

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE PRODUÇÃO
PARA AMBIENTES JIT/TQC DE MANUFATURA:
- Elementos para Planejamento -**

Aluno:

- Márcio de Souza Pires

Professor Orientador:

- Prof. Norberto Hoppen

Professor Co-Orientador:

- Prof. José Antonio Valle
Antunes Jr.

**Dissertação de Mestrado
submetida ao Programa de Pós-
Graduação em Administração de
Empresas da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul,
como requisito parcial para
obtenção do título de mestre.**

Porto Alegre, Março de 1994.

**UFRGS
Escola de Administração
BIBLIOTECA
R. Washington Luiz, 855
Fone: (51) 316-3840 - Fax: (51) 316-3991
CEP 90010-460 - Porto Alegre - RS - Brasil**

Agradecimentos

Cabe agradecer às pessoas e instituições sem o apoio e atenção das quais este trabalho, e a conseqüente titulação, não seriam possíveis:

- Aos meus orientadores: José Antonio Valle Antunes Jr. e Norberto Hoppen;

- Ao CNPq, que custeou meus dois anos de estudos;

- Ao professor Dr. João Luiz Becker, por seus conselhos;

- Ao professor Dr. Roberto Ruas por seus conselhos;

- AOS meus colegas de mestrado, por valiosas críticas e sugestões;

- A minha família por ter disponibilizado um local e um ambiente adequados para a elaboração desta obra e de meus estudos.

RESUMO

Este trabalho objetivou (1) estudar as influências que o Sistema de Informações para gerenciamento da área de produção sofreu com a adoção de modernas estratégias produtivas, no caso o Just-in-Time e o Controle da Qualidade Total e (2) fazer sugestões para a melhoria dos quadros diagnosticados.

A princípio foi feita uma coleta de conceitos teóricos relacionados com o assunto para a montagem de um modelo teórico que serviu de base para a pesquisa de campo.

O estudo foi realizado através de estudos de caso em três empresas gaúchas do setor metal-mecânico. Foram feitas entrevistas com os diretores industriais, gerentes de planejamento e controle de produção e gerentes de Sistema de Informações.

Os três casos são descritos detalhadamente em relação às variáveis e objetivos propostos na pesquisa, com a divisão da análise em três grandes áreas: informações financeiras prestadas pelo sistema, informação não-financeiras prestadas pelo sistema e a configuração do Sistema de Informações.

A partir da análise individual dos casos é feita uma análise conjunta, objetivando extrair conclusões úteis para a sugestão de um modelo de planejamento e para a satisfação dos objetivos de pesquisa.

Finalmente, são apresentadas as conclusões e recomendações para futuras pesquisas relacionadas com o assunto estudado.

ABSTRACT

The purpose of this work was to study the influences on the production information system brought about with the adoption of modern operations management strategies such as Just-in-Time and Total Quality Control.

Firstly, theoretical concepts were collected, aiming the construction of a theoretical model, upon which the practical research was carried out.

The study consisted of case studies in three metal-mechanic organizations in Rio Grande do Sul, the southernmost state of Brazil, through interviews with the industrial, the operations schedule and control and the information systems managers.

The three cases are reported in detail, concerned with the variables and goals proposed on the research, divided in three areas: financial and non-financial information given by the system, and the information system configuration.

From the individual analysis of the cases, a global analysis is done, with the aim of drawing conclusions related with the research goals and with the theoretical concepts presented.

Finally, the conclusions are presented and advice is given for future researches related with the theme.

SUMÁRIO

Agradecimentos:	pg. I
Resumo:	pg. II
Abstract:	pg. III
1. <u>Introdução</u> :	pg. 01
1.1 O Tema Estudado:	pg. 01
1.2 Justificativas do Estudo:	pg. 03
1.3 Objetivos do Estudo:	pg. 04
1.4 Metodologia Utilizada no Estudo:	pg. 05
1.5 Estrutura do Estudo:	pg. 06
2. <u>Sistema de Informações</u> :	pg. 07
2.1 Definição:	pg. 08
2.2 Atributos da Informação:	pg. 09
2.3 Tipos de Processamento:	pg. 10
2.4 Configuração do Sistema de Informações:	pg. 12
2.5 Papel do Usuário no Desenvolvimento de Sistema de Informações:	pg. 13
2.6 Sistema de Informações e a Tomada de Decisão:	pg. 14
2.7 A Informação como Vantagem Competitiva:	pg. 17
2.7.1 Sistema de Informações x Estrutura:	pg. 18
2.7.2 Interligando Sistema de Informações e Estratégia de Negócios:	pg. 19
2.8 Sistema de Informações JIT:	pg. 21
2.9 Planejamento de Sistema de Informações:	pg. 23
2.9.1 Metodologia de Planejamento de SI	pg. 23
2.9.2 Formulação do Plano de Informática:	pg. 26
2.9.3 Definição dos Requisitos de Informação:	pg. 27
2.9.4 Escolha do Software e Hardware:	pg. 28
2.10 Conclusão:	pg. 31
3. <u>O Novo Paradigma Produtivo</u> :	pg. 32
3.1 O Novo Paradigma Produtivo, Cultura Técnica Estratégia de Negócios e Sistema de Informações:	pg. 34
3.2 A Estratégia Just-in-Time de Produção:	pg. 36
3.2.1 Introdução:	pg. 36
3.2.2 Princípios Básicos do JIT:	pg. 38
3.2.3 Técnicas Operacionais do JIT:	pg. 40
3.2.4 O Método Kanban de Controle da Produção:	pg. 46
3.2.5 O Sistema MRPII e o JIT/Kanban:	pg. 47
3.2.6 Sistema de Avaliação e Indicadores JIT:	pg. 49
3.2.7 Conclusão:	pg. 50
3.3 TQC - Controle da Qualidade Total:	pg. 51
3.3.1 Introdução:	pg. 51

3.3.2	Conceitos:	pg.52
3.3.3	Princípios do TQC:	pg.53
3.3.4	Políticas, Métodos, Técnicas e Ferramentas:	pg.62
3.3.5	Conclusão:	pg.71
4.	<u>O Moderno Gerenciamento de Custos:</u>	pg.72
4.1	Introdução:	pg.72
4.2	Sistemas de Custeio:	pg.74
4.3	Métodos de Custeio:	pg.76
4.4	Sistema Gerencial de Custos:	pg.78
4.5	Indicadores-Chave de Desempenho para Ambientes JIT/TQC:	pg.82
5.	<u>O Modelo Teórico de Pesquisa:</u>	pg.83
6.	<u>A Pesquisa Realizada:</u>	pg.85
6.1	Questões Básicas de Pesquisa:	pg.85
6.2	Objetivos da Pesquisa:	pg.86
6.3	Variáveis de Pesquisa:	pg.87
6.4	O Método do Caso:	pg.90
6.5	Instrumentos de Coleta de Dados:	pg.92
6.6	A Amostra Utilizada:	pg.94
6.7	Principais Etapas da Pesquisa:	pg.96
7.	<u>Estudos de Casos:</u>	pg.99
7.1	Estudo de Caso 1 - Empresa X:	pg.100
7.1.1	Novas Informações Necessárias após a Adoção do JIT/TQC:	pg.100
7.1.2	Configuração do SI:	pg.115
7.1.3	Conclusões Finais:	pg.134
7.2	Estudo de Caso 2 - Empresa Z:	pg.138
7.2.1	Novas Informações Necessárias após a Adoção do JIT/TQC:	pg.138
7.2.2	Configuração do SI:	pg.157
7.2.3	Conclusões Finais:	pg.176
7.3	Estudo de Caso 3 - Empresa Y:	pg.181
7.3.1	Novas Informações Necessárias após a Adoção do JIT/TQC:	pg.181
7.3.2	Configuração do SI:	pg.201
7.3.3	Conclusões Finais:	pg.216
7.4	Análise Comparativa dos Casos:	pg.221
8.	<u>Sugestões para a Elaboração de um Modelo para Planejamento de Sistema de Informações de Produção em Ambiente JIT/TQC de Manufatura:</u>	pg.234
8.1	Cenário de Uso do Modelo:	pg.234
8.2	O Modelo de Planejamento Proposto:	pg.238
8.3	Recomendações para Uso do Modelo:	pg.242
8.4	Limitações do Modelo:	pg.243

9. Conclusão:	pg.244
9.1 Limites da Pesquisa:	pg.246
9.2 Sugestões para Futuras Pesquisas:	pg.247
Bibliografia:	pg.259
Anexo A - Questionário Padrão:	pg.248

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 - O Modelo Teórico:	pg.83
Figura 7.1.1 - Custos no TQC:	pg.103
Figura 8.1 - Modelo para Planejamento de Sistema de Informações de Produção em Ambientes JIT/TQC de Manufatura	pg.237

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.3.1 - Passos da MIASP:	pg.65
---------------------------------------	-------

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Comparação entre as Funções JIC e JIT:	pg.33
Quadro 3.3.1 - Gerenciamento de Rotinas e Melhorias:	pg.56
Quadro 3.3.2 - Gerenciamento de Rotinas e Melhorias pelo PDCA:	pg.65
Quadro 7.1.1 - Descrição dos Relatórios da Área de Produção:	pg.129
Quadro 7.1.2 - Listagem de Relatórios da Área de Produção:	pg.131
Quadro 7.2.1 - Descrição dos Relatórios da Área de Produção:	pg.172
Quadro 7.2.2 - Listagem de Relatórios da Área de Produção:	pg.174
Quadro 7.3.1 - Descrição dos Relatórios da Área de Produção:	pg.210
Quadro 7.3.2 - Listagem de Relatórios da Área de Produção:	pg.213
Quadro 7.4.1 - Resumo da Análise Comparativa:	pg.233

1) INTRODUÇÃO:

1.1 O Tema Estudado:

O tema estudado refere-se à influência que a adoção de uma nova tecnologia de gestão industrial, a estratégia de Just-in-Time/Qualidade Total, causa no Sistema de Informações da área de produção de uma empresa industrial. A adoção desta nova forma de gestão implica num novo padrão de decisões e atitudes dentro da empresa (Antunes et al., 1989). Essas mudanças, muito além das alterações físicas de layout e equipamentos, implicam em novas estratégias para a área de produção, em termos de flexibilidade, qualidade e custos (Wheelwright, 1984). Com o objetivo de atender às novas estratégias de produção, os tempos de troca de ferramenta baixam, os lotes de produção diminuem, os estoques tendem a zero, a organização física da fábrica focaliza suas atividades por produto, sob a forma de células de produção e mini-fábricas focalizadas, procura-se eliminar toda a forma de desperdício (Lubben, 1989), controla-se a qualidade dos produtos no processo (Ishikawa, 1986), projeto e no atendimento aos clientes. Dessa maneira, novas informações e uma nova configuração do subsistema de informações de produção parece ser necessária. Como o subsistema de informações de produção, faz parte desse sistema maior (Davis, 1974), ele deve refletir essas novas concepções na sua estrutura, no seu processamento e na metodologia de desenvolvimento de novas aplicações. Procurou-se verificar esses elementos na pesquisa realizada.

É importante notar que grande parte das empresas, que estão adotando o novo paradigma, utilizavam

anteriormente o paradigma clássico do Just-in-Case (JIC), sendo que seus Sistema de Informações, com suas informações e suas configurações, foram desenvolvidos dentro dessa lógica. A mudança dos pressupostos básicos sobre o qual o Sistema de Informações havia sido desenvolvido, e suas influências, é o objeto de estudo desta pesquisa.

Portanto, constitui questão básica de pesquisa estudar como as empresas que estão adotando o novo paradigma do JIT/TQC, e atuando em novas dimensões competitivas, lidam com as mudanças organizacionais decorrentes, especificamente com relação ao Sistema de Informações de produção.

"O ambiente de produção de hoje é geralmente medido por mecanismos de controle que foram desenhados para outra era. Especificamente, muitas organizações controlam a manufatura inteiramente, ou em parte, utilizando sistemas de medição baseados em custos. Dependendo dos objetivos da empresa e das tarefas-chave de produção, muita atenção sobre considerações de custos pode ter efeitos devastadores sobre a performance global." (Fry et al., 1993,p.104)

1.2 Justificativa do Estudo:

A mudança de tecnologia de gestão, na área produtiva, traz consigo muitas consequências secundárias, principalmente para as áreas de apoio, como contabilidade, finanças, recursos humanos e Sistema de Informações. Essas ainda não estão muito claras e suficientemente estudadas e analisadas na literatura, principalmente porque a influência da própria organização e de fatores culturais locais é determinante.

Muitas pesquisas na área de Sistema de Informações já indicam questões dessa ordem como sendo de preocupação dos executivos. Numa pesquisa realizada por Ryan Nelson, (1991), com 275 empregados, foi apontada como a maior deficiência, para os usuários, a falta de compasso entre a estratégia de Sistema de Informações e a estratégia organizacional. Em outra pesquisa, realizada por Wetherbe et al., (1991), em 175 empresas, questões como: arquitetura de sistemas, planejamento estratégico de SI, alinhamento entre SI e organização e utilização da informação para obtenção de vantagem competitiva, são elencadas entre as 10 questões mais importantes na área.

Não basta apenas redefinir missão e estratégia organizacional ao adotar-se um novo paradigma de gestão, é necessário se repensar o sistema empresa como um todo, inclusive o Sistema de Informações, que pode funcionar de elo de ligação entre a estratégia organizacional e as políticas funcionais (Skinner, 1969). Caso o Sistema de Informações continue representando o paradigma antigo, haverá uma grande perda de sinergia organizacional, resultado da divergência entre políticas, decisões diárias e estratégias de longo prazo.

1.3 Objetivos do Estudo:

O objetivo do estudo (melhor explorado na seção 6.2 deste trabalho) é identificar as influências sofridas pelo Sistema de Informações da área de produção, de empresas que estão mudando de um paradigma Just-in-Case (JIC) para um paradigma Just-in-Time/Controle da Qualidade Total (JIT/TQC).

Dentro deste contexto procuro identificar influências sofridas em termos de informações (financeiras e não-financeiras) e de configuração do Sistema de Informações (processamento, desenvolvimento e estrutura).

1.4 Metodologia Utilizada no Estudo:

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso, devido ao fato de que o tema abordado encontra-se ainda muito incipiente na literatura, não apresentando uma teoria geralmente aceita a respeito.

Foram realizados três estudos de casos em empresas de grande porte do setor metal-mecânico gaúcho. Todas as empresas apresentam como característica em comum estarem adotando o novo paradigma JIT/TQC e já terem adotado o JIC.

A amostra é descrita com mais detalhes no item 6.6.

O estudo realizado é do tipo exploratório, visando analisar novas informações que possam servir de base para pesquisas mais aprofundadas, do tipo survey, por exemplo.

1.5 Estrutura do Estudo:

Nesta pesquisa, primeiramente será apresentado o modelo conceitual teórico sobre o qual se trabalha, definindo-se as principais características do JIT/TQC e as mudanças em relação ao JIC. Depois será apresentada a pesquisa, com a metodologia utilizada, a amostra, as variáveis de pesquisa e os objetivos de pesquisa. Após serão descritos os 3 casos estudados, e, finalmente, apresentadas as conclusões da pesquisa realizada. Tudo isto dividido da seguinte maneira no texto:

- os capítulos 2, 3 e 4 contém a revisão da literatura pertinente para melhor embasar o referencial conceitual utilizado;

- no capítulo 5 está apresentado o modelo teórico que serviu de base para a pesquisa, estruturado a partir dos elementos definidos nas seções 2 a 4;

- no capítulo 6 estão destacados a justificativa, os objetivos, as variáveis e a metodologia utilizados na pesquisa;

- no capítulo 7 estão apresentados os três estudos de caso efetuados, bem como uma análise comparativa entre os mesmos;

- no capítulo 8 estão apresentados os resultados obtidos, isto é, as sugestões apresentadas para o planejamento de Sistema de Informações de produção em ambientes JIT/TQC de manufatura;

- finalmente, no capítulo 9 estão apresentadas as conclusões, que compreendem os limites deste estudo e sugestões para novas pesquisas.

2) SISTEMA DE INFORMAÇÕES:

O objetivo desta seção é contextualizar o Sistema de Informações dentro da empresa, salientando suas principais funções e atributos, que serão objeto de estudo da atual pesquisa, ou que estejam implícitos na mesma. Esta contextualização compreende a definição de informação e Sistema de Informações, os atributos da informação, os tipos de processamento de informação, a configuração do Sistema de Informações, o papel do usuário no desenvolvimento de Sistema de Informações, a relação entre Sistema de Informações e tomada de decisão, a informação como vantagem competitiva, a relação entre estrutura organizacional, estratégia de negócios e Sistema de Informações, o Sistema de Informações JIT e o planejamento de Sistemas de Informações.

2.1 Definição de Sistema de Informações e de Informação:

"..pode-se entender o dado como um elemento da informação (um conjunto de letras ou dígitos), que, tomado isoladamente, não transmite nenhum conhecimento, ou seja, não contém um significado intrínseco." (Bio, 1991, p.29)

"Informação é um dado processado de uma forma que é significativa para o usuário e que tem valor real ou percebido para decisões correntes ou posteriores." (Davis, 1974, p.32)

"..a informação para uma pessoa, pode ser apenas um dado para outra." (Davis, 1974, p.32)

"SIG é um sistema planejado de colher, processar, armazenar e disseminar informação, de modo que possam ser tomadas decisões efetivas." (Megginson, 1986, p.413)

Estas definições alertam para o fato de que o Sistema de Informações deve disseminar informação e não dados. Para isso, o usuário e a contingência na qual este se insere deve ser levada em conta ao planejar-se o sistema. Numa mudança de estratégia organizacional, deve-se replanejar o Sistema de Informações, redefinindo quais são as informações que possuem valor para a empresa e quais não são mais necessárias.

2.2 Atributos da Informação:

Segundo Davis, (1974 pag.33), os principais atributos que uma informação deve possuir são os seguintes:

- **Verdadeira ou Falsa:** se a informação coincide com a realidade ou não, é o conteúdo da informação;
- **Nova:** se a informação é "fresca" para o receptor, é a idade da informação;
- **Corretiva:** se vem para corrigir uma informação passada;
- **Confirmatória:** confirma uma informação já existente.

Estes atributos da informação dizem respeito a forma, conteúdo e idade da informação. Atributos estes que deverão ser modificados na transição de um ambiente JIC para um ambiente JIT/TQC, constituindo interesse direto do presente estudo.

2.3 Tipos de Processamento:

Segundo Davis, (1974), o processamento pode ser dos seguintes tipos:

- **"Batch" ou em Lote**, onde os dados são acumulados para serem processados, atualizando o sistema, posteriormente a sua ocorrência;

- **"On line" ou em Tempo Real** é o tipo de processamento onde os dados são processados, e atualizam o sistema no momento em que ocorrem;

- **Centralizado** é o tipo de processamento, onde existe um local na empresa responsável pela atualização dos bancos de dados. Nesse tipo de processamento, os terminais não podem atualizar os dados;

- **Descentralizado** é o tipo de processamento onde cada área pode atualizar seu banco de dados.

As estruturas possíveis de processamento, segundo Torres 1989, dividem-se em:

- distribuição tipo "estrela" ou hierárquica, com alto grau de centralização;

- distribuição horizontal;

- distribuição horizontal em rede, onde existe a maior descentralização de processamento.

Vantagens do processamento centralizado, segundo Torres 1989:

- facilita a integração e o controle do sistema administrativo da empresa;

- possibilita redução nos custos totais pela economia de escala proporcionada;

- desenvolvimento mais simples.

Enquanto isso, as vantagens da descentralização, segundo Torres 1989, seriam:

- facilidade de acesso do usuário;
- resposta mais rápida do sistema ao usuário;
- desenvolvimento mais rápido;
- maior flexibilidade.

Portanto, como vimos, a centralização de processamento traz vantagens basicamente para a área de sistemas e seus profissionais, enquanto que a descentralização traz vantagens para o usuário. Como dentro do paradigma JIT/TQC, o "cliente é o rei", e o cliente interno da área de sistemas é o usuário, a descentralização parece ser a opção mais adequada, com as ressalvas feitas por Torres, 1989:

"Uma estrutura descentralizada exige uma preocupação muito maior com o mapeamento das informações armazenadas e utilizadas, de forma a não se evoluir para um conjunto desorganizado de sistemas e informações, já que a tendência, quando existe capacidade distribuída de processamento e armazenamento, é a de as diversas áreas criarem seus próprios universos. Isso leva, invariavelmente, à duplicidade de dados, incompatibilidade nas estruturas desses dados, duplicidade de tarefas etc." Torres, 1989, p.159

2.4 Configuração do Sistema de Informações:

Adotando-se critérios fundamentalistas o Sistema de Informações subdivide-se, segundo Davis, (1974), em subsistemas de:

- **Estoques;**
- **Produção;**
- **Recursos Humanos;**
- **Compras;**
- **Contabilidade e Controle;**
- **Planejamento;**
- **Vendas**

O Subsistema de Produção, por sua vez, subdivide-se, segundo Rolstadas, (1988), em:

- **Controle de Materiais;**
- **Controle de Estoques;**
- **Controle de Pedidos;**
- **Controle de Capacidade;**
- **Plano Mestre de Produção;**
- **Roteiro de Produção;**
- **Controle de Custos;**
- **Controle de Chão-de-Fábrica.**

Estas subdivisões apresentadas pelos Sistema de Informações sofrem influência direta do paradigma JIT/TQC, uma vez que a adoção destas estratégias visa a competição com base no tempo (produtividade) e qualidade. Para isso a integração entre os subsistemas relacionados com a área de produção é importante, e foi estudada no trabalho.

2.5 Papel do Usuário no Desenvolvimento de Sistema de Informações:

Segundo Bio, (1991) e Davis, (1974), o usuário possui um papel fundamental no desenvolvimento de Sistema de Informações. É do usuário que devem ser obtidos os requisitos de informações, quer seja através de entrevistas, ou de análise de suas decisões. A participação do usuário no desenvolvimento de Sistema de Informações é igualmente importante como forma de prevenir e diminuir a sua resistência à mudança.

O conhecimento técnico do usuário sobre suas necessidades é fundamental para o correto planejamento do Sistema de Informações. Na adoção de novas estratégias funcionais e organizacionais, como acontece com o JIT/TQC, o replanejamento do Sistema de Informações deve ser feito com base no conhecimento técnico dos usuários, para a correta definição de requisitos (atributos) de informação e de configuração do Sistema de Informações.

2.6 Sistema de Informações e a Tomada de Decisão:

A partir das definições apresentadas anteriormente, podemos visualizar a importância que a informação assume na atividade decisória dentro de uma organização.

Podemos descrever o resultado de qualquer atividade organizacional como sendo consequência direta da "qualidade" das decisões tomadas dentro da empresa (Simon, 1957). Se a informação é a matéria-prima da decisão, é necessário encará-la com o maior cuidado, revisando constantemente os seus pressupostos (Goldratt, 1991). A informação, como produto da elaboração de vários dados iniciais, apresenta implícito certos pressupostos, que se forem desconhecidos do tomador de decisão, irão levar a resultados diferentes do esperado (Davis, 1974). Os pressupostos implícitos nas informações fornecidas às pessoas dentro da organização direcionam o comportamento organizacional (Davis, (1974). Bio (1991, p.45) trata destes pressupostos da seguinte forma:

"A essência do planejamento e do controle é a tomada de decisões. Essa, por sua vez, depende de informações oportunas, de conteúdo adequado e confiável."

