que avaliem o estado da qualidade do projeto, da qualidade de conformação, da

Sistema de Informação da Qualidade

qualidade de entrada, da qualidade do produto no campo, e relatórios para o planejamento estratégico da qualidade.

- * O sistema não vai, por si só, resolver os problemas detectados da qualidade; ele unicamente indica onde estes estão, e quando estes ocorrem.

Este sistema é constituído pelos seguintes subsistemas:

- Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade

O Subsistema de Informação para o Planejamento Estratégico da Qualidade provê toda a informação que contribui para que a alta e média gerência possam estabelecer as políticas a serem seguidas e os objetivos de qualidade a serem atingidos, bem como a documentação necessária e de natureza estrutural que permite identificar e estabelecer os procedimentos e métodos administrativos, que resultem das estruturas estratégicas gerais a serem seguidas por cada subsistema pertencente ao Sistema do Controle de Qualidade.

Sobre este subsistema, pode-se concluir o seguinte:

- * A informação fornecida deve ser de caráter abrangente e periódica.
- * A finalidade do subsistema é coletar e transmitir informação que auxilie na formulação de estratégias para o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade.
- * Oferece também as informações necessárias para que a gerência consiga avaliar onde está e onde pretende chegar no futuro, com respeito à qualidade do produto.

Sistema de Informação da Qualidade

* A estrutura da informação transmitida se baseia principalmente nas informações resultantes dos demais subsistemas de informação.

- Subsistema de Informação da Qualidade do Projeto

Este subsistema é o meio através do qual informações vitais são fornecidas para o desenvolvimento e projeto do produto, com a finalidade de revelar deficiências de projetos anteriores e apontar soluções de projetos bem sucedidos. Permite assim que no projeto atual sejam implementadas soluções e evitados os erros anteriores. Desta forma, se previnem possíveis problemas de qualidade antes de que esteja aprovada e implementada a produção do novo produto.

- Subsistema de Informação da Qualidade da Recepção

Este subsistema é o provedor de informações relevantes e oportunas, provenientes da inspeção da recepção, necessárias para avaliar e verificar a qualidade dos materiais que dão entrada na empresa, e que apóiam a tomada de decisão na formulação de novos pedidos e na qualificação de novos fornecedores.

O objetivo deste subsistema é oferecer informação que dê condições de decisão e controle ao pessoal da recepção, para que se assegure que todos os materiais recebidos na empresa, se encontrem com o grau de conformação exigido para seu uso satisfatório na produção.

Sistema de Informação da Qualidade

- Subsistema de Informação da Qualidade do Processo

Reúne os procedimentos que possibilitam coletar e registrar os dados do processo para a estruturação das informações relevantes com respeito a uma dada situação de desvio do processo ou do produto. A realimentação e análise dos mesmos permite assim definir os cursos de ação corretiva para adequar o processo às especificações predefinidas.

Este subsistema tem por finalidade fornecer informações aos processos produtivos, para que, através das mesmas, se possa melhorar a qualidade de conformação do produto, bem como avaliar os atuais níveis de qualidade em função do desgaste do equipamento, ferramentas, máquinas e da perícia do operador.

Os dados coletados por este subsistema servem a dois propósitos:

- * Fornecer informações para a tomada de decisão com respeito à qualidade do produto ("o produto em fabricação está de acordo com suas especificações?")
- * Fornecer informações para a tomada de decisão com respeito ao desempenho do processo ("o processo deverá continuar ou parar?")

- Subsistema de Informação da Qualidade do Produto no Campo

Este subsistema obtém e transmite informações que são necessárias para os gerentes conhecerem os atuais níveis de desempenho do produto em uso, acompanharem as tendências da qualidade no campo e identificarem oportunidades

Sistema de Informação da Qualidade

de melhoria da qualidade. Em suma, esta informação possibilita conhecer o "real" desempenho do produto no campo, e, conseqüentemente, a "real" satisfação do consumidor.