Possivelmente, os pressupostos implícitos nas informações de empresas que estão adotando um novo paradigma de gestão sejam oriundos do paradigma antigo(JIC) e este tipo de ocorrência será observada na dissertação.

Além disso, a informação, como direcionadora de comportamentos e decisões, deve ser utilizada e pensada como um "elo" organizacional, que serviria como fator de ligação entre as estratégias corporativas e as estratégias funcionais, fato tão divulgado como

fundamental para o sucesso organizacional (Skinner, 1969, 1981, 1984 e Wheelwright, 1984).

O que se espera de um operário de fábrica que sabe que seu desempenho é controlado em termos de unidades produzidas por hora? É claro que só pode ser eficiência. Mas a missão da empresa é competir com base na eficiência? Muitas empresas não podem mais ater-se somente a essa "dimensão" competitiva (Wheelwright, 1984), mas seu Sistema de Informações continua reforçando apenas esse tipo de atitude. Muitas vezes, inclusive, o funcionário recebeu muitos treinamentos em Qualidade e JIT, mas com poucos resultados práticos. É necessário educar o operário para ser e agir de uma nova forma (Campos, 1991). Se as informações de controle operacional (a maneira como as empresas medem o comportamento de seus funcionários) não for modificada, pode ser um obstáculo à mudança cultural desejada. Isso foi observado durante a pesquisa de campo. Os aspectos culturais, apesar de extremamente importantes, não serão objeto de estudo do trabalho, mas permearão as questões mais operacionais estudadas.

"Quanto às empresas que não se caracterizam por uma cultura compatível com a implementação de técnicas de gerenciamento japonesas, se desejam se beneficiar dos recursos que essas oferecem para o aumento da produtividade e da qualidade, precisam primeiro alterar o perfil cultural de suas organizações, antes de tentar copiar qualquer técnica." (Tsikara, 1992, p.34-35.)

"Diga-me como me medes e lhe direi como me comportarei. Se me medires de maneira ilógica ... não se queixe de comportamento ilógico." (Goldratt, 1991, p. 23)

"Qualquer discussão da lógica da composição e estrutura dos sistemas de informação deve ser feita dentro da estrutura do processo de decisão. Portanto, não podemos escapar da necessidade de analisar a nova

filosofia gerencial que começou a aparecer." (Goldratt, 1991, p.6)

O planejamento do Sistema de Informações tem que levar em consideração a mudança cultural necessária a uma organização que deseja adotar o JIT/TQC. Isso é relevante principalmente a nível de controle funcional. O planejamento do Sistema de Informações pode ser utilizado como um apoio na formação de uma nova cultura organizacional. Isto será observado no estudo.

2.7 A Informação como Vantagem Competitiva:

O processamento de transações e os sistemas de apoio à decisão já em uso em muitas empresas, são a base para que possam ser criados sistemas para dar vantagem competitiva (Porter e Millar, 1985; Wetherbe et al., 1990). Um sério problema citado por muitos autores é a pouca utilização da tecnologia de informação para dar vantagem competitiva para as empresas. Como principais causas apontam (Porter e Millar, 1985):

- ignorância da administração da empresa a respeito do potencial que a tecnologia de informação apresenta para suas empresas;

- falta de comunicação entre os grupos de Sistema de Informações e os outros grupos administrativos;

- resistência à mudança, tanto do pessoal administrativo, quanto do pessoal de sistemas;

- falta de um foco em oportunidades de vantagem competitiva;

- falta de meios para se medir o impacto de tais mudanças, o que inibe seus investimentos.

O uso de tecnologias de informações pode ser estudado dentro de três perspectivas, que são consistentes com a estratégia corporativa, segundo Treacy, (1985):

- **Estratégia Interna:** se concentra no desenvolvimento de uma estrutura interna efetiva e eficiente que alcance os objetivos organizacionais;

- **Estratégia Competitiva:** tem seu foco nos movimentos competitivos feitos pelas indústrias, e em como as empresas realizam seus negócios;

- **Estratégia de Portfólio de Negócios:** se concentra na escolha de qual mercado para competir, e como posicionar a empresa dentro desse mercado.

Esses componentes da estratégia corporativa estão intimamente relacionados, e a tecnologia de informação pode afetar os três.

O foco do trabalho é o papel do Sistema de Informações como ferramenta do desenvolvimento de uma estratégia interna, principalmente pela eficácia da informação fornecida face ao novo paradigma produtivo do JIT/TQC.

Existem mais de 200 técnicas publicadas para identificar oportunidades de apoiar o processo administrativo com a tecnologia de informação (Treacy, 1985). A primeira geração de metodologias possuía uma visão estritamente operacional da empresa, com o objetivo de melhorar a eficiência dos processos administrativos. Abordagens mais avançadas como o CSF (Critical Success Factors-Fatores Críticos do Sucesso), já procuram melhorar tanto a eficiência quanto a eficácia das empresas (ver seção 2.9)

2.7.1 Sistema de Informações x Estrutura:

O resultado de um levantamento realizado em empresas brasileiras (Bastos, 1988), demonstrou que em muitas delas o Sistema de Informações não estava preparado para atender aos diferentes níveis organizacionais, e quando estava já se encontrava deteriorado. Isso ocorreu porque foram realizadas mudanças na estrutura organizacional da empresa sem a conseqüente adequação do Sistema de Informações.

O pessoal de sistemas, ao planejar e conceber os sistemas e os respectivos relatórios de informações, deve

integrar as decisões sobre o sistema à concepção da estrutura organizacional.

"Buscando-se sintonizar as informações com as necessidades dos diferentes níveis de autoridade torna-se evidente a exigência de inter-relacionamento entre a estrutura organizacional e os sistemas de informação e a necessidade de integrar as decisões sobre a organização com as decisões sobre o sistema de informações." (Bio, 1991, p.82)

Assim sendo, em empresas que mudam suas estruturas produtivas clássicas, para estruturas flexíveis, como fábricas focalizadas e/ou manufatura celular, o Sistema de Informações deve sentir e incorporar alguns reflexos dessa mudança. Isso foi observado na pesquisa de campo, sendo um dos objetos de estudo do atual trabalho.

2.7.2 Interligando Sistema de Informações e Estratégia de Negócios:

Questões fundamentais, segundo, Ives e Jarvenpaa, (1991) são:

- Entender a estratégia global de cada unidade de negócios;
- Determinar a abordagem global de gerenciamento da informação para alinhar a estratégia global de informação com a estratégia global de negócios da empresa;
- Identificar os principais objetivos que guiarão o planejamento das estratégias de informação e de negócios;
- Classificar e priorizar aplicações segundo suas contribuições para o atingimento dos objetivos organizacionais estratégicos;
- Definir responsabilidades pelo desenvolvimento e pela implementação da estratégia de Sistema de Informações;

- Auxiliar a alta administração a entender o impacto da estratégia de informação na estratégia global da empresa.

A questão estratégica não é objeto do estudo, mas permeou o mesmo, uma vez que para se concluir se as informações de controle operacional, e a própria configuração do Sistema de Informações estão adequadas para cada caso estudado, foi necessário a determinação das prioridades estratégicas das áreas de produção (qualidade, custos, confiança, flexibilidade - Wheelwright, 1985).

Nessa dissertação abordaremos a ligação do subsistema de informações com o sistema empresa, dentro de uma área produtiva. Mas a grande contribuição, é esse pressuposto, da abordagem sistêmica, que está por detrás, e que pode ser utilizado em qualquer área. Atualmente nossas empresas são grandes "colchas de retalhos" (Lubben, 1989), nas quais convivem conceitos, nem sempre complementares, usados desde a Dupont e a Ford no início do século, até a Toyota de hoje.

2.8 Sistema de Informações JIT:

Harmon (1991), além de advogar em favor de uma remodelação do Sistema de Informações à imagem do que acontece na fábrica (produtividade e simplicidade do sistema), também salienta a necessidade crescente de flexibilidade dos sistemas.

"Técnicos de sistemas gastam tempo desproporcional em questões relacionadas com a operação do computador e aplicação de software, e muitos poucos técnicos estão trabalhando no desenvolvimento de novas abordagens de aplicação. Esses técnicos devem compreender a necessidade de colocar novos objetivos no sistema no qual estão trabalhando. Exemplos são:

80% de redução nas linhas codificadas de computador, comparado com o passado;
 75% de redução no número de inputs e outputs;
 90% de redução no número de transações processadas;
 50% de redução no número de dados armazenados no sistema;
 50% de redução no uso de trabalho.

"Esses restritos padrões de excelência irão forçá-los a atingir um grau de simplicidade e de produtividade comparável aos padrões de melhoria utilizados na fábrica. Já que a integração já vem de muito provando ser contraprodutiva, é hora de trazer o conceito de foco (menor é melhor) para as operações computacionais." (Harmon, 1991, p.5)

Augustin, (1991), concorda com Harmon:

"O princípio JIT pode ser igualmente aplicado no mundo da informação." (Augustin, 1991, p.81)

"Para ganhar alta flexibilidade e obter tempos mais curtos de atendimento ao mercado do que os competidores é necessário se introduzir o princípio JIT no mundo da informação" (Augustin, 1991, p.82)

"Como o lead-time nos processos de produção também o lead-time nos processos informacionais consistem em mais de 90% de tempo que não agrega valor ao produto." (Augustin, 1991, p.82)

Augustin (1991) insere na literatura um termo muito importante para o estudo: "lead-time informacional". Por lead-time informacional é entendido o tempo entre a coleta do dado bruto e a sua utilização pelo usuário.

Este conceito é fundamental que seja levado em conta no replanejamento do Sistema de Informações de produção, se este quiser ser coerente com o ambiente de manufatura no qual está inserido, apresentando influência no sistema de coleta, processamento e distribuição de informações. Este é um dos pontos que mereceram atenção na pesquisa e sobre os quais foram apresentadas conclusões e sugestões no final do trabalho.

2.9 Planejamento de Sistema de Informações:

Segundo Bio (1991) a necessidade de planejamento de Sistemas de Informações, apesar de parecer óbvia, não é levada a sério por muitas empresas brasileiras.

"...grande parte das empresas no Brasil iniciou, e por vezes prosseguiu, seus esforços de melhoria dos sistemas de informação com um nível de planejamento bastante precário." (Bio, 1991, p.137)

Assim, prossegue Bio (1991), muitas consequências negativas são sentidas pelas empresas:

- mudanças constantes de prioridades da equipe de sistemas;
- sub ou superdimensionamento dos recursos de processamento de dados provocando custosas conversões;
- implantações mal sucedidas trazendo mais problemas e piorando a situação a qual se pretendia melhorar;
- desgaste e desmotivação dos profissionais da área e dos usuários;

A falta de planejamento, ou planejamento incorreto, com efeitos deste tipo, é relatada e analisada num dos casos estudados no trabalho (seção 7).

2.9.1 Metodologias de Planejamento de Sistema de Informações:

São muitas as metodologias de planejamento de Sistemas de Informações existentes no mercado. A seguir apresentamos algumas das mais importantes:

- **BSP (Business Systems Planning - Planejamento dos Sistemas de Negócios):** esta metodologia, criada pela IBM na década de 60, consiste basicamente de uma abordagem

estruturada e formal para dar suporte aos negócios de qualquer tipo de empresa. O BSP é uma abordagem do tipo "top-down", ou seja, parte de uma especificação dos negócios prioritários da empresa, feita pelos executivos principais. As principais etapas do BSP, segundo Torres (1989), são as seguintes:

- determinação dos objetivos do negócio;
- determinação dos processos do negócio;
- determinação da maneira como a empresa está organizada;
- determinação do suporte necessário de processamento de dados;
- determinação dos arquivos de dados;
- determinação das classes de dados;
- determinação dos requisitos de configuração do Sistema de Informações, em termos de hardware e software (principalmente banco de dados e linguagem).

Como vemos, no planejamento do Sistema de Informações com o BSP, é dada atenção a quatro elementos básicos: processos, organização, sistemas e dados (Torres, 1989).

Segundo Torres (1989, p.29), a principal crítica ao BSP, constitui no fato de que **"as propostas de sistemas de informação resultam, em sua maior parte, em aplicações ao nível transacional e gerencial básico, já que os executivos que participam do processo pouco são estimulados a questionar, estrategicamente, os negócios da companhia, o que deveria ser, a nosso ver, o principal trabalho a desenvolver nesse nível."**

Outras técnicas foram derivadas do BSP: Proplan, TPS e APX. Essas técnicas tem o objetivo de se enquadrarem às diversas necessidades das empresas, e tomadas isoladamente são incompletas, pois representam partes do BSP.

- **PAC (Planejamento Apoiado no Conhecimento):** esta é uma metodologia desenvolvida pela Burroughs Unisys, do tipo "top-down", e que apresenta como grande ponto de

interesse a conciliação entre o planejamento do Sistema de Informações com as necessidades empresariais, sendo definido desta maneira por Torres (1989, p.35);

"O PAC é definido como um enfoque estratégico e estruturado para elaborar um plano diretor de informática que atenda às necessidades da empresa, com base no conhecimento de quais sejam seus negócios, concentrando-se nas prioridades empresariais, como estabelecidas pelo alto escalão gerencial."

As principais etapas do PAC, segundo Torres (1989) seriam:

- designação das equipes de planejamento;
- compreensão da empresa e seus negócios;
- avaliação dos objetivos da empresa e determinação das prioridades;
- reconhecimento de problemas e oportunidades;
- identificação de problemas da gerência funcional;
- busca de oportunidades de melhoria;
- pesquisa de soluções;
- identificação da necessidade de novas soluções;
- elenco das alternativas;
- avaliação das alternativas;
- desenvolvimento de um plano de ação;
- elaboração de um relatório final.

A crítica feita por Torres (1989) a esta abordagem restringe-se ao fato de que a mesma preocupa-se exclusivamente com a situação presente da empresa. Mas mesmo assim, já relaciona o plano de sistemas com a estratégia organizacional.

- **FCS (Fatores Críticos de Sucesso):** essa é uma abordagem desenvolvida por Rockart, no final da década de 70, que procura, como o próprio nome sugere, determinar os fatores críticos de sucesso dos negócios da empresa, do ponto de vista de cada executivo entrevistado. A grande crítica feita a esta abordagem (Torres, 1989) é o fato dela não levar em consideração a interligação entre

fatores críticos de sucesso, tomando-os apenas individualmente.

- **Modelo Eclético proposto por Cornelius H. Sullivan Jr.:** segundo Torres (1989) essa é uma abordagem que utiliza uma matriz de infusão e difusão da informação na empresa para determinar o tipo de planejamento de sistemas a ser utilizado. Infusão é o grau com que as tecnologias de informação penetraram na empresa e Difusão é o grau com que as mesmas de desenvolveram, se espalharam pela empresa. Segundo esta abordagem, empresas que apresentam um alto grau de Difusão e de Infusão, estão satisfeitas com modelos ecléticos de planejamento de sistemas, ou seja, modelos que utilizam um misto das metodologias apresentadas até o momento. Parece ser exatamente esse o caso em que se encontram a maioria das empresas estudadas nos casos, o que sugere uma abordagem eclética para o planejamento de seus Sistemas de Informações.

2.9.2 Formulação do Plano de Informática:

Segundo Torres (1989), as principais etapas para um plano de Sistema de Informações, consistem das seguintes:

- identificação clara da filosofia administrativa e de capacitação da empresa;
- análise das estratégias de crescimento e de organização da empresa;
- análise do posicionamento estratégico da empresa;
- análise da informação na empresa;
- análise da estrutura interna da empresa;
- planejar o uso da tecnologia de informação na empresa, com o objetivo de:
 - a) aumentar a competitividade da empresa;
 - b) garantir a sobrevivência da empresa;
 - c) proporcionar a integração operacional e organizacional;
 - d) facilitar o trabalho.

Dentro deste planejamento, Torres (1989), põe ênfase especial na "análise e identificação de aplicações estratégicas". O que significa uma análise estratégica da empresa, desdobrada em relação à análise de seus objetivos estratégicos, do seu posicionamento estratégico, das suas relações estratégicas e outras análises estratégicas. Com base nisto, o autor propõe uma conciliação com as aplicações estratégicas das tecnologias de informação. Para Torres (1989), o principal objetivo do planejamento estratégico de Sistema de Informações é a conciliação entre a análise estratégica da empresa e as aplicações estratégicas de tecnologias de informação como fonte de vantagem competitiva para a própria organização, fazendo uso das tecnologias de informação com o suporte dos objetivos estratégicos da empresa.

Assim, o planejamento do Sistema de Informações volta-se "para fora" e para o futuro da empresa.

2.9.3 Definição de Requisitos de Informação:

Uma das etapas importantes na definição de um Sistema de Informações é a determinação de requisitos de informação. Segundo Davis (1982) existem as seguintes estratégias para a determinação de requisitos de informação:

- perguntando ao usuário;
- derivando do sistema existente;
- síntese das características do sistema utilizado;
- descobrindo por experimentação.

Como o ambiente JIT/TQC, estudado neste trabalho, adota uma filosofia participativa de gestão, é interessante aprofundar um pouco mais a estratégia de determinação dos requisitos de informação através do questionamento direto.

Segundo Davis (1982), existem os seguintes métodos para a determinação de requisitos através de questionamento aos usuários:

- através de questões fechadas;
- através de questões abertas;
- brainstorming;
- brainstorming guiado;
- através do consenso de grupo.

O autor salienta a importância de se ter claro as limitações do próprio homem como definidor dos requisitos de informação, o que torna interessante a utilização de outra estratégia menos subjetiva, para a confirmação dos resultados.

Ao definir-se os requisitos de informação, deve-se fazer as seguintes especificações, segundo Davis (1982):

- layout dos dados;
- definição dos usuários dos dados;
- nível de sumarização dos dados;
- processamentos realizados nos dados;
- o processo de solicitação utilizados para acessar os dados;
- nível de rastreabilidade dos dados no sistema;
- inter-relações dos dados.

Segundo Davis (1982), em ambientes onde não se tem um modelo geralmente aceito de requisitos de informação, e no qual os analistas necessitam do conhecimento dos usuários, a abordagem interativa, para determinação dos requisitos de informação é a mais aconselhada. Essa é a situação das empresas estudadas.

2.9.4 Escolha do Software e do Hardware:

Segundo Torres (1989), existem 4 áreas onde a empresa deve definir o software, na determinação de configuração do Sistema de Informações:

- sistema operacional;

- software de apoio;
- software de desenvolvimento;
- software de teleprocessamento e de comunicações.

Torres (1989), defende a utilização de uma linguagem que proporcione elevada eficiência de processamento para os aplicativos, com grande uso de máquina. Para os outros sistemas, deve-se utilizar uma linguagem que facilite o acesso do usuário. Segundo o autor isto é possível porque:

"De maneira geral, 2 a 5% de todos os programas consomem metade do tempo de CPU, enquanto perto de 50% dos programas consomem, ao todo, menos de 5% da CPU."
(Torres, 1989, p.160)

Torres (1989) coloca como os tipos básicos de linguagem de programação as linguagens procedurais e as não-procedurais.

As linguagens procedurais são: linguagem de máquina, assembler e as linguagens de terceira geração. Estas linguagens possibilitam maior eficiência de processamento, mas são de acesso mais difícil ao usuário.

As linguagens não-procedurais são as linguagens de quarta geração, onde o acesso de usuários é facilitado, às custas de uma menor eficiência de processamento e um maior custo de hardware. A linguagem de quarta geração também facilita o desenvolvimento de programas porque, segundo Torres (1989, p.161) **"Estima-se que numa aplicação tipicamente comercial ou administrativa, apenas 10 a 20% de todo o seu fluxo tratam da resolução do problema, enquanto os restantes 80 a 90% são utilizados para controlar o fluxo. Desta forma, há uma grande economia de tempo e facilidade de desenvolvimento, ao se utilizar uma linguagem de quarta geração."**

Para o gerenciamento de informações, Torres (1989), coloca três tipos de gerenciadores de banco de dados:

- gerenciador de banco de dados com estrutura hierárquica: centralizado, com processamento rápido e desenvolvimento e acesso difíceis aos usuários;

- gerenciador de banco de dados com estrutura em rede: descentralizado, com processamento mais lento que o anterior e manutenção difícil;

- gerenciador de banco de dados com estrutura relacional: descentralizado, com o processamento mais lento dos três. Contudo, o acesso e manutenção do sistema é mais fácil para o usuário, como salienta o autor:

"Num ambiente dessa natureza passa a ser perfeitamente natural o executivo ou o usuário comum efetuar diretamente suas consultas e processamentos simples, sem quaisquer preocupações quanto às estruturas de dados que estejam por trás dos processos solicitados e com grande facilidade de comunicação homem-máquina" (Torres, 1989, p.170)

Quanto à definição das necessidades de hardware estas são função do volume de transações, das necessidades de tempo de resposta, necessidades de velocidade interna, necessidades de velocidade de transmissão, software utilizado, necessidade de uso de processamento em remoto, uso de terminais ou de micro-computadores, análise da demanda futura, necessidade de capacidade de memória e necessidade de capacidade de impressão.

O planejamento, ou replanejamento, de Sistema de Informações está diretamente ligado ao assunto estudado, principalmente em relação à seção 8, onde é apresentado uma sugestão de planejamento de Sistema de Informações de produção para ambientes JIT/TQC de manufatura.

2.10 Conclusão:

Neste capítulo foi visto que a mudança paradigmática tem influência nos 3 níveis de Sistema de Informações:

- **estratégico:** com importante papel para a competitividade organizacional;
- **tático:** fornecendo informações para tomada de decisões mais eficazes;
- **operacional:** controlando e avaliando as atividades.

No trabalho, não se abordou o aspecto estratégico, apesar de encontrar-se uma falta de sinergia muito grande entre estratégias organizacionais e estratégia de informação.

O enfoque do estudo foi a nível intermediário, com a identificação de novas informações e configurações adotadas, ou por adotar, nos Sistema de Informações estudados. O objetivo é permitir à empresa adequar-se melhor ao novo paradigma.

"Um Sistema de Informação deve satisfazer as necessidades do toda a organização a qual serve. Os requisitos para o sistema de informações são então determinados pelas características e procedimentos do sistema organizacional." (Davis, 1982, p.4.)

3) O NOVO PARADIGMA PRODUTIVO:

Esse capítulo do trabalho descreve rapidamente as duas estratégias de gestão da produção, a estratégia JIT e o TQC, que caracterizam o novo paradigma produtivo (Monden, 1984). A mudança de princípios de gestão da produção influencia decisivamente o Sistema de Informações de produção.

Muito tem sido escrito nos últimos anos sobre a falência do paradigma produtivo clássico, o Just-in-Case, que se caracteriza pela lógica de "empurrar" os produtos **PARA O MERCADO AO MENOR PREÇO POSSÍVEL** (Antunes et al., 1989). A mudança nas normas da concorrência e a maior exigência dos consumidores, além da limitação das próprias técnicas utilizadas por esse antigo modelo e a disponibilidade de novas tecnologias, levou à adoção de um novo paradigma, o JIT/TQC. Esse novo paradigma se caracteriza basicamente por dois fatores: foco no cliente e concorrência com base no tempo (Campos, 1990 e Stalk, 1988).

O novo paradigma, segundo Wheelwright, (1984), define novas dimensões competitivas para as empresas: custos, qualidade, flexibilidade, e confiança ("dependability"). Essas novas orientações estratégicas da área de produção impõem uma nova estrutura organizacional e um novo padrão de decisões. Esses devem influenciar o Sistema de Informações da área, tanto em termos de informações necessárias para a tomada de decisão, quanto em configuração do próprio sistema.

"Um fator importante no sucesso da organização é o grau com que a missão organizacional combina com as medidas de desempenho da função de produção."
(Richardson, et al., 1985, p.21)

No quadro 3.1, apresentado a seguir, estão descritas as principais funções, e diferenças entre as estratégias JIC e JIT de produção.

Quadro 3.1: Comparação entre as funções JIC e JIT:

FUNÇÃO	JIC	JIT
Programação da Montagem final	disponibilidade de carga	sistema de puxar
Planejamento das Necessidades de Material	Explosão do Plano Mestre emite ordens	previsão para fornecedores Kanban* autoriza
Planejamento das Necessidades de Capacidade	determinar recursos necessários por posto de trabalho	balancear índice de produção pelas células críticas
Engenharia de Manufatura	definir rota por item	definir rotas padrão nas células
Controle do Piso de Fábrica	via lista de despacho (follow-up)	via Kanban
Gerenciamento da Qualidade	inspecionar qualidade	aperfeiçoamento constante - CEP*1
Controle de Inventário	trilhar o material em processo	menor possível
Liberação para Execução	liberação de ordens de compra individuais	sinais via Kanban ou intercâmbio eletrônico de dados

Adaptado de: Moura, (1989) e Antunes et al. (1989)

Como vemos as diferenças colocadas na tabela, entre o MRPII (JIC) e o JIT, ocasionam diferenças nas informações que controlam a função de produção devendo estarem adequadas às novas orientações organizacionais.

* Ver conceito na seção 3.2.4.

*1 Ver conceito na seção 3.3.4.

3.1 O Novo Paradigma Produtivo, Cultura Técnica, Estratégia de Negócios e Sistema de Informações:

Apresentamos a seguir conceitos importantes que relacionam Sistema de Informações, Estratégia Organizacional e Cultura Técnica.

O conceito de Cultura Técnica, inserido neste momento no texto, será bastante utilizada posteriormente, principalmente a partir da seção 7.

Os conceitos apresentados originam-se do mesmo artigo de Rogério Valle (1991):

"A competitividade de uma empresa está relacionada com o sucesso de sua estratégia de produção, i.e., com uma correta compatibilização e condicionamento mútuo entre estratégia de mercado e as características de seu aparelho produtivo." (Valle,1991,p.5)

"O mais importante, porém, é que tais decisões sobre a organização estejam articuladas com decisões sobre a participação de mercado. A estratégia de produção deve ser traçada em função de uma determinada estratégia de negócio, i.e., de uma dada decisão sobre os produtos e respectivos mercados onde a empresa deve competir, quanto à forma de concorrência e quanto às vantagens competitivas a perseguir." (Valle,1991,p.5)

"Definimos Cultura Técnica como o "pano-de-fundo" das decisões dentro da empresa, seja a nível de Engenharia, seja ao nível das oficinas. Ela é o "reservatório do saber" partilhado intersubjetivamente pelos agentes técnicos de uma organização, ao qual remetem enunciados técnicos, por ocasião de uma tomada de decisão.

A cultura técnica depende dos paradigmas tecnológicos internacionais, das normas internas de uma empresa e das características societárias de um país." (Valle,1991,p.12)

"Uma estratégia incremental de modernização caracteriza-se por
(i) pela distribuição dos investimentos ao longo do tempo;

(ii) por uma trajetória tecnológica orientada para uma exploração a fundo das possibilidades da micro-eletrônica, tanto nos processos de fabricação, quanto no tratamento de dados, mas na qual cada um dos sucessivos estágios tecnológicos já comporta um certo nível de integração;

(iii) pela busca, ao longo de toda a trajetória tecnológica, de uma máxima compatibilidade entre as estratégias de produção e os mercados das empresas;

(iv) pela instauração imediata de uma cultura técnica baseada nos "novos conceitos de produção" e na criação de fluxos horizontais e verticais de comunicação dentro da empresa, de forma a poder acolher, de pronto, os novos estágios tecnológicos." (Valle, 1991, p.15-16)

Portanto, Rogério Valle, (1991), destaca três fatores na introdução de estratégias produtivas modernizadoras:

- Interligação entre Estratégia de Produção e Estratégia de Negócios;

- Facilitação da comunicação vertical e horizontal na empresa, através de uso da micro eletrônica (e dos micro-computadores) e de mecanismos de coleta e de processamento de dados;

- Formação de uma Cultura Técnica condizente com a nova estratégia de produção adotada.

Portanto, para fins do trabalho, é importante ressaltar a necessidade de um paralelismo entre as estratégias funcionais da empresa e a ênfase posta, pelo autor, nos mecanismos de comunicação no chão-de-fábrica.

A questão da Cultura Técnica também é relevante para o trabalho realizado uma vez que o Sistema de Informações é influenciado e influencia esta Cultura Técnica.

3.2 A Estratégia Just-in-Time de Produção:

3.2.1 Introdução:

A estratégia Just-in-Time(JIT) de produção foi desenvolvida por Taiichi Ohno, ex-vice-presidente da Toyota, na década de 60 (Schomberger,1991 e Lubben,1989). Como resultado a Toyota deu um grande passo à frente de seus concorrentes. Para o correto entendimento do JIT, é preciso salientar os principais motivos contingenciais que levaram Ohno ao seu desenvolvimento (Lubben, 1989; Tsikara, 1992; Ferro, 1990):

- **Falta de Capital de Giro:** a Toyota estava, naquela época, atravessando uma grave crise financeira, com falta de capital para sustentar as suas operações diárias. A principal causa dessa falta de capital de giro era a quantidade excessiva de estoques, característica de qualquer grande fábrica da época;

- **Mercado Pequeno e Diversificado:** necessidade da empresa produzir em pequenos lotes, com grande variedade. Outra condição da época que permitiu a implantação do JIT foi a criação do sindicato-empresa que, diminuindo a força sindical, possibilitou o início dos programas participativos no Japão (Schomberger,1991).

A solução encontrada foi a produção Justo-a-Tempo (Just-inTime ou JIT), uma verdadeira revolução na maneira de gerenciar a produção conhecida até então (Moura,1989). Ela propõe-se basicamente a entregar no tempo certo, no local certo, na quantidade certa, o produto ou o serviço certo. O JIT oferece oportunidades de aumentar a flexibilidade e diminuir custos de manufatura, reduzindo os lotes das operações de produção e eliminando desperdícios.

"JIT é muito mais do que um programa de redução de estoque, JIT é uma ampla estratégia de produção com o objetivo de reduzir os custos totais e melhorar a qualidade do produto em operações de fabricação"(Moura,1989, p.185)

"O enfoque japonês era trabalhar visando simplificar o sistema produtivo, sendo necessário menos apoio do Planejamento e Controle de Manufatura Complexa."(Moura,1989, p.183)

3.2.2 Princípios Básicos do JIT:

I) **Eliminação de Perdas** (Lubben, 1989): é considerado como perda tudo aquilo que gera custo mas não agrega valor ao produto. Na produção JIT o trabalho é composto de três tipos de atividades:

- **efetiva:** atividade que agrega valor ao produto/serviço;
- **adicional:** não agrega valor, mas sustenta as atividades efetivas;
- **perda:** não agrega valor e não sustenta nenhuma atividade efetiva.

Portanto o sistema JIT busca eliminar as perdas, reduzir ao máximo as atividades adicionais e aumentar as atividades que agreguem valor ao produto. São considerados como perdas no sistema JIT: filas de materiais, estoque, produzir mais do que o necessário, movimentação de material, tempo de set-up, movimentos desnecessários dos operadores e sistemas complexos de administração.

II) **Produção com Qualidade Perfeita** (Monden, 1984): a estratégia JIT assumiu um compromisso com a qualidade. Por esse motivo dificilmente se vê a estratégia JIT implantada em separado de outras filosofias como TQC e MPT. A redução de estoques, resultante da eliminação das perdas, possibilita um processo de melhoria constante na empresa, onde os defeitos podem ser visualmente e facilmente identificados em sua origem, pois o estoque não existe para encobrir suas causas (Lubben, 1989).

III) **Comprometimento de Todos** (Schomberger, 1992): a estratégia JIT está calcada numa sólida política de pessoal. Existe um comprometimento da empresa para com

seus empregados, possibilitando um ambiente adequado para sua participação contínua no processo. O gerente na estratégia JIT deve trabalhar muito mais como um facilitador, no chão-da-fábrica, auxiliando seus subordinados a conseguirem melhores resultados e pensando em maneiras de repassar esses resultados de volta a eles.

IV) Comprometimento com a Melhoria Constante (Lubben,1989): esse deve ser um comportamento gerencial chave para que o programa dê resultados máximos. Imai,(1990), afirma que o comprometimento com o Kaizen (melhoria contínua) é o princípio cultural sobre o qual as estratégias do JIT e TQC se apóiam.

3.2.3 Técnicas Operacionais do JIT:

Nessa parte da revisão conceitual, apresentaremos as principais técnicas que permitem ao JIT diminuir custos e aumentar flexibilidade, diminuindo lotes de produção. Para o Sistema de Informações isso é muito importante, uma vez que identifica as características ambientais de uma empresa que adota o JIT, o que irá influenciá-lo.

I) **Diminuição Constante de "Set-Up" e Lotes de Produção** (Monden, 1984): Existe uma limitação econômica, representada pela fórmula do Lote Econômico de Fabricação, onde quanto maior for o tempo, e conseqüentemente o custo, de troca e preparação de máquinas (set-up), maior deverá ser o lote de produção, para não onerar excessivamente os produtos com esse custo fixo. Como o JIT busca duas coisas aparentemente antagônicas: flexibilidade (lote pequeno) e baixo custo, foi necessário, antes de se reduzir estoques e lote de produção, trabalhar na redução dos tempos de set-up, que hoje, na casa de minutos na maioria das empresas japonesas, possibilita a flexibilidade do sistema de manufatura e a redução de lotes.

II) **Diminuição Constante de Estoques e de Lead-time de Produção** (Monden, 1984; Harmonn, 1992): na lógica JIC, com altos estoques, grandes filas de espera de materiais e tempos de set-up, o lead-time* dos produtos era muito grande. Mas, dentro da lógica JIT, mais de 90% deste tempo de ciclo de produção, era gasto com atividades que

* Tempo ou ciclo de produção que compreende o intervalo entre a o estado de matéria-prima e o consumo final.

não agregavam valor ao produto, além de não permitir maior flexibilidade de atendimento ao cliente por parte da empresa. Assim, o ambiente de manufatura JIT caracteriza-se por um baixíssimo lead-time de produção, consequência dos pequenos tempos de set-up e lotes de produção. A redução de lead-time é fator de preocupação contínua dos grupos de melhoria.

III) Sincronizar a Operação (Antunes et al., 1989): o ritmo de produção deve ser sincronizado pela demanda. Assim evita-se produzir o que não é necessário, diminuindo estoques. Essa é uma diferença fundamental entre a produção JIT e a produção clássica, pois a produção é "puxada" pela demanda e não "empurrada" na forma usual, a partir de uma previsão de vendas. O sistema normalmente usado para "puxar" visualmente a produção na estratégia JIT é o método Kanban. Assim, elimina-se a perda referente à espera do produto para ser processado (Moura, 1989). A sincronização da produção deve diminuir o tamanho das filas de trabalho.

IV) Manutenção Produtiva Total: surgiu no Japão, e é um complemento da atividade de Just-in-Time e Qualidade Total (Lubben, 1989).

A MPT visa a maximização da efetividade das máquinas com um sistema de manutenção que abrange a vida inteira do equipamento (Lubben, 1989). O objetivo é fazer que seja a empresa que determine quando as máquinas deverão parar, e não o contrário. A Manutenção Produtiva Total pode ser, segundo Lubben, (1989): Corretiva, Preventiva, Sistêmica e Preditiva.

V) Organização em Células ou Minifábricas (Harmon, 1993; Lubben, 1989; Schomberger, 1992): O

ambiente de manufatura JIT, segundo o princípio da simplificação, tem suas atividades focalizadas. Assim cada produto ou linha de produtos da empresa passa a ter sua própria minifábrica. Essa minifábrica autogerencia suas atividades de compras, programação da produção, controle de materiais e de estoques. Com isso, fica mais fácil administrar cada minifábrica. Além disso, cada minifábrica é organizada internamente em células de produção. Cada célula fabrica determinado componente ou família de componentes, autogerindo suas atividades diárias. Apenas os planos de médio e longo prazo são realizados pelas unidades maiores. A rigor, o controle e a programação diários ficam a nível de cada operário (Lubben, 1989).

VI) Diminuir as Distâncias Entre os Centros de Trabalho (Lubben, 1989): dentro da estratégia JIT há uma preocupação em tornar as coisas mais fáceis, com conseqüente redução de desperdícios e perdas. O layout da fábrica deve ser planejado de forma que as células de produção fiquem próximas umas das outras, evitando excessiva movimentação de materiais e possibilitando o controle visual pelo operador das suas áreas cliente/fornecedor, evitando dessa maneira a formação de estoques e programando a produção de acordo com as necessidades. O mesmo ocorre entre as minifábricas.

VII) Operador Polivalente e Multifuncional (Hirata, 1985; Shomberger, 1992): além do uso de máquinas flexíveis, no JIT a própria mão-de-obra é flexível. O operador da célula deve saber lidar com todas as máquinas, movimentando-se de uma para outra de acordo com a necessidade. Além de ser melhor treinado, o operador é imbuído de uma responsabilidade maior do que a normal,

pois ele é responsável por parte da manutenção do equipamento, pelo set-up das máquinas e pelo controle da qualidade das peças que produz. Para tanto, o grau de motivação e conscientização deve ser muito alto, o que é obtido através de um maior comprometimento da empresa com o operário, integrando-o constantemente dentro do contexto das políticas e prioridades da empresa, e repassando-lhe parte dos benefícios conseguidos por seu trabalho de melhoria constante. Cabe salientar que o aspecto humano é variável fundamental da estratégia JIT.

VIII) Relacionamento com Fornecedores (Ferro, 1990): Esse aspecto de relacionamento externo do JIT é normalmente chamado de JIT externo, e está ligado ao aspecto estratégico da estratégia JIT. O atendimento rápido da demanda do cliente final não depende somente da empresa fornecedora desse cliente, mas de toda uma cadeia de empresas (Schomberger, 1992) que devem trabalhar unidas, com o objetivo de diminuir ao máximo o "lead-time"¹ coletivo. Esse relacionamento com fornecedores é muito estudado, dando-se preferência para fornecedores que cumpram alguns requisitos (Moura, 1989): proximidade, qualidade e entrega em pequenos lotes. Um problema de fornecimento representa parada de fábrica, pois não há inspeção final.

IX) Controle e Programação Visual (Schomberger, 1992): o controle e a programação visual a nível de chão-de-fábrica é realizado, por métodos de puxar a produção como o Kanban. Outra ferramenta visual são as lâmpadas Andon, que informam quando há algum problema na linha de produção.

¹ Tempo do ciclo completo da cadeia, para atender ao cliente final.

X) Plano Mestre (Moura,1989): apesar da estratégia JIT estar baseada na produção do estritamente do necessário, existe a necessidade de se realizar um planejamento de médio prazo da demanda. Essa previsão de demanda deve ser utilizada para dimensionar a capacidade da fábrica , das células e do sistema Kanban, além de fornecer previsões para os fornecedores. Para que isso seja feito é necessário ter dados exatos sobre tempos de produção, lista de materiais e capacidade de equipamentos e operadores, por célula e por produto. Normalmente é nessa fase que a sinergia entre o MRP e o JIT se torna interessante, como consta no final desse capítulo.

XI) Educação e Treinamento: é fundamental que programas de educação e treinamento sejam implantados de acordo com os objetivos da empresa, para que todos assimilem o novo padrão de comportamento necessário, formando uma nova cultura organizacional. Segundo Campos,(1990), treinamento é utilizado para habilidades técnicas, enquanto que a educação é mais profunda, para "moldar" uma nova cultura organizacional.

"...os programas de educação e treinamento são as ferramentas que permitem ao JIT funcionar." (Lubben, 1989, p.109.)

XII) Otimização do Projeto (Lubben,1989): o começo de tudo é o projeto. A proximidade entre as áreas de engenharia, produção e marketing é fundamental. Segundo, Lubben,(1989), os critérios de um projeto JIT são:

- projetar para o menor custo;
- projetar para fácil montagem;
- projetar para fácil verificação das peças;
- o produto deve estar dentro dos limites de capacidade do processo de produção.

XIII) Automação (jidoka) (Monden,1984): As máquinas devem ser dotadas da capacidade de pararem automaticamente ao detectarem qualquer peça com defeito. Assim elimina-se o risco de defeitos e detecta-se o problema na sua origem.

3.2.4 O Método Kanban de Controle da Produção:

O método Kanban é uma ferramenta da estratégia JIT de gerenciamento da produção. Muitos confundem Kanban com JIT, mas os conceitos são diferentes (Moura, 1989).

Kanban quer dizer "registro visível" em japonês, e é usado na forma de um cartão que sinaliza a necessidade de produção ou de movimentação de um material. O crédito pela idéia é dado ao ex-vice-presidente da Toyota, Taiichi Ohno, que teria se inspirado nas prateleiras de supermercado norte-americanas, que somente eram reabastecidas quando vazias. Assim se traziam mais itens quando eram realmente necessários, poupando capital de giro. Segundo Moura, (1989), o método Kanban é composto dos seguintes elementos: Cartão de Produção, Cartão de Movimentação, Contenedor e Painel Porta-Kanban. Assim o cartão Kanban indica o que e quanto deve ser fabricado ou movimentado. Enquanto isso, o painel funciona como uma planilha de controle visual da produção.

Conceitos:

" Um sistema de controle do fluxo de material ao nível de fábrica, desde o Almoxarifado de Matérias-Primas até o Armazém de Produtos Acabados (Kanban interno), o qual se estende em alguns casos ao controle do material distribuído ou recebido de fornecedores (Kanban externo)."(Fullmann, C., 1989, p.187)

" Kanban é, basicamente, um sistema de informações, desenvolvido para coordenar os vários departamentos de processo, interligados dentro de uma fábrica." (Moura, R, 1989, p.27)

Fluxo de Informações no Sistema Kanban:

Segundo Antunes et al., (1989), a lógica do sistema Kanban é contrária ao normal, pois esse opera em sentido contrário ao fluxo de materiais. Ou seja, o cartão puxa a produção, ao invés de empurrá-la, através de uma ordem de produção, como normalmente é feito. O Método Kanban puxa a produção de acordo com a demanda, sendo que a montagem é a primeira etapa do processo a sentir seu efeito.

Dimensionamento do Sistema Kanban:

O tamanho e o número de contenedores é determinado pela previsão de demanda (Plano Mestre), representando o estoque em processo máximo.

3.2.5 O Sistema MRPII e o JIT/Kanban:

Moura, (1989) p.220, aborda muito bem o tema, ao ressaltar que:

"O departamento de planejamento da produção fica responsável pelo planejamento da produção, até a emissão do programa mestre, e pelos pedidos para os fornecedores externos. Cerca de 90% das suas atividades habituais permanecem inalteradas. O kanban assume todas as funções de controle da produção abaixo do programa mestre mensal, que são cerca de 10% da atividade."

Com isso, verifica-se que na visão do autor, sistemas de planejamento "complexos" da manufatura, como o MRPII ainda seriam necessários em ambientes JIT. Isso porque o JIT age, simplificando, principalmente o controle e a programação a nível operacional. O nome dado à sinergia entre MRPII e JIT é MRPIII.

O sistema MRPII (Manufacturing Resources Planning-Planejamento das Necessidades de Produção), é responsável pela determinação das necessidades de materiais e pela elaboração do Plano Mestre de Produção em ambiente JIT, perdendo suas outras funções assumidas em empresas JIC:

- Controle de chão-de-fábrica;
- Emissão de ordens de produção;

Os dados de entrada do MRPIII, a exemplo do MRPII, provém dos subsistemas de (Moura, 1989):

- previsão de vendas;
- capacidade financeira;
- capacidade de produção;
- situação de estoques;
- roteiro de produção (indica tempos de produção, seqüência das operações e árvore de produto);

Um dos objetivos do trabalho foi verificar empiricamente, como as empresas estão solucionando esse problema. A solução teórica está apresentada acima, e une a simplicidade do controle operacional do Kanban com a complexidade de planejamento do MRPII. Mas como isso é feito pelas empresas? Isso será parcialmente esclarecido nos estudos de caso.

3.2.6 Sistema de Avaliação e Indicadores JIT:

Como não poderia deixar de ser, estratégias diferentes de produção possuem diferentes medidas de controle e avaliação do sistema produtivo. A estratégia JIT de produção, tem como principais indicadores de controle e avaliação, segundo Lubben, (1989), e Berliner, (1992) os seguintes:

- tempos de preparação;
- ciclo de produção;
- níveis iniciais de receitas;
- produtividade por metro quadrado;
- níveis de estoques;
- número de problemas na produção e no projeto;
- nível de defeitos dos fornecedores
- tempo efetivo de produção de cada peça;
- tempo de espera por peça;
- tempo de inspeção;
- tempo de movimentação;
- tempo com parada de máquinas não-programadas.

"Em muitas empresas de manufatura, as medições mais importantes do desempenho dos supervisores da fábrica incluem a produtividade da mão-de-obra direta, o desempenho da mão-de-obra direta e a utilização da mão-de-obra. Levadas ao extremo, estas medições motivam os supervisores de produção a fazerem estoques e produtos de qualidade aceitável, mas não necessariamente programados. Através da organização do fluxo de estoque e da autorização para o fluxo de materiais apenas quando especificadas pelos Kanbans vazios, estas medições de desempenho estão sendo desafiadas - não na validade e sim na prioridade." (Fulmann, 1989, p.231-232.)

3.2.7 Conclusão:

A produção JIT implica numa série de transformações na empresa, se comparada com a maneira clássica de administrar a produção, o JIC. Dentre cabe destacar:

- desenvolvimento de nova cultura voltada ao envolvimento de todos na empresa com o Kaizen (Melhoria Contínua);
- eliminação de toda a forma de desperdício;
- produzir de acordo com a demanda;
- manufatura flexível;
- operador flexível (Polivalente e Multifuncional);
- sistema de Controle e Programação da produção visual;
- possui objetivos estratégicos, além da eficiência da tarefa e do processo (JIC), a flexibilidade e a qualidade, com redução de custos.

Essas novas características foram abordadas na pesquisa de campo, procurando verificar até que ponto os Sistema de Informações estão sendo afetados por essa nova realidade organizacional, ou ainda o serão, principalmente no que diz respeito ao sistema de controle (informações de controle e avaliação da produção) que está sendo utilizado pelas empresas estudadas.

3.3 TQC - Controle da Qualidade Total:

Esta seção do trabalho apresenta a segunda grande estratégia de gestão organizacional que caracteriza o novo paradigma de gestão da produção, o TQC.

3.3.1 Introdução:

Desde o tempo do artesão, traduzir a "voz do cliente" num produto é um fator importante para o sucesso de um negócio (Ishikawa,1986). Entretanto, no período pós-guerra, entre 1950 e 1970, o aumento excessivo da demanda causou um esquecimento do cliente, já que tudo o que se produzia era vendido. A ênfase era a produção. Contudo, com o acirramento da concorrência, o cliente volta, a partir da década de 70, a figurar como elemento central para as empresas, e surge a Qualidade Total (Ishikawa,1986).

No Japão o TQC (Controle da Qualidade Total) começou com o Controle Estatístico de Processo, na década de 50, passando posteriormente a ser incorporado ao projeto e ao sistema empresa como um todo (Ishikawa,1986).

TQC é um conjunto de princípios, métodos, técnicas e ferramentas que asseguram, através do controle do produto/serviço, do processo e do projeto, a satisfação das pessoas envolvidas com a empresa.

O objetivo principal de um programa de TQC é o aumento da produtividade (faturamento sobre custos) da empresa (Campos,1990). Isso é causado pela satisfação das pessoas envolvidas com a empresa. Essas pessoas são: clientes, empregados, fornecedores, acionistas e sociedade em geral. Para atingir esse objetivo principal, a empresa deve, segundo Campos, (1990) almejar:

- **qualidade ampla:** qualidade da administração, das rotinas, das informações, dos processos e dos projetos;
- **baixo custo:** que satisfaça ao cliente final;
- **atendimento:** atendimento pré-venda e pós-venda. A entrega na hora certa, na quantidade e qualidade certas,
- **moral:** nível médio de satisfação das pessoas na empresa;
- **segurança:** segurança dos empregados e dos usuários dos produtos.

3.3.2 Conceitos da Qualidade:

A seguir são apresentados alguns conceitos da qualidade necessários para introduzir o assunto e demonstrar o caráter ainda pouco padronizado que esta teoria apresenta.

"Gerenciamento da qualidade por toda a empresa (TQC) - uma abordagem sistemática de se estabelecer e atingir metas de qualidade na empresa." (Juran, 1990, p.380)

"Qualidade - (1) desempenho do produto que resulta em satisfação do cliente; (2) ausência de deficiências de produto, que evita a insatisfação do cliente. (uma expressão simples que traz os dois significados é "adequação ao uso".)" (Juran, 1990, p.382)

"A minha definição de CQ é: Desenvolvimento, projeto, produção e assistência de um produto ou serviço que seja o mais econômico e o mais útil, proporcionando satisfação ao usuário." (Ishikawa, 1986, p.42)

"TQC é um sistema voltado para propiciar satisfação ao consumidor, gerando os produtos, através de um sistema produtivo, de forma econômica e de assistência ao usuário, estruturando-se de tal modo que os diversos grupos integrantes da organização contribuam para o esforço de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade de forma global." (Feigenbaum In: Ishikawa, 1986, p.86)

3.3.3 Princípios do TQC:

I) **Gerenciamento do Ser Humano** (Campos, 1990): O gerenciamento do ser humano é o pilar de toda a estratégia da Qualidade Total. Qualquer um dos métodos e ferramentas nada podem sem o elemento humano. Não é o software, muito menos o hardware, mas o humanware, o elemento central da revolução japonesa na administração da empresa moderna (Schomberger, 1992). O homem deve ser valorizado, através de um comprometimento verdadeiro da empresa para com seu crescimento. Assim garantirá que os empregados envolvam-se no processo de melhoria contínua da qualidade. Os principais métodos e técnicas utilizadas são os seguintes:

- métodos de remuneração e promoção;
- técnicas de treinamento e educação;
- técnicas de recrutamento e seleção;
- técnicas de participação e envolvimento;

"A educação e o treinamento são a base de sustentação do CQTE e da manutenção da continuidade do processo de Melhorias. A educação tem sido por vezes confundida com treinamento. Enquanto àquela é voltada para a mente das pessoas e para o seu auto-desenvolvimento, esse é voltado para as habilidades na tarefa a ser executada." (Campos, 1990, p.123).

II) **Melhoramento Contínuo** (Imai, 1990): significa que a empresa está consciente de que as necessidades de seus clientes e o ambiente no qual está inserida muda cada vez com maior velocidade (Campos, 1984). Todos na empresa devem estar engajados na função de fazer um pouco melhor todo o dia. Operacionalmente o melhoramento contínuo é embasado no ciclo PDCA* de Rotina e de Melhorias e pela utilização do Método de Análise e Solução de Problemas.

O movimento de Kaizen (melhoramento contínuo) no

* Será abordado na seção 3.3.4 deste capítulo.

Japão foi o movimento de base cultural, que começou na década de 50-60 e que colhe seus frutos nos dias de hoje. Talvez, por ser assumidamente um movimento cultural, seja justo atribuir-lhe a "paternidade" de todas as outras estratégias mais operacionais, como TQC e JIT (Imai, 1990).

"Se me pedissem para citar a diferença mais importante entre os conceitos japoneses e o ocidental de administração eu diria sem hesitar: o Kaizen japonês e a sua maneira orientada para o processo versus o pensamento ocidental orientado para a inovação e os resultados." (IMAI, 1990, p.XXI)

Imai, (1990), diz ser o Kaizen um grande guarda-chuva sob o qual estão abrigados: orientação para o consumidor, TQC, Robótica, Círculos de CQ, Sistema de Sugestões, Automação, Disciplina no local de trabalho, MPT, Kanban, Melhoramento da Qualidade, JIT, Zero Defeitos, Atividades em Pequenos Grupos, Melhoramento da Produtividade, Relações cooperativas entre administração e mão-de-obra e Desenvolvimento de novos produtos.

"O caminho mais fácil para o Kaizen é a prática do controle total de qualidade (TQC)." (IMAI, 1990, p.37)

"A administração deve dirigir os seus esforços para o melhoramento dos sistemas como uma das tarefas mais importantes do Kaizen orientado para a administração. O melhoramento dos sistemas diz respeito a áreas cruciais da administração, como planejamento e controle, processos de tomada de decisões, organizações e sistemas de informações." (IMAI, 1990, p.83)

III) Busca da Causa Fundamental (Campos, 1990): A ênfase é no processo. A análise e a busca constante de melhorias deve ser feita no processo, e não nos resultados. O controle de resultados é o controle de efeitos do processo, e soluções que são tomadas sobre efeitos são meramente paliativas, não surtindo efeito

duradouro.

IV) Encarar o Processo Seguinte como Cliente (Campos,1990): a estratégia da Qualidade Total é extremamente interfuncional. Para quebrar as barreiras departamentais dentro da organização, se faz necessário a internalização, por parte de todos na empresa, do conceito de cadeia de clientes. Cadeia de clientes, nesse sentido, é a expressão usada para representar a responsabilidade de cada setor em realizar as tarefas com as características de qualidade que a etapa seguinte do processo exige. Essa relação cliente-fornecedor garante a quebra de sectarismos internos, permitindo o alcance de uma meta comum para toda a empresa, que é a satisfação do consumidor final, o último "elo" dessa cadeia.

V) Qualidade desde o Projeto (Juran,1990): é garantida pela proximidade entre projetistas, operários e clientes. Os projetistas são responsáveis pela satisfação do cliente, tanto em termos de características do produto/serviço projetado, quanto em termos de custo final. Para a redução dos custos e aumento da produtividade do processo, o projeto deve ser elaborado com vistas à:

- minimizar número de partes e peças;
- possibilitar o múltiplo uso das peças e partes;
- facilitar a fabricação;
- minimizar movimentação na montagem;
- facilitar a montagem;

Além disso, as características da qualidade requeridas pelo cliente, já devem estar presentes desde o projeto, para isso se faz uso dos seguintes métodos e técnicas:

- desdobramento da função qualidade;
- equipe ampliada de projeto;

O projeto representa apenas 5% do custo de um

carro, mas determina cerca de 70% do custo de fabricação (Schomberger, 1992). É muita alavancagem. Isso não exige apenas diretrizes, mas um ataque explícito e direto sobre o custo por parte da equipe de desenvolvimento de produtos.

VI) Gerenciamento da Rotina e da Melhoria (Campos, 1990): é através do gerenciamento de rotinas e melhorias que uma empresa garante sua sobrevivência (rotina) e competitividade (melhoria). O gerenciamento é feito com o auxílio do ciclo PDCA, tanto para a melhoria, quanto para a rotina. Na manutenção dos padrões é muito importante a determinação dos itens de controle e de verificação. Esta lógica de cadeia de itens de controle e de verificação é um verdadeiro Sistema de Informações de controle da empresa, pois desdobra-se desde o item de controle do diretor presidente, até o item de verificação do empregado de primeiro nível. No quadro 3.3.1 abaixo estão descritas as principais diferenças entre o gerenciamento de rotinas e de melhorias:

Quadro 3.3.1: Gerenciamento de Rotinas e Melhorias

	ROTINAS	MELHORIAS
Organização	Funcional	Interfuncional
Ênfase	Padrão	Projeto
Ferramentas	CEP , MIASP* e PDCA de Rotina	PDCA de Melhoria, Equipe de Projeto e QFD*1
Objetivo	Manter Padrão Garantir Qualidade Sobrevivência	Criar Novo Padrão Qualidade Futura Competitividade

Fonte: Campos, (1990)

* Ver conceito na seção 3.3.4.

*1 Ver conceito na seção 3.3.4

"A percepção japonesa de administração se resume em um preceito: manter e melhorar os padrões." (IMAI, 1990, p.5)

VII) Garantia da Qualidade (Ishikawa,1986): a garantia da qualidade é um estágio avançado de uma empresa que realizou bem o processo de melhoria constante, através do ciclo PDCA, da Metodologia de Análise e Solução de Problemas e do Controle Estatístico de Processo (CEP), possuindo um processo confiável de produção e de prestação de serviços ao cliente final. Segundo Juran, (1990), garantia da qualidade é a atividade de prover às partes interessadas, a evidência necessária para estabelecer a confiança de que a função qualidade está sendo conduzida adequadamente. O ciclo da garantia da qualidade começa no projeto. Segundo Ishikawa (1986 p.71) uma definição simplificada de garantia da qualidade poderia ser: **"Oferecimento da garantia, de modo que o consumidor possa tranquilamente adquirir, utilizar e manter a satisfação de uso por um longo período."**

A evidência formal de garantia da qualidade são as normas ISO série 9000.

As normas ISO1 série 9000, são atualmente aceitas em 49 países como evidência da qualidade interna dos processos das empresas, e são usadas como base para a Gestão da Qualidade e para a Avaliação de Fornecedores (Figueiredo,1992).

"ISO série 9000 é a série que inclui três modelos de garantia da qualidade, que representam as três normas diferentes de capacitação funcional e organizacional, para serem aplicadas em bases contratuais (ISO 9001 a ISO 9003)". (Figueiredo, 1992,p.1)

¹ ISO significa International Organization for Standartization - Organização Internacional para a Padronização.

A série 9000 é composta das seguintes normas:

- **ISO 9000**: normas de gestão da qualidade e Garantia da Qualidade. Dão as diretrizes para a seleção e uso das demais normas da série.

- **ISO 9001**: Fornece itens de garantia da qualidade em: projeto/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. É a mais completa da série, pois envolve todo o ciclo de vida do produto/serviço.

- **ISO 9002**: Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação;

- **ISO 9003**: Modelo para garantia da qualidade em ensaios e inspeção final;

- **ISO 9004**: diretrizes para a gestão da qualidade e elementos de gestão da qualidade. É a norma que explica o sistema de gestão da qualidade;

- **ISO 9000 Parte II**: diretrizes para o setor de serviços.

Portanto, as normas ISO série 9000 não funcionam apenas como indicadores de certificação para a garantia da qualidade, fornecendo informações que garantem a qualidade dos processos da empresa, mas também indicam, através das normas diretivas, como o Sistema de Gestão e Garantia da Qualidade deve ser implantado na empresa. Para a dissertação, é importante ressaltar que as Normas ISO série 9000 baseiam-se fortemente em informações dos processos da empresa¹, demandando um forte Sistema de Informações para controle de produção.

VIII) A Necessidade de Inovar (Imai, 1990): Devido à grande competição existente no setor, o fator de diferenciação entre as empresas, principalmente os

¹ O item 4.8 da ISO série 9001 é Identificação e rastreabilidade de produtos, e o item 4.16 é Registros da Qualidade.

prestadoras de serviços, é a sua capacidade em termos de inovar na forma de melhor atender seus clientes.

É fundamental que o projeto e a utilização da inovação sofra um processo de melhoria constante, primeiro pela padronização e estabilização da inovação, depois pela sua melhoria constante, até que seja feita nova inovação.

"Em uma grande empresa japonesa de produtos eletrônicos, o semi-condutor laser, desenvolvido para uso em "compact disc-players", custava 500.000 ienes em 1978. Em 1980, ele baixava para 50.000 ienes e, no final de 1981, ele tinha sido reduzido para 10.000 ienes. Em 1982, quando os primeiros compact disc players foram colocados no mercado, o semicondutor laser custava apenas 5.000 ienes. A partir de 1984, ele baixou até o nível de 2.000 a 3.000 ienes. Não há dúvidas sobre a necessidade de novas tecnologias, mas é o que acontece depois que a nova tecnologia foi desenvolvida que faz a diferença." (IMAI, 1990, p.30)

IX) Análise e Avaliação em Cima de Fatos e Dados (Campos,1990): Não se pode controlar aquilo que não se pode medir. Isso quer dizer que todos os itens de controle e verificação devem ser mensuráveis. O sistema de Controle e Avaliação deve ser repensado (Imai,1990) para o gerenciamento da qualidade.

"Essa iniciativa deve partir da sala da diretoria. Se a diretoria usar o lucro como único critério para avaliar o desempenho da alta gerência, os gerentes relutarão em iniciar o melhoramento dos critérios P (processo), que arrisca os lucros a curto prazo, mesmo que os benefícios a longo prazo dessas mudanças sejam óbvios." IMAI, 1990, p.205

Alguns autores, preocupados com a necessidade de controlar a qualidade dos processos da empresa, apontam como possíveis indicadores de controle da qualidade os descritos a seguir:

Juran, (1990) :

- erros por volume de serviço;
- porcentagem dos rendimentos;
- porcentagem defeituosa;
- número de insatisfações por unidades de produção;
- custo das insatisfações por receita de vendas;
- custo da má qualidade por receita com vendas;
- tempo para fornecer serviços;

Ishikawa, (1986) :

- controle das devoluções;
- controle do estoque;
- índice de atendimento imediato;
- porcentagem de itens com estoque nulo;
- porcentagem dos produtos acabados no estoque;
- porcentagem de produtos defeituosos no estoque;
- sistema de processamento de reclamações
- controle de assistência técnica.

Imai, (1990) :

- produtividade de mão-de-obra;
- número de avarias nos equipamentos;
- tempo de troca do ferramental;
- custo dos defeitos;
- índice de giro de inventários.

A existência e o gerenciamento desses indicadores são um ponto central do estudo aqui apresentado e que foram verificados na pesquisa de campo.

XI) Desenvolvimento de Fornecedores

(Schomberger, 1992): a pessoa da área de compras deve ser responsável pelo desenvolvimento de fornecedores de longo prazo, e que estejam inseridos num processo da Qualidade Total e Melhoria Contínua. A seleção de fornecedores não é mais feita prioritariamente pelo preço de seus produtos, mas pela capacidade de fornecer com a qualidade e rapidez exigidas.

XII) Foco no Cliente (Campos,1990): O cliente é o rei. É quem determina o que a empresa deve fazer, e se ela está fazendo corretamente. Para análise das necessidades dos clientes possuímos algumas ferramentas, dentre elas o QFD¹.

XIII) Análise Competitiva (Schomberger,1992): As empresas, através de suas equipes de inovação, criam novas necessidades para seus clientes. Assim, garantem uma vantagem competitiva, pois seus concorrentes terão de levar algum tempo até acompanhá-la. Por isso, a monitoração constante dos concorrentes, é fundamental para a sobrevivência da empresa. A própria divulgação dos resultados dos concorrentes serve como instrumento de motivação do pessoal. Uma ferramenta muito utilizada para análise competitiva é o "Benchmarking"².

¹ Ver na seção 3.3.4 deste capítulo.

² Ver na seção 3.3.4 deste capítulo.

3.3.4 Políticas, Métodos, Técnicas e Ferramentas:

Operacionalizando os princípios anteriormente descritos, o TQC conta com uma série de métodos, técnicas e ferramentas que serão brevemente dispostos a seguir:

I) Políticas de Promoção e Remuneração (Monden,1984): a política salarial deve estimular a permanência do empregado na empresa e a ampliação de suas habilidades (Monden,1984). Isso é conseguido através da valorização do empregado com base no tempo de serviço e multifuncionalidade. Uma sólida política de incentivos é essencial para sistematizar e garantir a qualidade dos serviços fornecidos pelo pessoal operacional. Entretanto, não é suficiente o fornecimento de incentivos financeiros, é fundamental o uso de fatores de motivação não-financeiros, onde se distinguem as possibilidades de desenvolvimento pessoal e profissional. Isso ocorre em programas participativos do tipo: CCQ, Sistema de Sugestões e Times da Qualidade (ver conceito adiante).

II) Políticas de Seleção e Recrutamento (Ishikawa,1986): a seleção rigorosa de pessoas certas não se limita apenas aos aspectos técnicos do cargo, mas principalmente a aspectos relacionados ao perfil psicológico necessário para a pessoa ocupar a posição;

III) Políticas de Treinamento e Educação (Campos,1990): não haverá progresso sem treinamento extensivo. Isso quer dizer educação e aprendizagem contínuos em todos os níveis da organização. Tudo isso serve para desenvolver o potencial humano em direção ao melhoramento contínuo e à capacidade para melhor servir o cliente interno e o consumidor final.

A educação do corpo de trabalhadores para se comportarem dentro dos princípios da Qualidade Total é fundamental. Isso porque o comprometimento com a qualidade e com o cliente demanda uma mudança na maneira usual das pessoas pensarem dentro da organização (Tsikara, 1992). Somente por um processo de educação para a qualidade a resistência formada pela cultura anterior da organização pode ser quebrada.

"CQ é uma revolução da própria filosofia administrativa, o que exige uma mudança da mentalidade de todos os integrantes da companhia. Por isso a educação reiterada é fundamental." (Ishikawa, 1986, p.35)

IV) Políticas de Participação e Envolvimento (Imai, 1990): Muitas são as técnicas de participação e envolvimento, principalmente a nível operacional, usadas no TQC. Seu objetivo fundamental é garantir a qualidade dos processos pelo desencadeamento do processo de melhoria contínua da qualidade por quem mais conhece o processo, o próprio operador. Algumas das técnicas usadas são as seguintes:

- **Círculos de Controle da Qualidade (CCQ)** (Campos, 1990): são grupos de pessoas, de diversas áreas da empresa, que se formam voluntariamente para discutirem, analisarem e solucionarem, problemas que afetam suas rotinas diárias. Na sua origem, segundo Ishikawa, (1986), o CCQ possuía um caráter extremamente educativo e autodidata, fazendo parte das reuniões dos circulistas o estudo de métodos e ferramentas do TQC. O CCQ é formado basicamente por pessoal da área operacional, sendo supervisionados por um facilitador do nível médio da empresa, um gerente ou um supervisor.

"Segundo a JUSE (União dos Cientistas e Engenheiros Japoneses), uma organização que coordena o movimento dos círculos de CQ na nação inteira e oferece assistência a sua expansão, existem mais de 170.000 círculos de CQ registrados oficialmente na JUSE. Como o círculo típico possui de seis a dez membros, calcula-se que pelo menos três milhões de operários japoneses estão envolvidos diretamente com algum tipo de atividade oficial do círculo de CQ." (IMAI, 1990, p.89)

- **Sistema de Sugestões** (Imai,1990): o sistema de sugestões é uma técnica de motivação dos empregados a participarem ativamente do programa de melhorias constantes da qualidade. Normalmente o sistema de sugestões é um programa individual de participação, mantido em conjunto com o programa de CCQ. A premiação das sugestões implantadas é feita de acordo com um critério de avaliação predeterminado, normalmente, sob a forma de dinheiro.

"A Matsushita encabeça a lista de todas as empresas japonesas com mais de 6 milhões de sugestões em 1985." IMAI, 1990, p.101

"Na Aisin-Warner (fabricante de transmissões automáticas, conversores de torque e sistemas de sobremarcha), a média de sugestões por operário foi de 127 em 1982. Considerando a empresa inteira isso significa que houve 223.986 sugestões. Destas 99 por cento foram realmente implantadas no local de trabalho. Isso significa bem acima da média nacional de 76% por cento." (IMAI, 1990, p.103)

V) Método de Gerenciamento via Ciclo PDCA (Campos,1990): o ciclo PDCA (Plan-Do-Control-Action) significa planejar, executar, controlar e agir sobre o processo, aplicando-se tanto às atividades de rotina como de melhorias. No planejamento deve ser gasto o maior tempo, formulando os padrões e manuais (no caso de rotinas) ou prevendo as inovações do processo (no caso de melhorias) (ver quadro 3.3.1). Após planejado deve ser

executado, por pessoas treinadas no processo. O controle deve ser realizado sobre os itens de controle do processo (Campos,1990), que devem ter sido definidos no planejamento e devem constar nos padrões da atividade(Mann,1992). Caso alguma variável saia dos limites definidos no padrão, deve-se agir sobre ela procurando sua causa fundamental e solucionando-a. Essa dinâmica é chamada de girar o ciclo PDCA sobre o processo.

Quadro 3.3.2: Gerenciamento das Rotinas e Melhorias pelo PDCA:

TAREFAS	PDCA DE ROTINA	PDCA DE MELHORIA
PLANEJAMENTO	Sistema de Padrões	Plano e Metas
EXECUÇÃO	Estabelecimento de Metas	Equipe de Projeto
VERIFICAÇÃO	Treinamento - Manuais de Treinamento - Sist. Padr.	Cronogramas e Metas x Realizado
CORREÇÃO	Item de Controle x Meta Retreinamento ou Análise do Processo-Masp	Auxílio do Chefe Replanejamento

Fonte: Campos, (1990)

VI) Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MIASP) (Campos,1990): A metodologia é composta dos seguintes passos, expostos na tabela a seguir:

Tabela 3.3.1: Passos da MIASP:

ETAPAS	OBJETIVOS
(1) Identificação Problema	Definição Clara do Problema
(2) Observação	Características Específicas
(3) Análise	Descobrir as Causas Fundamentais
(4) Ação	Bloquear as Causas Fundamentais
(5) Verificação	Verificar se o Bloqueio foi Efetivo
(6) Padronização	Prevenir Reaparecimento do Problema
(7) Conclusão	Recapitulação para Trabalho Futuro

Fonte: Campos, (1990)

Essa metodologia deve ser muito bem compreendida, nos seus detalhes, por todos na empresa, principalmente pelo nível operacional. O treinamento extensivo a todos os funcionários é fundamental para o processo de melhoria contínua da qualidade. Um aspecto importante é que toda a metodologia deve basear-se em fatos e dados.

Ferramentas utilizadas na MIASP (Campos,1990):

Análise de Pareto, Diagrama de Causa Efeito, Gráficos e Cartas de Controle, Fluxograma, Histograma, Folha de Verificação, Diagrama de Correlação, Estratificação, "Brainstorming" e Padronização.

VII) Equipe Ampliada de Projeto (Schomberger,1992): inclui pessoal de operação (produção ou serviços), administração (vendas, compras e finanças) além de pessoal dos próprios fornecedores. A equipe ampliada de projeto serve para encurtar o tempo de lançamento de produtos/serviços, garantindo uma produção eficiente e econômica desde o início.

VIII) Desdobramento da Função Qualidade (QFD) (Campos,1990): o alvo do QFD é traduzir "a voz do cliente" em especificações técnicas detalhadas, todas priorizadas com base em dados sobre a concorrência. O QFD obriga a equipe de projeto a lidar com todos os fatores críticos. A sistematização minuciosa e estruturada é o ponto forte do QFD.

IX) "Benchmarking" (Schomberger,1992): onde elege-se fatores críticos do negócio para serem comparados com os melhores do mundo.

Os indicadores de competitividade funcionam como fatores de motivação interna dos empregados, colocando-se cartazes com informações a respeito do desempenho de cada

equipe em relação aos concorrentes.

X) Métodos de Controle da Qualidade no Processo:

Segundo Shingo, (1985), existem os seguintes tipos de métodos de controle da qualidade no processo:

- **Método de Controle Estatístico da Qualidade:** compõe-se de dois elementos: a estatística indutiva e a inspeção informativa. A estatística indutiva baseia-se em gráficos de controle que permitem ao analista induzir a ocorrência de futuros defeitos. A inspeção informativa, como diz o nome, é a inspeção realizada por outra pessoa, que não o responsável pela tarefa, que informa a este a existência de defeitos, para que este tome atitudes corretivas;

- **Sistemas de auto-controle:** onde a pessoa responsável pela execução da tarefa também realiza a inspeção. Tem a vantagem de feedback informacional instantâneo;

- **Sistema de controle sucessivo:** onde o operador do processo seguinte faz a inspeção do trabalho realizado anteriormente por outros trabalhadores;

- **Método de Inspeção na Fonte:** busca eliminar as causas dos defeitos e fornecer um feedback instantâneo. É utilizado em conjunto com sistemas Poka-Yoke, que são dispositivos à prova de falhas humanas*.

* O termo inicialmente utilizado foi dispositivo à prova de bobeira. Contudo, segundo Shingo, 1985, o termo bobeira possuía impacto negativo na cultura técnica da empresa.

Shigeo Shingo, (1985), faz as seguintes críticas ao Método de Controle Estatístico da Qualidade:

- **Realiza inspeções por amostragem:** isto significa que nunca se poderá chegar a um estado de Zero Defeito com esse método, pela simples razão de que, segundo o autor, grande parte dos defeitos tem origem em falhas humanas, representando portanto variáveis aleatórias que não podem ser detectadas por técnicas de amostragem;

- **Tem feedback informacional longo:** uma vez que este tipo de inspeção normalmente é realizada no fim do processo, por outra pessoa que não o executor, o tempo entre a descoberta do defeito e a sua comunicação ao responsável é longo. Isso torna difícil a solução, e até mesmo a identificação, do problema que causou o defeito;

- **Busca identificar os defeitos,** ou seja o efeito não desejado de um processo, sem se preocupar com a identificação de suas verdadeiras causas.

"Essa maneira de utilizar sistemas de auto-controle e sistema de controle sucessivo provou ser notoriamente mais efetivo do que SQC (Controle Estatístico da Qualidade) utilizando gráficos de controle." (Shingo, 1985, p.49)

Contudo, segundo Shingo, (1985), o uso da estatística pode ser muito efetivo em diversos casos:

- no auxílio ao planejamento dos métodos de trabalho;

- na determinação de quais fatores devem ser monitorados num método recém implantado;

- na procura de melhorias nos métodos existentes;

"Estatística indutiva permanece uma excelente técnica. Uso ativo de estatísticas pode ser feito no sentido de que a técnica é muito efetiva na fase de planejamento gerencial.

Entretanto, estatística nem sempre é efetiva nas fases de controle e execução." (Shingo, 1985, p.54)

"Na fase de planejamento gerencial, a aplicação de técnicas analíticas como o método de planejamento experimental e a determinação de diferenças significativas tem levado a melhorias reais no estabelecimento de padrões para os processos e procedimentos operacionais." (Shingo, 1985, p.66)

"É apropriado, portanto, extrair os pontos principais das estatísticas de defeitos descobertos no processo final e limitar o número de pontos checados em cada processo a dois ou três." (Shingo, 1985, p.71)

O Monitoramento da Qualidade no Processo e a Importância do Feedback Informacional segundo Shingo (1985, p.31):

"O papel da função de monitoramento é comparar os resultados do controle e execução com os planos, a fim de detectar enganos. Então, se houver qualquer deficiência no planejamento ou resultados indesejáveis na execução e controle, é preciso determinar se os erros estão no controle ou na execução, e contramedidas confiáveis devem ser tomadas. Não faz sentido dizer apenas "monitoramento apropriado tem sido realizado", porque defeitos somente serão prevenidos no futuro com o envio de informações sobre as condições anormais para o processo envolvido (feedback) e então tomando prontamente contramedidas confiáveis." (Shingo, 1985, p.31)

"Quando um defeito ocorre, a informação daquele defeito mandada de volta para o processo é chamada de feedback da inspeção. Esse feedback é mais efetivo quando é dado prontamente, para permitir que contramedidas sejam tomadas e métodos alterados no processo onde o defeito ocorreu. Essa tomada de contramedidas é conhecida como ação." (Shingo, 1985, p.20)

Esse ponto é muito importante para o estudo, uma vez que o lead-time do feedback informacional, com o objetivo de garantir qualidade total dos processos, é um dos pontos analisados nos casos estudados.

Segundo Shingo, (1985), um sistema de Controle da Qualidade Zero baseia-se em:

DEFEITOS

- uso de inspeção na fonte: significa a utilização da função controle na origem dos problemas (causas) e não nos efeitos;

- sempre utiliza inspeção 100%;

- minimizar o tempo para a tomada de ações corretivas;

- uso de mecanismos Poka-Yoke (ante-falha) para evitar as falhas humanas.

Portanto, segundo Shingo, (1985), o Sistema de Informações para controle da qualidade no processo deve fornecer feedback informacional rápido para a tomada de atitudes corretivas. Mas o mais importante é que estas informações devem ser sobre as condições de trabalho que causam os defeitos. Sendo assim, preliminarmente, com o uso de informações provenientes da estatística indutiva, deve-se planejar quais pontos dos processos constituem-se em itens de controle das causas dos defeitos. Esse método de controle de processos traz grandes influências sobre a informação:

- idade da informação (feedback rápido);

- fonte da informação (causas dos defeitos);

- destino da informação (trabalhador responsável pelo processo);

- coleta da informação: nos processos

- planejamento do Sistema de Informações para controle da qualidade nos processos: com base nas estatísticas de defeitos históricos dos processos a serem controlados.

3.3.5 Conclusão:

O TQC impõe uma nova realidade organizacional, com novas práticas operacionais e orientações estratégicas para a área de produção, que servirão como base para o estudo dos sistemas de informações das empresas da amostra: Dentre os principais elementos do TQC cabe ressaltar os seguintes:

- análise e solução de problemas por grupos de trabalho, em cima de fatos e dados, o que necessita de um banco de dados com indicadores numéricos que contem a história dos processos-chave da empresa;
- manutenção e melhoria de padrões com base em índices de controle e verificação;
- controle da qualidade de atendimento;
- levantamento dos custos da má qualidade;
- sistema de avaliação e controle da qualidade;
- indicadores da qualidade do projeto.

4) O MODERNO GERENCIAMENTO DE CUSTOS:

Nesse segmento do trabalho, abordaremos os princípios do moderno gerenciamento de custos, dentro da lógica do paradigma JIT e TQC. Os indicadores financeiros para controle das atividades de produção e para a tomada de decisão, dentro da lógica de todas as outras informações prestadas pelo Sistema de Informações de produção, devem estar adequadas à nova realidade organizacional.

4.1 Introdução:

O gerenciamento de custos possui dois objetivos básicos: a correta aferição do que se está gastando com o processo da empresa e a possibilidade de redução dos gastos desnecessários (desperdícios) (Berliner, 1992). A maneira clássica de aferição de custos foi desenvolvida numa realidade organizacional diferente da atual, possuindo pressupostos operacionais que não são mais válidos, o que leva a afirmações como as de Drucker, (1990) e Berliner, (1992):

"a contabilidade de custos é baseada na realidade dos anos 20, quando a mão-de-obra direta respondia por 80% dos custos." (Drucker, 1990, p.66)

"O objetivo da nova contabilidade industrial é integrar a produção na estratégia dos negócios." (Drucker, 1990, p.66)

"As práticas de administração e de contabilização de custos correntes não possibilitam justificar novos investimentos em tecnologias avançadas de manufatura: falham em monitorar os benefícios obtidos, empregando medidas de desempenho que freqüentemente conflitam com os objetivos estratégicos de produção e não avaliam adequadamente medidas não financeiras como qualidade, volume produzido e flexibilidade." (Berliner, 1992, p.2)

Existem diferentes sistemas de custeio, ou seja, formas de se aferir os custos dos produtos e/ou serviços. As modernas estratégias de produção necessitam de modernos sistemas de custeio. A filosofia clássica de aferição de custos não se adapta muito bem ao perfil das empresas modernas com ambientes intensivos em tecnologia porque, como salienta Berliner (1992):

- não acompanham adequadamente os custos;
- não separam os custos de atividades desnecessárias;
- não penalizam o excesso de produção;
- não avaliam adequadamente a importância de medidas não-financeiras como qualidade, volume de produção e flexibilidade;
- não favorecem a justificativa de novos investimentos em tecnologia avançada de produção e não conseguem monitorar os benefícios obtidos.

4.2 Sistemas de Custeio:

I) **Sistema de Custeio Integral** (Kliemann, 1992): como o próprio nome diz, esse sistema repassa aos produtos todos os gastos da empresa. É muito importante notarmos que gasto é diferente de custo. Nem tudo que uma empresa gasta deve ser repassado aos produtos e/ou serviços. Por exemplo, se a empresa tem muito desperdício, seus produtos e/ou serviços não tem "culpa" disso. Mas o que costumamos ver, é o repasse integral das ineficiências da empresa ao mercado. A empresa é ineficiente e quem paga é o cliente.

Contudo o Sistema de Custeio Integral é exigida pela legislação tributária brasileira. Para fins legais deve ser utilizada. Mas para o gerenciamento interno da empresa, pode-se utilizar outros sistemas, que identifiquem as ineficiências da empresa, para que essas sejam eliminadas, ao invés de repassadas aos produtos e/ou serviços.

II) **Sistema de Custeio por Absorção** (Kliemann, 1992): o sistema identifica dois tipos principais de gastos, que não devem ser repassados aos produtos/serviços:

- **Gastos com ineficiências internas:** é todo o tipo de gasto que não se relaciona diretamente com o produto/serviço que está sendo vendido. Aproxima-se muito do conceito de desperdício do JIT.

- **Gastos com ociosidade:** no custo unitário de um produto/serviço, grande parte deve-se a amortizações e depreciações de equipamentos e estruturas da empresa. Mas, se a empresa não utiliza toda a sua estrutura, ela deve repassar todo esse custo ao mercado? Essa é uma escolha individual de cada empresa, mas o Custeio por

Absorção identifica esses custos resultantes da não utilização de toda a capacidade, oportunizando decisões mais eficazes para a empresa.

"A grande diferença entre as filosofias de custeio total e do custeio por absorção reside no fato de que, enquanto o custeio integral rateia a totalidade dos custos fixos aos produtos (independente do nível de atividade da empresa), o custeio por absorção distribui aos produtos apenas uma parcela ideal dos custos fixos, isso é, aquela relativa ao nível de atividade normal da empresa." (Kliemann, 1992, p.4)

III) Sistema de Custeio Direto (Kliemann, 1992): Nesse sistema de custeio, apenas os custos variáveis, ou seja, aqueles que a empresa só incorre no momento em que faz um produto ou que presta um serviço, como por exemplo, a matéria-prima, são repassados aos produtos. Não repassar os custos fixos aos produtos pode ser feito apenas a curto prazo, para fugir de crises passageiras de mercado, ou para fechar um negócio esporádico. A médio prazo, entretanto, a empresa precisa recuperar seus custos fixos incorridos, para poder manter sua estrutura operacional (manutenção de máquinas, do prédio, etc).

Como vimos, além do sistema legalmente obrigatória do Custeio Integral, o sistema de custos gerenciais pode contar com o Custeio por Absorção, que distingue gastos de custos, tanto no que diz respeito a ineficiências internas quanto à ociosidades da empresa. O Custeio por Absorção pode ser utilizado a médio e longo prazo, dentro de um processo de melhoria contínua. O Custeio Direto é um sistema útil a curto prazo, para o aproveitamento de uma oportunidade de negócio, ou para a sobrevivência durante uma crise de mercado.

4.3 Métodos de Custeio:

Além dos sistemas de custeio existem os métodos de custeio, que podem ser usados com qualquer sistema e que operacionalizam a alocação dos custos aos produtos. Os métodos clássicos de custeio são o Centro de Custos, muito utilizado no Brasil, e o Custo-Padrão, utilizado nos Estados Unidos (Kliemann,1992). A principal deficiência desses métodos é a utilização de bases obsoletas para a alocação de custos fixos e indiretos aos produtos, como a mão-de-obra direta. Da mesma maneira que os sistemas de custeio, os métodos de custeio foram desenvolvidos dentro de uma outra realidade, possuindo pressupostos básicos que não são mais válidos em empresas que adotam o novo paradigma do JIT/TQC.

- Pressupostos do Método de Centro de Custos:

a) O custo com mão-de-obra direta é representativo dos custos totais da empresa, sendo uma boa base para alocação dos custos indiretos aos produtos;

b) As seções da empresa apresentam custos internos homogêneos. Assim, não importa, por exemplo, quais máquinas que determinado produto utiliza, mas sim o tempo gasto pelo produto para passar pela seção como um todo.

Por causa disso, um grupo de pesquisa de Harvard, desenvolveu um outro método de custeio, chamado ABC (Activity Based Costing-Custeio Baseado em Atividade), que utiliza como base para a alocação dos custos a atividade (Berliner,1992). O ABC resolve parte do problema, principalmente em relação ao custeio das atividades administrativas. Para o ambiente industrial propriamente dito, existe outro método de custeio, desenvolvido na França, chamado de UEPs (Unidades de Esforço de Produção), que utiliza o conceito de posto

operativo e trabalho para a alocação dos custos de produção(Allora, 1985; Antunes, 1988).

Esses dois métodos são mais adequados à nova realidade organizacional imposta pelo novo paradigma produtivo do JIT/TQC (Kliemann,1992).

4.4 Sistema Gerencial de Custos:

Exatamente por causa destas mudanças que vêm ocorrendo no ambiente de manufatura, um grupo de universidades e empresas americanas desenvolveu um sistema gerencial de custos denominado CMS na base conceitual CAM-I. Esse sistema foi desenvolvido principalmente pelo fato de que:

- houveram mudanças nos padrões de comportamentos de custos, com menor influência da mão-de-obra e maior influência da tecnologia;

- é necessária a mudança das bases de alocação de custos;

- a maioria das empresas não compreende muito bem o papel do Sistema de Informações, segundo Berliner (1992, p.27), sendo que **"não possuem mecanismos adequados para avaliar o valor adicionado por informações mais apuradas, validação de dados, manutenção, ou o custo de decisões inconvenientes baseadas em dados incorretos."**

Os grandes objetivos do CMS desenvolvido por este grupo de universidades americanas é melhor descrito por Berliner (1992, p.XIV):

"Foram estudados conceitos-chave tais como: custos que não agregam valor, contabilização baseada em atividades, contabilização de tecnologias e melhoria da capacidade de acompanhamento de custos de fabricação. Foram consideradas também todas as implicações de desenho, resultante da transição do ambiente produtivo baseado em mão-de-obra (ambiente de manufatura tradicional) para ambientes Just-in-Time, ilhas de automação, e manufatura integrada por computador (CIM)."

Os princípios de um CMS (Sistema Gerencial de Custos), segundo o estudo, seriam:

"Identificar custos de atividades que não adicionam valor, melhorando a utilização dos recursos;

- Reconhecer nos custos indiretos uma atividade que não adiciona valor diretamente ao produto;

- Custos significativos devem ser diretamente acompanhados para atender aos objetivos gerenciais;

- Acumulação de custos baseada nas atividades melhorará o acompanhamento de custos;

- Bases separadas para alocações devem ser desenvolvidas para refletir relações causais entre atividades de custos e os objetivos gerenciais;

- Abordagens eficientes para controle interno dos custos devem ser desenvolvidas à medida que a empresa se automatiza;

- Medidores de desempenho devem ser consistentes com os objetivos da empresa;

- Medidores de desempenho devem ser estabelecidos para as atividades significativas;

- Medidores de desempenho devem ser estabelecidos para melhorar a visibilidade dos geradores de custo;

- Atividades financeiras e não-financeiras devem ser incluídas no sistema de medição de desempenho."

(Berliner, 1992, p.14-17)

De acordo com o estudo realizado, não só o ambiente de manufatura mudou, mas os próprios objetivos organizacionais mudaram, e o Sistema de Informações de custo deve refletir esta mudança. A utilidade do Sistema de Informações de custos é diretamente relacionada com a sua capacidade de fornecer informações condizentes com os objetivos organizacionais e gerenciais. Informações de

custos que não estiverem condizentes com os objetivos organizacionais conduzem a decisões insatisfatórias, como é observado em muitas empresas, sendo inclusive analisado nos casos estudados no trabalho (Berliner, 1992).

Assim, o Sistema de Informações gerenciais de custo deve, segundo Berliner (1992, p.12):

"O CMS integrará os critérios de medição de desempenho com o desempenho financeiro. Estratégias competitivas tais como: qualidade, lead-time e flexibilidade são bases importantes através das quais as companhias competem. A medição dessas estratégias são normalmente feitas em termos não-financeiros, mas é importante converter tais medições em termos financeiros para assegurar consistência. Além disso, o CMS irá ressaltar os custos que não agregam valor para facilitar a sua eliminação"

Como podemos notar existe um paralelismo muito grande entre os princípios de JIT e TQC e os princípios do moderno sistema gerencial de custos. Mas Berliner (1992) vai mais longe, e sugere que o sistema de custos, á imagem do paradigma JIT/TQC, também se preocupe com a informação das causas dos custos, dos "geradores de custos", e não mais apenas de seus efeitos:

"Um gerador de custo é uma atividade ou condição que tem influência direta no desempenho operacional e na estrutura de custos, ou ambos, de outras atividades."
(Berliner, 1992, p.9)

"Entretanto, muitos custos incorridos em um departamento são causados por decisões tomadas em outros departamentos.

Muitos planejadores estratégicos acreditam que a melhor forma de controlar os custos é monitorar e controlar os geradores de custos. Exemplos de geradores

de custos, desenvolvidos pela Arthur Andersen & Co, no estudo da contabilidade do futuro, incluem ordens de mudança de engenharia, utilização de espaço, erros de previsão, mudanças no programa-mestre, níveis de inventário, desenho do produto, falta de componentes intercambiáveis e múltiplas estruturas de produto." (Berliner, 1992, p.45)

Como resultado deste estudo, e das mudanças recomendadas, os princípios contábeis devem sofrer uma profunda alteração. Duas formas de contabilidade irão surgir, como já havia sido sugerido nesta seção: uma contabilidade para fins legais e fiscais e um Sistema de Informações de custos para fins gerenciais.

4.5 Indicadores-Chave de Desempenho para Ambientes JIT/TQC:

Na pesquisa feita, os indicadores que serviram de base para a identificação de qual tipo de informação de custos está sendo utilizada pela empresa para a tomada de decisão gerencial e para o controle das atividades operacionais, são os seguintes, segundo Berliner, (1992), p.183:

- lead-time;
- valor adicionado versus tempo e custo de valor não adicionado;
- desempenho do programa de fabricação;
- qualidade do produto;
- volume realizado;
- mudanças de Engenharia;
- horas de máquina por parte;
- confiabilidade de máquinas, ferramentas e instalações;
- tempo do ciclo;
- problemas de suporte;
- desenhos de alto valor adicionado;
- acurácia das estimativas e previsões.

A principal razão para a existência destes indicadores de desempenho é a melhor adequação do sistema de controle da empresa aos novos objetivos organizacionais de empresas que adotam estratégias JIT e TQC, e que passam a competir com base na qualidade e na flexibilidade, como o próprio Berliner (1992), salienta:

"Medidores de desempenho devem entretanto, ter sua prioridade definida de acordo com os fatores de sucesso considerados mais críticos, concentrar atenção nas medições que se relacionem diretamente com as metas estabelecidas, evitando-se ênfase desnecessária em outros medidores." (Berliner, 1992, p.175)

5) O MODELO TEÓRICO:

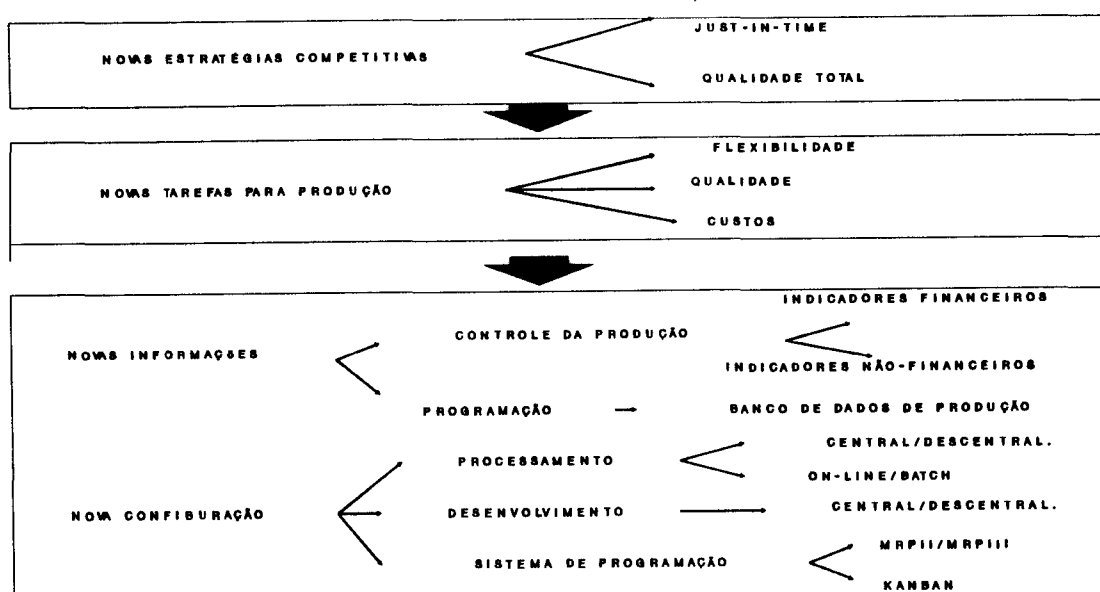
Em função das modificações ocorridas na área de produção, causadas pela adoção do novo paradigma, propõe-se o modelo teórico que serviu de base para a pesquisa (fig.5.1), visando um melhor entendimento da questão.

No primeiro quadro da figura 5.1 estão as novas estratégias organizacionais de competição, representantes do novo paradigma. Essas novas estratégias competitivas definem novas tarefas (prioridades) para a área de produção (segundo quadro). No terceiro e último quadro da figura 5.1, está o objeto de estudo da dissertação, um modelo para avaliação das influências que a adoção de novas estratégias competitivas, e por consequência, de novas tarefas de produção, tem sobre o Sistema de Informações de produção.

Figura 5.1 - O Modelo Teórico:

Modelo Teórico de Estudo

Sistema de Informações de Produção em Ambiente JIT/TQC



O quadro teórico apresentado anteriormente (figura 5.1) serviu basicamente como elo de ligação entre o referencial teórico apresentado até a seção 4 e o desenvolvimento e análise da pesquisa apresentados nas seções 6, 7 e 9.

Os instrumentos de coleta de dados (questionários apresentados no Anexo I), os objetivos e as variáveis de pesquisa (seção 7) foram determinados com base no modelo apresentado na figura 5.1. Além disso, a parte de análise dos casos também adquiriu a forma do modelo, como maneira de padronizar as conclusões efetuadas (seções 7 e 9).

6) PESQUISA:

6.1 Questão Básica de Pesquisa:

Esse capítulo do trabalho aborda a pesquisa realizada sobre a maneira pela qual as empresas que estão adotando o paradigma do JIT/TQC, e que anteriormente utilizavam o paradigma clássico do JIC, estão lidando com as mudanças organizacionais decorrentes, principalmente as mudanças relacionadas com o Sistema de Informações de produção. Nele está apresentado como a pesquisa foi realizada, sua metodologia, amostra, instrumentos de coleta de dados, objetivos e variáveis, e a segunda parte descreve os estudos de casos propriamente ditos.

6.2 Objetivos da Pesquisa:

Objetivo Geral:

a) Identificar a influência que a adoção do novo paradigma do JIT/TQC traz para a empresa, em termos de novas informações para controle e programação da produção e novas especificações para a configuração do subsistema de informações da área de produção.

Objetivos Específicos: Conforme o modelo conceitual desenvolvido (ver fig.5.1), os objetivos específicos podem ser divididos em:

- b) Identificar novas informações necessárias, como:
- novos indicadores financeiros e não financeiros para controle da área de produção;
 - novas informações para programação da produção;
- c) Identificar as influências sofridas pelo Subsistema de Informações de produção, referente a sua configuração, no que diz respeito a:
- processamento, estrutura, processo de desenvolvimento e tipo de sistema de programação.

6.3 Variáveis de Pesquisa:

Para operacionalizar o atingimento dos objetivos de pesquisa, foram definidas as seguintes variáveis de pesquisa utilizadas como guia nos instrumentos de coleta de dados desenvolvidos:

I) INFORMAÇÕES:

a) Controle da Produção:

i) Indicadores não-financeiros de desempenho para controle de:

- qualidade: do produto, processo e atendimento;
- flexibilidade: do produto e do processo;
- produtividade do sistema de manufatura.

ii) Indicadores financeiros de desempenho (custos):

- bases de alocação de custos indiretos e fixos;
- custos da qualidade: internos e externos;
- custos com máquinas flexíveis, com mão-de-obra flexível, com roteiros de produção flexíveis;
- custos com perdas: custos de ociosidade e ineficiências.

b) Programação da Produção:

i) Atualização dos bancos de dados de Produção:

- novas informações para o Roteiro de Produção.
- comunicação entre chão-de-fábrica e PCP, para:
 - planejamento da produção;
 - dimensionamento da capacidade;
 - planejamento de compras;
- frequência de atualização;
- método de coleta de informações.

II) MUDANÇAS NO S.I. DE PRODUÇÃO:

a) Estrutura:

i) Integração do sistema em relação a forma e velocidade de comunicação entre:

- Internamente entre os módulos da área: subsistema de controle de materiais, subsistema de controle de estoques, subsistema de controle de pedidos, subsistema de controle da capacidade, subsistema de plano mestre, subsistema de roteiro de produção, subsistema de controle de custos e subsistema de controle de chão-de-fábrica.

- Entre os subsistemas da empresa: subsistema de contabilidade e controle, subsistema de vendas, subsistema de produção, subsistema de controle de estoques, subsistema de recursos humanos.

- Externamente: com clientes, fornecedores e empresas coligadas.

b) Processamento utilizado no Sistema de Informações da área de produção:

i) Forma de Entrada de Dados: on line, batch, ou dual;

ii) Tipo de Processamento:

- computador central;
- computador central e micros sem interligação;
- computador central e micros em rede;
- micros em rede;
- micros autônomos;

iii) Função dos terminais:

- consulta;
- consulta e manutenção de dados;
- consulta, manutenção e processamento de dados;

iv) Forma de saída dos dados:

- relatórios diretos de computador central;
- relatórios via micro, com dados alimentados automaticamente do computador central;
- relatórios via micro, com dados alimentados manualmente do computador central;
- relatórios diretos do micro, com dados próprios.

v) Tipo do banco de dados:

- centralizado no computador central;
- descentralizado nos micros em rede;
- descentralizado nos micros autônomos;
- misto

c) **Processo de Desenvolvimento dos aplicativos da área de produção:**

- participação dos usuários na especificação de requisitos de informações;
- participação dos usuários na definição de características do sistema como frequência de distribuição e de processamento;
- participação dos usuários na determinação das prioridades de desenvolvimento;
- localização de equipes de apoio dentro da área usuária;
- existência de suporte de processamento dentro da área usuária.

d) **Tipo de Sistema de Programação da Produção:**

- tipo MRP II - COPICS;
- "caseiro" - desenvolvido especialmente para a empresa;
- MRP III (MRP II + Kanban);
- outros.

6.4 O Método do Caso:

A metodologia utilizada na presente pesquisa foi o estudo de caso. A escolha desse método de pesquisa ocorreu principalmente pelas seguintes razões, reforçadas por Benbasat et al., (1987):

- não existe uma teoria geralmente aceita a respeito da influência do novo paradigma de produção no Sistema de Informações, pois trata-se de uma inovação organizacional recente. Portanto, o estudo serviu para extrair da realidade princípios para a teoria, conforme normalmente acontece com o campo de Sistema de Informações;

- as variáveis em estudo não podem ser isoladas de seu contexto, por serem eminentemente dependentes do ambiente organizacional;

- poucos estudos foram realizados sobre esse assunto;

- existe pouco conhecimento prévio das variáveis que se mediu.

"A relação entre tecnologia de informação e estratégia corporativa é outra área que pode ser explorada mais profundamente utilizando um programa estruturado de estudo de casos múltiplos" (Benbasat et al., 1987, p.382)

As principais vantagens para o uso deste método, segundo Benbasat et al. (1987) são as seguintes:

- pode ser usado em situações onde não se tem controle e conhecimento anterior sobre as variáveis;

- permite maior flexibilidade na condução da

pesquisa;

- permite o estudo do cenário natural do fenômeno pesquisado;

- pode ser usado para gerar hipóteses e explicações sobre o fenômeno pesquisado.

Principais desvantagens, segundo Benbasat et al. (1987):

- alto custo de pesquisa;
- é uma metodologia que demanda bastante tempo;
- impossibilidade de ser utilizado para testar hipóteses;
- não permite a generalização dos resultados.

6.5 Instrumentos de Coleta de Dados:

Nesse estudo foram utilizados dois instrumentos de coleta de dados:

1) **Questionário:** foi elaborado um questionário, utilizado em todas as empresas da amostra, totalizando 9 aplicações, ou seja, 3 questionários por empresa. A aplicação dos questionários foi feita pelo próprio pesquisador.

Durante as entrevistas foram coletados outros dados pela observação da rotina de trabalho e por intermédio de conversas com os envolvidos.

Os questionários foram desenvolvidos com base no modelo teórico (fig.5.1) e nas variáveis de pesquisa (item 6.3), constando no Anexo I do trabalho. Além disso foi realizada uma entrevista-teste, que objetivou refinar os instrumentos de coleta de dados. Apenas algumas observações foram feitas ao questionário inicial, referentes a forma e linguagem de apresentação possibilitando uma melhor compreensão das questões pelos entrevistados. Além disso foram incluídas algumas questões para a segunda e terceiras entrevistas que haviam sido formuladas informalmente na entrevista-teste. De qualquer forma todos os entrevistados responderam as mesmas questões, formuladas da mesma maneira.

2) **Análise de Conteúdo dos Relatórios:** além dos dados do questionário, foram coletados dados em tabelas e matrizes previamente elaboradas, pela análise de conteúdo de documentos (relatórios) das empresas. Esta análise do conteúdo dos relatórios procura validar as entrevistas feitas (opiniões subjetivas dos entrevistados) através de

sua confrontação com a realidade informacional da empresa.

O conteúdo dos relatórios foi avaliado em termos do tipo de informação que ele fornece (qualidade, custos, volume, programação de produção, flexibilidade de produção) e do nível de detalhamento que o mesmo presta à informação fornecida.

6.6 A Amostra Utilizada:

Pelo caráter eminentemente exploratório da pesquisa, optou-se por usar uma amostra intencional, contendo 3 empresas. A amostra múltipla foi escolhida por que, segundo Benbasat et al., (1987), essa é aconselhável quando a intenção de pesquisa é justamente descrever uma situação e auxiliar na construção e extensão de uma teoria, com análise comparativa de casos. O número de três empresas foi determinado com o objetivo de tornar a pesquisa exequível em termos de orçamento e tempo, uma vez que o estudo de caso, é uma metodologia de pesquisa cara e que demanda muito tempo.

A amostra utilizada possui as seguintes características:

Setor: Metal-mecânico: para que a amostra permitisse comparação entre os casos, contribuindo para uma maior generalização das conclusões. Além disso, no setor metal-mecânico existe maior facilidade de encontrar-se empresas adotando o paradigma do JIT/TQC;

Localização: Rio Grande do Sul: a limitação geográfica possui duas razões: diminuição de custo e de tempo de pesquisa e um maior controle das variáveis culturais;

Porte: Empresas com faturamento superior a U\$ 10 milhões anuais, possuindo assim uma estrutura organizacional que permita a execução das entrevistas a cada ocupante dos cargos necessários (diretor industrial, gerente de produção e gerente de sistemas) tornando exequível a comparação entre os casos estudados. Além disso, empresas deste porte possuem mais estrutura para a implantação de estratégias JIT e TQC, o que facilita o seu estudo;

Característica Especial: Empresas que estejam adotando os princípios do novo paradigma do JIT/TQC há, no mínimo, 3 anos: isto para que a amostra conte com empresas em estágios de mudança organizacional comparáveis e avançados, o suficiente, para conter os dados que se buscou na pesquisa. Normalmente, mudanças como essa, começam com a área industrial da empresa, influenciando o Sistema de Informações somente depois de vencidas as primeiras etapas.

Tamanho da Amostra: 3 empresas que estejam adotando como estratégias de gestão da produção o JIT/TQC. O número de empresas (3) foi escolhido para tornar a pesquisa exeqüível em termos de tempo e custos, sem contudo prejudicar os objetivos do estudo, uma vez que um número ligeiramente superior (4, 5 ou 6 empresas) não traria contribuições substanciais ao trabalho.

Entrevistados: em todas as empresas foram entrevistadas três pessoas, responsáveis pelos cargos de diretor industrial, gerente de PCP e gerente de sistemas respectivamente. A entrevista a três pessoas objetivou uma maior validação das informações prestadas em cada empresa de acordo com diferentes pontos de vista. Além disso, o caráter exploratório da pesquisa, com seu grande número de variáveis, gerou instrumentos de coleta de dados com questões bastante diversas, necessitando de pessoas especializadas em mais de uma área para a sua correta resposta.

6.7 Principais Etapas da Pesquisa:

A primeira etapa da pesquisa visava contatar as empresas, pré-selecionando-as para participarem da amostra (todas deviam estar mudando de um paradigma JIC para um JIT/TQC). Este contato obedeceu os seguintes passos:

Contato Telefônico: para marcar um horário com o diretor industrial;

Visita de Identificação: apresentação dos interesses de pesquisa. Coleta de informações sobre a empresa a respeito dos requisitos para participar da amostra. Assinatura de um termo de compromisso com a empresa, envolvendo: garantia de não publicação de informações confidenciais e da razão social da empresa e retorno das conclusões.

A segunda etapa da pesquisa visava a coleta de dados, e deu-se da seguinte maneira:

Visita de Pré-Teste: foi realizada uma visita preliminar a uma empresa, com o intuito de testar os instrumentos de coleta de dados. A empresa consta da amostra, pois o pré-teste validou os instrumentos de pesquisa. Apenas algumas observações foram feitas ao questionário inicial, referentes a forma e linguagem de apresentação possibilitando uma melhor compreensão das questões pelos entrevistados.

Visitas de Pesquisa: onde foram coletados os dados propriamente ditos. Dentro de cada empresa foi contatado o diretor industrial, o gerente de PCP e o gerente de sistemas. Cada entrevista durou aproximadamente 1 hora e 30 min., totalizando 4 horas e 30 min. de entrevistas por empresa. Em algumas empresas, segundo e terceiros casos,

foi necessário mais de uma entrevista para esclarecer alguns pontos duvidosos produzidos por uma análise inicial dos casos. As entrevistas foram todas gravadas o que facilitou e agilizou o trabalho de coleta e transcrição dos dados, que durou aproximadamente 30 dias.

A terceira etapa da pesquisa foi a análise dos casos. Os casos foram analisados obedecendo a mesma lógica apresentada no modelo teórico (fig. 5.1) e nos objetivos e variáveis de pesquisa. Em cada caso é relatado integralmente o conteúdo das entrevistas, com a transcrição exata dos discursos dos entrevistados (diretamente da gravação feita no local). Após a transcrição dos discursos estes passaram por um trabalho de seleção de pontos mais importantes (análise de conteúdo) e de ordenação (formatação padronizada da análise dos casos) de acordo com o modelo teórico de estudo apresentado (fig. 5.1). Com isto formou-se o relato da situação da empresa em relação a cada variável de pesquisa. Este relato da situação da empresa, por sua vez, foi contrastado com o referencial teórico apresentado, de onde saíram as principais conclusões e sugestões do trabalho, sintetizadas a seguir:

No caso da empresa X verificou-se a opção pela redução drástica das informações fornecidas pelo sistema, principalmente em termos de controle de chão-de-fábrica, as quais foram substituídas pelo Kanban. Já no caso Z, o relato da situação da empresa denota a opção pela adoção de um sistema de controle e planejamento de produção do tipo MRP II, com controle operacional via follow-up, característico de ambientes do tipo JIC, e não JIT/TQC como no caso da empresa. Finalmente no caso Y, a empresa apresenta um controle de chão-de-fábrica via planilha, mas o planejamento descentralizado por minifábrica, com a utilização de informações de controle para motivação e

educação dos funcionários em direção aos objetivos organizacionais.

Com base nestes três casos, de análise bem mais aprofundada na seção 7, é feita uma análise conjunta dos casos (seção 7.4) objetivando padronizar as principais conclusões, apresentadas na seção 9.

Com base na análise conjunta dos casos (seção 7.4) é feita a sugestão de um modo de planejamento de Sistema de Informações de produção para ambientes JIT/TQC de manufatura, na seção 8.

Recomendo que futuras pesquisas em maior profundidade de alguma das variáveis deste estudo devem entrevistar pessoas em cargos mais técnicos (pessoas de custos, de engenharia, da qualidade, supervisores de minifábrica) a fim de obter respostas mais precisas. Além disso, o número de casos deve ser bem maior, possibilitando uma maior generalização e comparação dos resultados.

7) ESTUDOS DE CASO:

O Método utilizado para a estudo dos casos constituiu em dividí-los inicialmente em duas partes. A primeira parte foi destinada ao relato da situação da empresa, ou seja, a transcrição, muitas vezes, literal, das entrevistas gravadas com os integrantes das empresas estudadas. Na segunda parte, é feita uma análise desta situação da empresa. Os conteúdos, tanto na descrição da situação da empresa, quanto na sua análise, estão dispostos na mesma forma que os objetivos da pesquisa. Na análise é verificado, para cada objetivo, se a situação encontrada na empresa está de acordo ou não com a literatura apresentada no referencial teórico, ou se traz algum avanço, até mesmo, em relação a este. Na parte da análise, todas as comparações entre a realidade da empresa e o referencial teórico trazem no rodapé a página referida do referencial.

Após feita a análise para cada caso individual, é feito um apanhado para os 3 casos em conjunto, seguindo a mesma estrutura utilizada nos casos individuais. Nesta conclusão final tento modelar um panorama geral do assunto tratado.

As citações feitas, é bom esclarecer, são exatamente o que os entrevistados disseram, pois foram gravadas e transcritas integralmente para o texto. A única exceção feita, é nos casos onde é citado o nome da empresa, ou alguma referência particular à empresa ou a um produto da mesma. Nestes casos tomei a liberdade de trocar a palavra em particular por um sinônimo com significado mais geral, para preservar a anonimidade da empresa estudada.

Os questionários utilizados nas entrevistas constam no apêndice I do trabalho.

7.1 Estudo de Caso 1 - Empresa X:

De acordo com os objetivos e variáveis de pesquisa a situação da empresa é descrita da seguinte maneira:

7.1.1 Novas Informações Necessárias após a Adoção do JIT/TQC:

a) Indicadores Financeiros:

Situação da Empresa:

O formação do custo unitário antes era feita a partir dos tempos de operação digitados pelos operadores. Assim, cada peça e cada conjunto concluído tinha que ter seu tempo digitado no sistema. Estes tempos não eram acurados, devido ao número de digitações necessárias e a própria cultura operária. Depois o fechamento era feito em níveis, a partir da peça, passando pelo sub-conjunto, chegando até a máquina pronta. Este trabalho era feito, manualmente, pelo departamento de custos. Com a geração automática de tempos, via carga-máquina, este trabalho acabou. Além disso estão sendo utilizados os tempos apenas a nível de conjunto (racionalização).

"Então o trabalho de operação para o departamento de custos que encerrava as ordens era muito maior. Tu tinhas que ficar encerrando essas ordens menores e requisitando essas ordens para suas ordens mãe, era uma loucura." Gerente de Sistemas

Os produtos da empresa podem ser fabricados com rotas alternativas, mas neste caso utiliza-se consumo e tempo padrão da rota normal para fins de custeio e de programação, pois segundo o gerente de PCP, não há grandes diferenças.

Composição dos custos para o produto chave:**MP=32% MOD=11% CIF=57%**

É bom observar que nestes 57% de custo indireto fixo estão inseridos todos os custos que não representam matéria-prima e mão-de-obra direta.

A lógica adotada é a de centro de custos, mas quase toda máquina é definida como um centro de custos.

Para a distribuição dos custos indiretos utilizam como base de alocação o tempo de operação. Assim os produtos que demoram mais no centro de custos de produção são onerados com mais custos indiretos.

Para o Diretor Industrial existe necessidade de informações sobre custos com falhas do projeto.

A empresa não possui indicadores de custo da qualidade.

"Sempre quem paga a conta de um produto mal feito é a fabricação, e no mínimo 60% dos problemas de fabricação vem da engenharia. Agora, sem dados fica difícil comprovar isso." Diretor Industrial

Questões para Análise:

Nota-se uma carência muito grande em relação a informações de custos para o JIT e para o TQC.

Informação de custos para o JIT refere-se a uma metodologia de alocação de custos fixos e indiretos (que na empresa são bastante representativos) mais eficaz. A metodologia utilizada pela empresa, o método de centro de custos, foi desenvolvido dentro de uma lógica JIC, onde os custos fixos e indiretos não eram muito representativos nos custos totais, sendo aceitas portanto algumas simplificações como as feitas atualmente pela empresa, com a distribuição de custos administrativos por

tempo de produção de cada produto*. Assim os produtos que levam mais tempo para serem processados são onerados com maior parcela de custos administrativos, o que não é necessariamente verdadeiro, podendo causar grande diferença no custo final dos produtos. Este dado é relevante porque o custo do produto é um fator competitivo importante para a empresa. Apesar do fator de agregação de custos ser o centro de custo, uma vez que quase toda a máquina é considerada um centro de custos, esta está dentro das "modernas" lógicas de agregação de custos, como as UEP's*1. A crítica feita, portanto, atem-se à base de alocação de custos indiretos e fixos utilizada pela empresa, bastante simplista, remanescente de uma época onde os custos administrativos não eram representativos. A estrutura organizacional mudou, a metodologia de custeio não.

Em relação à informação de custos para qualidade, a empresa recente-se, principalmente na figura de seu diretor industrial, de maior mensuração dos custos com falhas de projeto. Estes dados são importantes para despertar na empresa a importância da engenharia conjunta e do projeto para a montagem*2. Os custos com qualidade permitem à empresa mensurar e identificar suas principais fontes de custos por ineficiências internas, possibilitando seu gerenciamento e redução via MIASP*3.

Verifica-se na empresa, apenas agora, o despertar em relação à necessidade de novas informações de custos, baseadas em novas metodologias de custeio, que se adaptem melhor à nova realidade organizacional e fabril, servindo

* Ver referencial teórico sobre O Moderno Gerenciamento de Custos na página 72 deste trabalho.

*1 Ver referencial na página 76, sobre UEP's.

*2 Ver na seção 3.3.4 do referencial teórico sobre Engenharia Conjunta.

*3 Ver na seção 3.3.4 do referencial teórico sobre MIASP.

de subsídio às estratégias do JIT e do TQC.

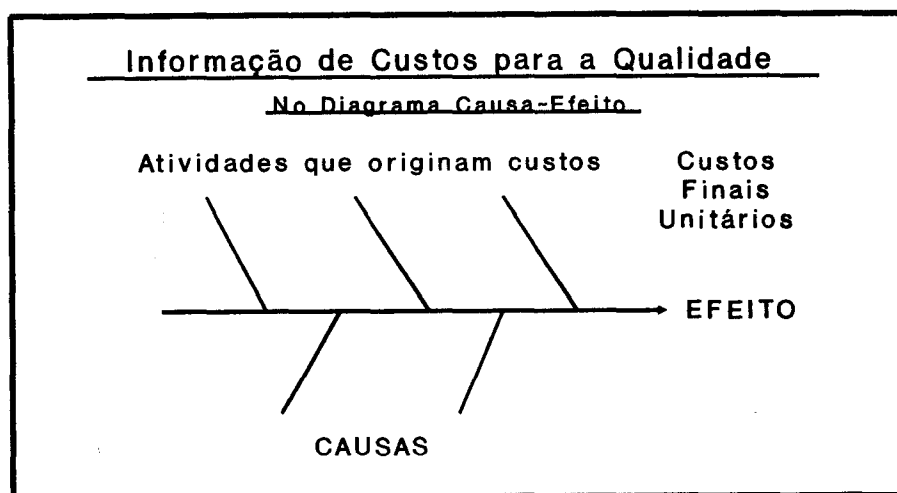
Portanto, existem dois tipos de informação de custos que parecem ser importantes para a empresa:

i) **Aferição** correta de custos aos produtos, com a redefinição das bases de alocação, de acordo com o ambiente de manufatura;

ii) **Determinação** de informação de custos para a identificação das **causas dos custos** dos produtos, onde setores como a Engenharia podem ter grande responsabilidade. Isso ocorre porque apesar da área de Engenharia, por si só, não representar a maior parte do custo de produção (efeito), pode determinar grande parte deste, principalmente em relação ao uso de mão-de-obra e de matérias-primas. Essa informação de custos é essencial para a melhoria da Qualidade e da Produtividade*.

Essas duas categorias de informação de custos para a Qualidade, podem ser resumidas na figura 7.1.1 abaixo:

Figura 7.1.1: Custos no TQC



* Essa lógica de feedback informacional sobre as causas dos processos é muito importante, encontrando-se na página 68 do referencial teórico sob o título: Métodos de Controle da Qualidade no Processo.

b) Indicadores Não-Financeiros:**Situação da Empresa:****i) Tempos de Produção:**

Uma das informações que começou a ser melhor elaborada com a adoção do JIT foram os tempos de produção. Antes estes tempos eram digitados manualmente pelo operador após cada operação. Além disso, para a programação da produção eram utilizados tempos-padrão. Resultado: nenhum destes tempos eram confiáveis. Agora este tempos foram redefinidos (padrão) e são atualizados instantaneamente a cada carga-máquina. Ou seja, o PCP "roda" um carga-máquina e verifica se o resultado foi alcançado em cada centro de custos. Qualquer distorção é automaticamente atualizada no sistema (roteiro do produto). Assim, os tempos atualmente utilizados para planejamento e controle são reais.

"Esses tempos do roteiro eu te digo que eles estão sendo controlados, porque a produção tem usado um sistema de carga-máquina, que antes do kanban nunca funcionou. Antes, nós tínhamos dois tempos aqui na empresa, nós tínhamos o tempo padrão do roteiro e o tempo que era digitado, que o operador escrevia ali, e depois ia lá e digitava. Dava diferenças enormes e ninguém confiava em nenhum dos dois, nem no tempo do roteiro e nem no tempo que era digitado." Diretor Industrial

ii) Dificuldades da área de produção:

As maiores dificuldades da área, em relação à indicadores relacionam-se com a inexistência de indicadores para controle da qualidade no processo. Isto acontece por que estes indicadores foram eliminados com o processo de racionalização do sistema. Contudo sua necessidade é sentida, uma vez que a empresa depende muito de certificações da qualidade (Selo TÜV e ISO 9000)

para vender seus produtos no exterior. Estas certificações são baseadas em evidências sistematizadas de garantia da qualidade (rastreabilidade e documentabilidade).

A empresa não possui também indicadores de produtividade, sentindo sua falta.

"A questão de retrabalhos e refugos agora nós estamos preocupados. Porque nós temos que entrar nas normas de qualidade internacionais. Essa é uma exigência da ISO 9000. Seu Verdi, que é o gerente da área industrial, já me disse: para março teremos que ter este trabalho no sistema porque teremos uma nova auditoria para o certificado TÜV." Gerente de Sistemas

As maiores dificuldades da área de produção, após a adoção do JIT, segundo o PCP são:

- indicadores de qualidade do processo e indicadores de flexibilidade do processo.

Já para o Diretor Industrial as maiores dificuldades encontram-se entre:

- qualidade do processo, qualidade de atendimento e inovação do produto (engenharia).

Segundo o gerente de PCP não foram necessárias novas informações para controle e programação da produção até o momento. Mas futuramente serão necessárias informações para controle de fornecedores (tempo) e controle de processo.

iii) Pendências da área de sistemas com produção:

As principais pendências da área de sistemas, ou seja, sistemas que necessitam ser desenvolvidos, são:

- **Controle de processo:** indicadores de retrabalho, sucata, etc, sistematizados;

"Controle de Processo, nós temos que tomar alguma providência em cima disso. Porque hoje a área de sistemas não tem nada em cima disso." Gerente de Sistemas

- **Programação de Compras:** atualmente a programação de compras é feita para o mês, pela lógica MRPII, sem levar em consideração o tempo de pedido dos fornecedores. Este tempo de pedido está "na cabeça" dos responsáveis. Isto causa uma necessidade de estoque médio de materiais maior do que realmente exigida.

O novo sistema de programação de compras deverá realizar a programação semanal das compras, já com os tempos de pedido sistematizados, diminuindo o estoque médio e as falhas de previsão decorrentes do erro humano. Além disso possibilitará um melhor controle da qualidade de entrega dos fornecedores.

"O ideal é que o sistema me desse todas as informações para a compra de material para montar uma máquina tal dia. Hoje, ainda o que se faz: ainda se define o programa, nós temos que sentar junto com a área industrial: bom, pra acontecer isso, que dia tem que entrar os materiais, isso tá errado. Não sei se o termo correto é errado, mas ainda tem que se melhorar." Gerente de PCP

- **Sistema de Recebimento de Material:** o sistema atual não agrada muito aos usuários porque, segundo eles, envolve muitas pessoas, muito papel e muito tempo. O novo sistema deve ser desenvolvido com base em sistemas já utilizados com sucesso por outras pessoas.

"Outra coisa seria o sistema de recebimento de material. Nós temos que mudar o sistema de recebimento. Existe muito papel de acompanhamento." Gerente de PCP

iv) Antagonismo JIT x TQC x Sistema de Informações:

Em relação ao aparente antagonismo entre a lógica de TQC (exige uma abundância de fatos e dados para

alimentar os grupos de melhoria) e a lógica JIT (racionalização do S.I), o gerente de PCP é de opinião de que não são todos os itens que necessitam de rastreabilidade. Segundo ele, a rastreabilidade feita atualmente na empresa, com a gravação do número do lote nas peças mais importantes, supre todas as necessidades, sem o acréscimo de novas informações e de mais papel.

Mesmo que o ideal seja papel zero, o gerente do PCP é de opinião que certas informações devem ser tabuladas, sistematizadas, para que seja possível o gerenciamento dos processos da empresa.

"Claro que o ideal é se trabalhar sem o mínimo de papel circulando. Não é pelo fato de ter aversão ao papel, mas é desperdício, não agrega nada ao produto, isso quem paga é o cliente. Só que tem informações que se tu não tabular tu nunca vai tomar uma medida corretiva. Não funciona. Nesses casos, nós já tivemos conversando bastante tempo, inclusive com a área industrial, nós do PCP, a área de vendas, a garantia da qualidade, essas informações tem que tabular. Para se ter parâmetros, ter índices, principalmente informações junto ao fornecedor."
Gerente de PCP

Para o Diretor Industrial o papel zero é utopia.

"A informação é indispensável, mas evidentemente que tu sabe, como o sistema de informação é uma coisa de muito fácil acesso, a gente gera lixo em demasia. O sistema de informática é indispensável, agora tem que ser muito criteriosa e sistemática a inclusão ou não de informações lá para dentro." Diretor Industrial

É necessário se ter bom senso. A informação é importante, mas o sistema é muito mal utilizado.

O Sistema de Informações quando mal utilizado, segundo o Diretor Industrial, além de representar um custo sem benefício para a empresa, atrapalha.

"O sistema quando é mal usado, e ele é muito mal usado, prejudica mais do que ajuda. Alguns sistemas, como havia na M*, te obrigavam a trabalhar de modo errado, inclusive." Diretor Industrial

v) Estratégia da área de produção:

Segundo o Diretor Industrial a prioridade da X é a redução de custos, pelo aumento da qualidade, principalmente entre a área de engenharia e produção.

"Então, eu hoje, diretor industrial, estou dando uma força danada em duas áreas: planejamento do produto e projeto, em dois aspectos: economia de projeto e desenho para montagem." Diretor Industrial

É necessário se projetar para a montagem e planejar melhor os produtos.

"Eu entendi, e dizia isso na M, se nós tivéssemos um projeto extremamente flexível, e se isso fosse kanbalizado em conjuntos totalmente intercambiáveis de um produto para outro, ai sim. Mas isso nunca funcionou assim. Tu tinha que colocar um pedido, prever um mix, e colocar aquilo para os fornecedores." Diretor Industrial

Além disso, segundo ele, se não for feita uma padronização bem feita e o desencadeamento de um processo contínuo de melhoria sobre fatos e dados, a qualidade com o JIT cai.

"Então para mim sempre o PCP clássico está junto com kanban, e o JIT. Reduziu estoque, não há dúvida nenhuma, mas aumento de flexibilidade eu não enxerguei ainda." Diretor Industrial

"Para mim foi pior. A qualidade caiu." Diretor Industrial

"Então naquela época se fazia uma inspeção por amostragem, nunca era 100%. Quando se passa para o JIT o pessoal diz assim: desaparece a inspeção, e aí que houve a grande falha. A inspeção não desaparece ela passa a ser 100%. Ou seja, todo aquele item que é importante, não pode sair fora da tolerância, ele tem que ter um processo

* Antiga empresa onde trabalhava o entrevistado.

que garanta que ele não tá fora. Tu não faz a medição mas o processo tem que garantir. Isto aqui não foi feito. Aumentou a variabilidade do erro. Uma hora tu errava numa parte, outra hora noutra parte. Se perdeu consistência. Para mim o processo qualitativo depende de se o processo foi bem implantado. A padronização do processo é muito importante. No passar de um sistema para outro, se tu não fez dentro da filosofia certamente tu prejudicou a qualidade." Diretor Industrial

"Normalmente as empresas adotam apenas parte dos conceitos JIT, esse é o grande problema. Então tu não pode generalizar se a qualidade melhorou. A qualidade é função se o processo foi bem transferido." Diretor Industrial

Questões para Análise:

Papel do S.I. na Transição do JIC para o JIT:

i) Cultura Técnica:

Verificou-se claramente uma mudança na "cultura técnica" da empresa*1. Antes da adoção do JIT, existia uma cultura técnica (CT1), representante do JIC, onde a documentação, formalização e exuberância de relatórios era "marca registrada". Com a adoção do JIT, imbuídos de uma espírito de racionalização e de simplificação das atividades da empresa, com vistas a eliminar todas as atividades que não agregassem valor aos produtos, houve um "corte" muito grande nas informações formalmente sistematizadas. Com isso, e com a adoção de sistemas visuais de controle, como o Kanban, formou-se uma cultura técnica (CT2), onde predomina a máxima do "papel zero".

Contudo, após 3 anos de adoção do JIT, a empresa começa a sentir necessidade de alguns indicadores, informações formalmente padronizadas, para gerenciar seus

*1 Para maiores informações sobre "Cultura Técnica" ver referencial teórico pg.34.

processos. Isto ocorre principalmente com o controle de processo (acabou com a adoção do Kanban), controle de compras e Engenharia.

Esta constatação aponta em direção a necessidade de formação de uma nova cultura técnica (CT3), onde irá-se repensar o papel do S.I. dentro de uma lógica JIT/TQC. Isto significa incluir no "sistema" apenas aquelas informações que representem ser de valor efetivo e adicional para a empresa. Eliminando-se, ou deixando de fora, todas as informações que representem perdas para a empresa (agreguem custo sem agregar valor)*2.

Este é o processo que parece desenhar-se na empresa estudada. Contudo, o ideal seria que as empresas em geral "pulassem" direto de uma cultura técnica CT1 para uma cultura técnica CT3. Isto pode ser feito através de um projeto de S.I. eficaz, levando em consideração as principais mudanças organizacionais com a adoção do JIT, que, no caso da empresa, concentraram-se nas áreas de:

- planejamento de compras;
- controle de processo;
- controle intermediário de estoques;
- engenharia (planejamento conjunto de processo e de produto).

No caso da empresa, a mudança de uma CT2, onde predomina o papel zero e a informalidade, para uma CT3, com o retorno de alguns relatórios e da formalidade será, certamente, bastante difícil, pois a cultura técnica CT2, já incorporou as características de um novo ambiente de trabalho.

ii) Controle da Qualidade na Transição JIC - JIT:

Como pode ser notado na entrevista do diretor

*2 Ver lógica JIT de perdas na pg.38

industrial, uma das grandes preocupações da empresa é com a organização necessária à transição do JIC ao JIT. Isto ocorre porque no JIC existe a inspeção por amostragem final, o que estatisticamente garante determinado nível de qualidade ao cliente final. Contudo, com a adoção do JIT, a inspeção por amostragem desaparece. Mas, segundo seus defensores a qualidade interna, e externa (perante o cliente) deve aumentar. Para isso ser feito, o diretor industrial salienta a necessidade de se formalizar e organizar muito bem os itens críticos que devem ser testados em cada célula. Para isso a padronização sistêmica e um correto fluxo de informações é indispensável. Esta passagem do sistema de amostragem para um sistema de padrões de cada processo deve ser formalizado para toda a empresa, principalmente para a área fabril. No JIT qualquer defeito fabricado "aparece" perante o cliente, pois não há inspeção.

A inspeção final por amostragem era reativa e feita no final do processo, onde o feedback informacional para eliminação das causas dos defeitos era lento.

A inspeção JIT deve ser 100% proativa, com base num feedback informacional rápido, fornecido pelo próprio operador.

Assim a melhoria do processo, feita na função de planejamento e no sistema de padrões, é realizada com base no feedback informacional do processo. Os erros operacionais, devidos a falhas humanas, são evitados com dispositivos "anti-bobeira"*.

* O referencial teórico, segundo Shingo, 1985, sobre Controle da Qualidade no Processo encontra-se nas página 68.

iii) Engenharia Conjunta:

Outro aspecto importante, onde a informação parece ser indispensável à adoção do JIT e do TQC é na integração das áreas de engenharia (planejamento de produto e de processo) e de produção (operacionalização do projeto). Muitos teóricos apontam as falhas de projeto como sendo as principais fontes de custos da qualidade. Pois se estes dados não forem quantificados na empresa, fica muito difícil a sua identificação e posterior eliminação.

Outro papel importante na informação entre a engenharia e a fábrica é na determinação de especificações necessárias aos produtos, facilitando sua montagem e sua fabricação ("design for "manufacturability").

A Engenharia representa responsabilidade sobre muitos efeitos encontrados nos processos de uma empresa, sendo portanto uma causa frequente de muitos problemas e desperdícios operacionais. No JIT e TQC, a informação sobre as causas dos problemas é fundamental.

iv) Sistema de Informações JIT e o TQC, um erro de interpretação:

O que aconteceu na empresa estudada, foi uma eliminação das informações formalizadas via sistema a um nível mínimo, reduzindo-se desta maneira muitos custos. A empresa, por certo, pensava àquela altura estar eliminando atividades que não agregavam valor ao produto, ou seja, perdas.

Atualmente, entretanto, a empresa já sente uma maior necessidade de formalizar alguns indicadores de processo para poder dar continuidade à melhoria contínua

da qualidade e da produtividade via MIASP. Sem fatos e dados não existe controle e não existe gerenciamento*1.

Outro aspecto que faz a empresa sentir necessidade de uma maior formalização são as normas de certificação, como as normas ISO série 9000, que exigem um nível de rastreabilidade e de documentabilidade do sistema da qualidade da empresa muito grande. Toda a empresa exportadora deve estar atenta para este fato, como no caso da empresa estudada*2.

Esta aparente falha na transição do JIC ao JIT ocorrida na empresa, ocorreu por um engano de interpretação do processo de racionalização e de simplificação defendido pela teoria JIT.

No JIT existem três tipos de atividades:

- atividades efetivas: agregam valor aos produtos;
- atividades adicionais: apesar de não agregarem valor ao produto mas apoiam as atividades efetivas;
- perdas: não agregam valor ao produto e nem apoiam atividades efetivas*3.

Na empresa, parece que boa parte das atividades adicionais foram eliminadas com a adoção do JIT. Estas atividades não deveriam ter sido eliminadas, sem antes terem passado por um processo de racionalização. O JIT busca reduzir ao máximo as atividades adicionais, ciente de que elas sempre existirão, a um nível mínimo. Contudo, este processo de redução das informações de apoio deve passar por uma reformulação do próprio plano de sistemas. Num plano de sistemas para o JIT, informações que dizem

*1 Ver princípio do TQC na seção 3.3.3.

*2 Ver ISO 9000 na seção 3.3.4.

*3 Ver referencial teórico na página 38.

respeito a compras, indicadores de processo, indicadores de engenharia e indicadores de vendas (clientes)*1 não podem ser cortadas numa empresa que pretende competir com base na qualidade de seus produtos. Ao contrário devem ser desenvolvidas. A coerência entre plano de produção (ambiente de manufatura e estratégia de produção) e plano de informação (ambiente informacional e estratégia de informação) deve ser buscada*2.

*1 Ver indicadores JIT na páginas 49.

*2 Ver referencial teórico nas página 19.

7.1.2 Configuração do Sistema de Informações:

a) Processamento:

Situação da Empresa:

Houve a troca de equipamento. Antes a empresa contava com um super-micro com a seguinte especificação:

Memória RAM: 8M

Winchester: 400M

Velocidade de Processamento: 25Mhz

Agora a empresa conta com um super-micro com a seguinte especificação:

Memória RAM: 16M

Winchester: 800M

Velocidade de Processamento: 50Mhz

Como pode ser notado, a capacidade de armazenamento de informações e a velocidade de processamento foram dobrados. Contudo, o número de usuários ligados ao sistema continua o mesmo, 32. Além disso, o número de ordens de serviço, antigamente uma das maiores responsáveis pelo consumo de capacidade do equipamento, caiu de 2000 para 15 por mês.

Portanto, aparentemente, não haveria razão para o aumento em 100% da capacidade de armazenamento das informações. A razão segundo a analista, para a mudança de equipamento, foi o aumento no processamento. Antes, as O.S. eram processadas diariamente. Agora, com a racionalização do sistema, que passou a contar com O.S de serviço abertas por máquina, e não mais por peça, e com a eliminação do estoque intermediário para fins de sistema, as O.S são processadas em lote, no final do mês. No final do mês a empresa verifica quais as O.S que foram acabadas e, com base nelas, dá baixa nos estoques de matérias-

primas. As máquinas ainda em processamento, no final do mês são consideradas matéria-prima, ou produto acabado, de acordo com a fase em que se encontram.

"Antes da adoção do JIT o controle do processo era peça por peça. Não funcionava. Ninguém confiava nos números. O que acontecia era o seguinte, tentando se atender a legislação da CEM, tinha-se ordem de serviço, com requisição de material, com anotação de tempos que eram digitados e processados no final do mês. Só que em primeiro lugar, pelo volume de ordens que nós tínhamos na fábrica, em processo eram 2.000 ordens girando, as informações eram muito imprecisas, então no final do mês não se tinha informações corretas. Planejamento não usava as informações, até foram feitas algumas tentativas de se usar esse sistema, só que não funcionou e se resolveu abandoná-lo. O sistema gerava trabalho, dinheiro e não agregava nada ao produto." Gerente de PCP

Mesmo com maior capacidade, o processamento em batch no final do mês tem causado muitas quedas de performance, exigindo processamento noturno.

Outro fato que influenciou bastante no processamento de informações pelo CPD foi a utilização do sistema Kanban. Com o Kanban, a empresa abandonou o almoxarifado, e as requisições de material digitadas via sistema. Com isso, cada empregado, de acordo com a sua necessidade, vai nos armazéns e pega o material que necessita sem informar nada ao sistema, sem papel. Para o sistema de controle de estoques o material só é utilizado quando é dada baixa numa O.S no final do mês, através de explosão de produto. Com isso, todo o trabalho de preenchimento, requisição, digitação e processamento de requisições acabou. Antes eram abertas requisições para cada peça consumida. Cada máquina possui em média 2.000 peças. A X produz em média de 15 a 20 máquinas por mês, durante este período recessivo. O lead-time de fabricação é de 60 dias em média.

"E depois nós também tínhamos encerramento parcial, então de um mês para o outro nós encerrávamos a máquina parcialmente, se ela não tinha ficado pronta era feito um encerramento parcial. Hoje não, se ela não tá pronta ela é considerada matéria-prima. Só quando encerra a ordem de serviço é que deixa de ser matéria-prima." Gerente de Sistemas

"De CPD eu não tive grandes mudanças de pessoal, mas em termos de produção eles tiveram." Gerente de Sistemas

"O controle ficou bem melhor. E todo o sistema de produção funciona sem papel, até porque eu não consegui que eles usassem. O Kanban proporciona isto ao usuário. Eles não precisam ir lá no sistema e consultar quanto que tem em estoque. Eles estão vendo, está na frente deles, eles tem todo aquele controle por cartão. Então eles não se adaptam mais a esse tipo de papelório. Não tem mais jeito de fazer com que eles sentem na frente do terminal e verifiquem o que tem em estoque. Não tem mais." Gerente de Sistemas

Na coleta de informações para processamento, principalmente relacionado com a comunicação de melhorias acontecidas a nível de chão-de-fábrica, o CPD perdeu completamente o contato. Simplesmente não sabe nem se os dados que estão sendo processados são acurados ou não. A entrada e atualização de dados é toda feita pelos usuários sem a interferência da área de sistemas.

Segundo o gerente de PCP a acuracidade dos dados melhorou bastante depois da adoção do novo sistema, com a racionalização feita. Os tempos são atualizados diariamente.

"Com certeza eles são bem mais confiáveis do que eram antes da entrada deste sistema. Não vou dizer que nós temos 100% de segurança, que isso é utopia. Mas os tempos e dados de um processo normal são confiáveis." Gerente de Sistemas

A coleta de informações na fábrica é feita através de cronometragem para os processos padrões e de verificação dos resultados das sugestões de melhorias.

"Se uma operação demorava 15 minutos e agora está demorando 5 eu nem fico sabendo, mas eles vão lá no roteiro, alteram o tempo e então no próximo carga-máquina que sai está certo." Gerente de Sistemas

O processamento é todo on line, com exceção da folha de pagamento e do sistema de atualização de estoques que é rodado no final do mês.

Análise:

No caso da empresa estudada, o processamento é centralizado num super micro, com a requisição descentralizada em cada área. O próprio usuário requisita e imprime seus relatórios. Além disso, as informações são todas processadas em tempo real, com exceção da folha de pagamento e das O.S que dão baixa no final do mês. Isto traz, sem dúvida alguma uma maior flexibilidade e velocidade de fornecimento de informações para os usuários, estando de acordo com os requisitos do JIT e do TQC.

Contudo, a empresa passa a ter um alto lead-time de informações do processo, já que entre o estado de matéria-prima e produto acabado (o que pode demorar 2 meses) nada é digitado no sistema.

Esta é a causa da falta de informações de processo verificada anteriormente* .

* Ver atributos da informação, segundo referencial teórico na página 9.

b) Estrutura:**Situação da Empresa:****i) Linguagem e Atividades do CPD:**

O CPD trabalha em Cobol, uma linguagem que, segundo a analista chefe, não possibilita uma maior participação do usuário na elaboração dos programas. É necessário utilizar uma linguagem de quarta geração, tipo um banco de dados, para dar autonomia total aos usuários. O CPD não tem condições de dedicar muito tempo para o desenvolvimento de novos sistemas, pois concentra-se na manutenção dos 1.400 programas existentes. Essa tarefa é feita apenas por 4 pessoas (1 analista, 1 operador e 2 programadores).

"Mas se eles quiserem um relatório novo eles não tem condições de fazer, tem que pedir para nós. Porque eu trabalho em Cobol, então nós não temos uma linguagem que propicie esse padrão para o usuário. Estamos prevendo isso." Gerente de Sistemas

Segundo a analista chefe, se a empresa quer mais desenvolvimento de sistemas, o que esta sendo necessário, tem que optar por:

- terceirizar o CPD;
- envolver mais pessoas no CPD;
- utilizar uma linguagem mais moderna e produtiva.

A opção da analista é pelo uso de uma linguagem mais produtiva.

"Porque a X está trabalhando com uma equipe muito reduzida no CPD. Com 4 pessoas nós fazemos manutenção de 1.400 programas. A maior parte do nosso tempo tem sido em manutenções e pequenas alterações em cima dos problemas que já existem. Não tenho tido tempo para desenvolvimento. Então, a empresa vai ter que se decidir, se ela quer que o CPD volte a programar, então ou ela investe numa linguagem mais produtiva, como o banco de dados, ou então ela contrata mais pessoas ou então ela

terceiriza. A minha opção seria pela linguagem mais produtiva." Gerente de Sistemas

"Porque colocar mais programadores continuaria com o problema do usuário pedir pequenas alterações nos relatórios todo o tempo. Com uma linguagem de quarta geração eu dou mais autonomia aos usuários, eles mesmos vão lá e fazem as alterações necessárias, por conta própria." Gerente de Sistemas

ii) Apoio do CPD:

O apoio às áreas usuárias é feito pelo CPD. Mas o pessoal fica restrito ao CPD, deslocando-se até as áreas usuárias caso seja necessário.

iii) A configuração física do Sistema de Informações:

Micros e terminais ligados "on line" em rede, com dados centralizados no Winchester do super micro. Os dados não são transferidos aos micros. Os micros apenas acessam o super-micro para solicitar a geração de relatórios já disponíveis, ou para a consulta e manutenção de dados. Caso queira-se utilizar uma planilha, ou outro aplicativo no micro das áreas usuárias, é necessário a redigitação dos dados.

"O processamento é feito no super micro, mas a geração de informações é feita pelos próprios micros dos usuários. Eu tenho um Winchester aqui, e todos os terminais acessam este Winchester aqui, só. Eles acessam, pegam as informações e geram seus relatórios. Nós temos terminais e micros. Os terminais só acessam o sistema e os micros (que possuem winchester próprio) emulam o super micro. Os dados não são transferidos do winchester do super micro para o winchester dos micros. O winchester dos micros é usado apenas para os aplicativos. Isto exige a redigitação dos dados. O uso de planilhas é pequeno. Quem usa é mais a área de produção (CPD e suprimentos). Eles usam muitos gráficos de controle." Gerente de Sistemas

A empresa ainda não sentiu necessidade do desenvolvimento de um software específico para o controle da qualidade do processo, com a geração de gráficos pareto, causa-efeito e cartas de controle.

"Há flexibilidade no nosso sistema. Nosso sistema foi criado internamente. Ele tá adequado as nossas necessidades e facilita em caso de haver alguma mudança em nós elaborarmos isso. Ele é um sistema flexível. "

Análise:

O baixo lead-time do Sistema de Informações, garantido pelo processamento on line de grande parte das informações, está de acordo com a prática JIT.

A flexibilidade do sistema, pela descentralização de informações possibilitada pela rede de micros interligados também é um ponto positivo a ser destacado.

Entretanto, um dos problemas da área de sistemas, é que a sua restrita equipe não possibilita o desenvolvimento de sistemas no ritmo necessário. Isto numa mudança paradigmática e numa redefinição de plano de sistemas com a adoção do JIT, pode atrasar bastante o processo de desenvolvimento de sistemas JIT, que apoiem as atividades efetivas da empresa, como os sistemas de controle de processo, sistema de engenharia contínua, sistema de compras e sistema de vendas (tratamento de clientes)*.

Outro problema do S.I da empresa estudada, é que os dados estão centralizados no winchester do super micro, não podendo ser compartilhados (transferidos) para os micros usuários. Isto centraliza demais a manipulação de dados, causando um retrabalho desnecessário a cada vez que um usuário necessita de dados para serem tratados e transformados em informações. Este é um problema porque,

* Ver Método de Gerência de Rotinas e Melhorias na seção 3.3.4.

como se sabe, no TQC, todo o processo de MIASP deve ser feito com o auxílio de dados e fatos de chão-de-fábrica. A necessidade de redigitação de dados nos micros emperra e encarece o processo de melhoria contínua da qualidade através da MIASP, constituindo um desperdício.

c) Processo de Desenvolvimento:

Situação da Empresa

O desenvolvimento de sistemas é feito internamente, pela própria área de sistemas da empresa. A empresa não utiliza "pacotes" prontos porque, segundo a analista, estes são muito poucos flexíveis, e flexibilidade é essencial para a empresa. A empresa também não pensa em terceirizar as atividades de desenvolvimento de sistemas de produção por duas razões: 1) a empresa conhece melhor sua área de produção do que as empresas externas e a área de produção possui prioridade para o CPD. Caso a área de produção necessite de um sistema novo este é desenvolvido independentemente do que a área de sistemas esteja fazendo.

"Para a produção nós nunca cogitamos em comprar um pacote pronto, porque o pessoal acha que não iria funcionar, pelas peculiaridades da empresa. E também um pacote pronto não é flexível." Gerente de Sistemas

"Terceirizar, também não porque o CPD tem desenvolvido. E a produção aqui na X sempre tem prioridade." Gerente de Sistemas

Além disso, ao desenvolver novos sistemas a empresa utiliza-se de dois expedientes:

- visitas a feiras de exposição: mesmo que a empresa não compre "pacotes", a analista acha interessante olhar para captar idéias novas que possam ser utilizadas na empresa.

- visitas a outras empresas: quando a área de sistemas depara-se com um problema específico, como por exemplo, o desenvolvimento de um novo sistema de recepção de materiais, ela vai ver em empresas que tenham resolvido bem este problema para adequar o sistema utilizado à realidade da empresa.

"Mas a gente visita. Por exemplo, nós queremos mudar a forma de recebimento de material, que não está boa, nós estamos com muito papel, tem muita gente envolvida, demora para as informações entrarem no sistema, nós queremos mudar. Então o que a gente faz? Normalmente nós visitamos empresas que possuam sistemas diferentes, Agrale, Marcopolo, Eberle, Quem visita é um grupo do CPD e da produção, que vai lá e vê como é feito este sistema nestas empresas. Nós também estamos acompanhando os pacotes prontos." Gerente de Sistemas

O processo de desenvolvimento antes da adoção do JIT era centralizado na área de sistemas. Com isso, muitas vezes sistemas inteiros eram desenvolvidos de forma errada, depois tendo de ser desativados.

Com a adoção do JIT o processo de desenvolvimento começou a ser realizado em parceria com os usuários, com as seguintes etapas:

- usuário pede novo sistema;
- pesquisa-se como outras empresas e softwares resolvem este problema;
- elabora-se uma mesa redonda para decidir o que fazer para a empresa, com a participação dos usuários e da área de sistemas;
- nomea-se os usuários responsáveis por acompanhar o desenvolvimento do sistema;
- durante o desenvolvimento são feitas reuniões periódicas, após a finalização de cada parte importante, para reavaliação.

"Depois de tudo isso é feito uma mesa redonda, onde eles especificam aquilo que eles querem e nós colocamos aquilo que nós já vimos funcionando. Então chegas-se a uma conclusão de como se vai fazer. E depois que se chegou a uma conclusão de como se vai fazer aí o CPD começa a desenvolver. E a gente faz o desenvolvimento com eles. A gente não faz todo o desenvolvimento e depois vai lá e diz: é isso? Não. A gente desenvolve com o pessoal junto. Vai lá faz uma parte e mostra: é isso? Sim, daí continua o trabalho. Se não, não costuma funcionar." Gerente de Sistemas

"Desenvolver um sistema sozinho fica difícil, ainda mais nessa área de produção, as vezes eles não conseguem

se expressar muito bem, ou eu que não entendo. A tradução entre a produção e o CPD é difícil. Eu falo e eles não me entendem eles falam e eu não entendo. Então para amenizar isso, a gente vai desenvolvendo junto até que se chega a um consenso. Agora já tá bem melhor, logo que eu entrei aqui fiquei com medo." Gerente de Sistemas

Análise:

Como evidenciado no estudo de caso, a empresa utiliza um sistema de desenvolvimento interno de sistemas, com a participação constante dos usuários. Antes do JIT o processo era mais centralizado no próprio CPD, não funcionando muito bem.

Com a adoção do JIT os usuários acompanham e testam parte por parte dos sistemas desenvolvidos, garantindo menos retrabalho para a área de sistemas e mais qualidade para os usuários. Este processo está plenamente de acordo com a administração interfuncional. A área de sistemas da empresa estudada. Tem uma noção clara que os usuários são seus clientes e que estes devem ser ouvidos e devem participar no desenvolvimento de novos produtos (sistemas).

Talvez o que falte ainda para a empresa seja um convívio um pouco maior dos analistas e programadores com a área de produção, pois estes ainda se queixam de uma diferença de "linguagem" entre as duas áreas, fruto da departamentalização característica do paradigma antigo.

Portanto, a Cultura Técnica JIT, caracterizada pela noção de participação constante cliente interno, parece ter sido bem estendida à função de desenvolvimento de Sistema de Informações*.

* Ver referencial teórico sobre Cultura Técnica na página 34 e sobre cliente interno na seção 3.3.3.

d) Tipo de Sistema de Programação:**Situação da Empresa:**

Antes da adoção do JIT o sistema de programação da produção baseava-se na previsão de vendas, e era feito por peça a ser produzida. Com a adoção do JIT o sistema passou a ser feita por máquina, ainda tendo como base a previsão de vendas. Essa racionalização diminui o "trabalho" com a programação e aumentou a acuracidade dos dados.

Após a elaboração do Plano Mestre, com o JIT, quem comanda a produção é o Kanban. Antigamente era via ordem de serviço e requisição de material.

O sistema de programação, elaborado internamente, possui a lógica MRPII, com a utilização de: lista de materiais, necessidades brutas de materiais, necessidades líquidas de materiais e programação em níveis.

O sistema de Vendas e Produção é integrado "on line". Contudo, não existe trabalho estatístico elaborado para a previsão de vendas. Apenas acesso á "curva ABC".

O sistema de programação da produção ainda é muito "amarrado" à previsão de vendas, com um ou dois meses de horizonte, mas segundo o gerente de PCP isso deve acabar.

"Isto ocorre porque ainda estamos bem ligados ao sistema antigo, com as previsões. Mas isso tem que acabar. Precisou fabricar uma máquina nós temos que ter agilidade para fazê-la independente de ter programação ou não. Isso é que nós vamos buscar para o futuro." Gerente de PCP

"Hoje nós estamos bastante centrados em cima de programação. A ponto de as vezes a gente precisar de 30/35 dias para trazer o material para montar determinado tipo de máquina. Esse é um trabalho que precisa ser feito dentro de toda a empresa e principalmente junto com fornecedores." Gerente de PCP

A grande preocupação do PCP no momento é a

sincronização entre compra e produção.

"Antes do JIT era tudo em função das ordens de serviço, ou seja, cada peça que era fabricada tinha que ter uma autorização da área de planejamento e em função disso é que usinagem e a fábrica trabalhava.

Com a entrada do JIT isso foi eliminado e o controle é feito pela própria produção. Ou seja, em função do Kanban, ou quadros visuais de necessidades, a própria produção se auto-programa. A preocupação que a área de suprimentos e planejamento tem é ter matéria-prima no momento exato necessário para poder usinar e montar a máquina." Gerente de PCP

A tendência, segundo o gerente de PCP é de que a fábrica seja cada vez mais autônoma, se autoprogramando.

Análise:

O sistema de programação de produção continua, apesar da adoção do JIT, tendo por base a previsão de vendas. O que está mudando é o horizonte desta previsão, que cada vez diminui mais*1. A tendência, segundo o diretor industrial, é a autoprogramação com base nas necessidades diretas dos clientes (pedido firme). Neste sentido, e com a adoção do kanban, que puxa a produção internamente*2, a preocupação da área de planejamento de produção tem sido a programação de compras, onde ainda é utilizado a lógica MRPII.

Portanto a empresa utiliza uma espécie de sistema MRPIII, com a sinergia entre MRPII e Kanban, sendo que o primeiro é utilizado para prever necessidades de compras a partir de uma previsão de vendas e o segundo é utilizado para puxar a produção internamente. Este sistema está de acordo com a literatura sobre JIT e TQC*3.

*1 Ver set-up no referencial teórico na página 40.

*2 Ver referencial nas páginas 47.

*3 Ver página 47 para maiores detalhes sobre o MRPIII.

- Análise de Conteúdo dos Relatórios:

A descrição dos relatórios da empresa objetiva identificar, na prática, o fornecimento de informações para o usuário. Uma vez que o usuário deve utilizar as informações contidas nos relatórios para a tomada de decisões, e estas, por sua vez, devem estar relacionadas com a estratégia da empresa, o conteúdo informacional dos relatórios parece ser um bom indicativo da compatibilidade operacional e estratégica na empresa.

O método de análise dos relatórios aqui apresentado desdobra-se em duas fases:

- Primeiro será feita uma descrição dos relatórios da área de produção. Essa descrição toma a forma a seguir, tomando por exemplo o caso do primeiro relatório, na página a seguir:

Um relatório chamado de "Relatório de Não Conformidades", que desdobra-se, ou seja, possui várias formas de apresentação - por tipo de RNC, por fornecedor e por centro de custos. Dentro de cada variação do relatório, existem informações diferentes, respectivamente às colunas contidas nos mesmos.

- Segundo, será feita uma análise da distribuição dos relatórios. Essa análise tem o objetivo de identificar quais as informações consideradas mais importantes para o funcionamento diário da empresa, via controle da lista e da frequência de distribuição, como no caso do quadro 7.1.2

Quadro 7.1.1 Descrição dos Relatórios da Área de Produção:

Relatório	Variação	Colunas
RNC - Relatório de Não Conformidades	Tipo de RNC	No RNC, Cod.Peça Fornecedor, QTd. Data da NC e Data Reposição
	Por Fornecedor	NF, Fornecedor, No RNC, Data, Quantidade e % da NF
	Por Centro de Custos	Peça, C.C, Data, Cod.RNC Quantidade
Acompanhamento da Produção	Por Peça	No Ordem, Peça, Tempo por Oper.
	Por C.C.	CC, Tempo Real, Tempo Estimado
	Por Máquina	C.C., T.Estimado Preparação e Tempo Total
Apropriação de Tempos por Apontamento		No O.S., Peça, QTDE Sol., C.C., Oper., Data, Hrs Apropriadas
Apropriação de Custos com Serviços de Terceiros		Peça, Ordem, Data Entreg. QTDE e Valor
Custeio de Ordens de Serviço - Apropriação	O.S. Encerrada	O.S, Datas, Custos Totais, Gastos Gerais, Materiais e Serv.Terceiros
	O.S. em Aberto	O.S., Peça, Data Valor Acum.

Quadro 7.1.1 Continuação

Relatório	Variação	Colunas
Curva ABC de Despesas Fixas	Por Departam.	Departam., Valor
Orçamento de Despesas Fixas	Por Conta	Conta e Valor
	Por Conta	Previsto e Real
Demonstrativo de Necessidades Brutas e Líquidas	Por Conta	por mês do ano
		Peça, N.Bruta, N.Líquida, Mês
Roteiro de Fabricação		Peça, Material, Aplicação, Operação, Data Quantidade, C.C, Máquina, HRS Homem, Vel.Corte, T.Preparação, T.Estimado T.Real
Acompanhamento de Compras	Por Conta	Conta, Valor Meses do Ano
	Por Fornecedor	Fornecedor, Fone, Contato, Data Solic. Data Entrega, QTD Solic. QTD Entregue Peça e Destino
Programa de Produção	Para Conjuntos	Nível, Peça, QTD Lista, QTD Pedido, QTD Estoque, QTD Fabricada
	Para Peças Avulsas	Nível, Peça, QTD Lista, QTD Pedido, QTD Estoque, QTD Fabricada

Lista de Abreviações:

RNC = relatório de não-conformidade	
QTD = quantidade	O.S = ordem de serviço
NC = nota de compra	Oper = operação
NF = nota fiscal	Hrs = horas
C.C = centro de custos	N. Bruta = necessidade bruta
Cod. = código	T. = tempo
No = número	

Quadro 7.1.2 listagem de Relatórios da Área de Produção:

Relatório	Conteúdo
RNC - Relatório de Não Conformidades	No de RNC's por tipo, C.C e Fornecedor
Acompanhamento da Produção	Tempos - Custos
Apropriação de Tempos por Apontamento	Tempos - Custos
Apropriação de Custos com Serviços de Terceiros	Custos
Custeio de Ordens de Serviço - Apropriação	Custos
Curva ABC de Despesas Fixas	Custos
Orçamento de Despesas Fixas	Custos
Demonstrativo de Necessidades Brutas e Líquidas	Programação de Compras
Roteiro de Fabricação	Programação Produção
Compras por Conta	Custos
Acompanhamento de Compras	Programação
Programa de Produção	Programação

Análise do Sistema de Relatórios da Área de Produção:

i) Estratégia de Produção x Sistema de Relatórios:

Como pode ser constatado a grande preocupação da área de produção é com a variável custos de produção.

O único relatório que contém informações sobre qualidade ainda é muito superficial, trazendo apenas o número de não-conformidades, apresentando preocupação apenas com as devoluções das não-conformidades (custos).

Entretanto, esta focalização na questão custos está relativamente de acordo com o discurso de seu diretor industrial, segundo o qual a prioridade da empresa, **dentro de uma visão de qualidade**, é baixar os custos.

Contudo, se esta preocupação com custos não parece exagerada, a despreocupação com a questão da qualidade de processo parece grave. Afinal, a empresa adota um sistema JIT, que pressupõe qualidade total no processo e depende de certificações para suas exportações*1.

Isto demonstra (a despreocupação com a qualidade e a ênfase em custos) que a adequação do Sistema de Informações da área de produção, à nova realidade da estratégia JIT é lenta e não foi bem compreendida pela empresa.

O Programa JIT traz dois resultados básicos quando bem implantado, redução de custos e aumento da qualidade. A empresa concentrou-se apenas na redução de custos, fator de sua preocupação anteriormente com o sistema JIC. Portanto, a mudança de paradigma, preconizada pela adoção do JIT, com a opção estratégica pela Qualidade e pela Flexibilidade não estão espelhadas na realidade do sistema de relatórios da empresa*2.

*1 Ver seção 3.2.2 do referencial teórico para a questão da qualidade no JIT e página 40 para ISO 9000.

*2 Ver referencial teórico nas páginas 14.

Mesmo a preocupação com custos ainda apresenta características do sistema de custeio JIC, com a utilização do método de centro de custos e de tempos de produção como base para praticamente todas as distribuições de custos. Numa fábrica JIT estas bases JIC de alocação de custos, como tempos de produção, normalmente trazem distorções nos custos de produção. Isto ocorre apesar do método de Centro de Custos utilizado pela empresa aproximar-se muito do conceito de posto operativo, onde cada máquina é um centro de custos*1.

ii) Programação da Produção:

A análise dos relatórios demonstra que apesar da adoção do Kanban o PCP com base na lógica MRP continua bastante ativo. O Kanban atua a nível de chão-de-fábrica, e o PCP com a programação de produção (Plano Mestre), de compras (lista de materiais) e de capacidade (roteiro de produção). Este sistema aproxima-se do que é conhecido na literatura como sendo o MRP III.

iii) Acompanhamento de Fornecedores:

Muitos relatórios representam a preocupação da empresa com o controle de fornecedores. Contudo, pelo conteúdo das informações, isto parece ser muito mais uma preocupação com os custos de compras e de devoluções do que com a qualidade. A intenção dos relatórios não parece ser a de formação de parcerias com os fornecedores, pois não fornecem informações que permitam um acompanhamento estatístico de fatores importantes de fornecimento JIT, como prazo, tamanho de lote e informações para a rastreabilidade dos itens (requisito para ISO 9001)*2.

*1 Ver página 76 sobre UEP's.

*2 Ver seção 3.3.4 do referencial sobre ISO 9000.

7.1.3 Conclusões Finais:

a) Pontos onde o Sistema de Informações está adequado à estratégia JIT/TQC adotada na empresa:

i) Configuração do Sistema de Informações:

- **baixo lead-time do Sistema de Informações:** devido ao processamento de grande maioria das informações em sistema on line, a idade da informação é pequena, o que está de acordo com a velocidade dos processos JIT e com a necessidade de feedback informacional rápido para a análise e solução dos problemas ocorridos;

- **flexibilidade do Sistema de Informações:** devido a sua estrutura física, em rede, o usuário possui grande flexibilidade de acesso às informações, o que está de acordo com o JIT;

- **sistema de programação da produção:** O MRPIII, sistema utilizado na empresa, é encontrado em grande parte da literatura JIT de programação da produção, sendo portanto adequado à situação da empresa.

b) Pontos onde o Sistema de Informações não está adequado à estratégia JIT/TQC adotada na empresa:

i) Indicadores Financeiros:

- **aferição de custos com metodologia JIC:** a estrutura física e gerencial da empresa mudou, alterando o perfil dos custos organizacionais. Entretanto, o sistema de custeio da empresa ainda é representativo de uma estrutura JIC de produção. Conseqüentemente, muitos custos unitários podem estar distorcidos. Isso pode causar problemas mercadológicos para a empresa.

- **falta de indicadores de custo para determinação das causas dos custos (imput da melhoria):** o sistema de custos para a qualidade deve fornecer informações sobre as principais causas dos custos na empresa, para que estas sejam alvo de controle e processos de melhoria. Isso não ocorre na empresa;

ii) Indicadores Não-financeiros:

- **falta de informações para a prática da engenharia conjunta:** não há muita comunicação entre engenharia e produção, faltando inclusive indicadores interfuncionais, como tempo de operação para diferentes desenhos de peças por exemplo, para facilitar o trabalho conjunto;

iii) Configuração do Sistema de Informações

- **Sistema de informações para controle da qualidade, na questão do feedback informacional para a melhoria da qualidade:** com a perda de informações sistematizadas sobre o processo, durante quase dois meses, a informação para controle da qualidade no processo praticamente inexistente, dificultando muito o processo de melhoria conjunta objetivando o Zero Defeito. Isso acontece porque para o Sistema de Informações não existe produto em processo, apenas produto pronto ou matéria-prima;

- **Excessiva eliminação de informações adicionais:** as informações adicionais, principalmente de controle do processo, foram eliminadas sem haver, anteriormente, um processo de racionalização e planejamento do que era ou não necessário. Muitas informações necessárias foram cortadas, diminuindo custos, mas diminuindo igualmente a capacidade competitiva da empresa;

- **CPD com capacidade física apenas para manutenção de rotinas, não tendo tempo para desenvolvimento de melhorias:** o gerenciamento da qualidade em toda a empresa deve seguir através do método de gerencia de rotinas e de melhorias. Contudo o CPD não possui condições de realizar melhorias, o que pode ser uma explicação para a demora do Sistema de Informações da empresa em se adequar à nova realidade organizacional;

- **Necessidade de retrabalho de dados a partir do supermicro:** isso causa um desperdício e dificulta o acesso aos usuários (Cultura Técnica);

- **Sistema de acompanhamento de fornecedores focalizado apenas nos aspectos financeiros das compras:** falta indicadores de acompanhamento de fornecedores que busquem a qualidade de fornecimento, como prazos e tamanho de lotes, que também são importantes para a produção JIT;

- **Sistema de relatórios não apresenta informações da qualidade:** apesar da empresa ter adotado o JIT há três anos, o que pressupõe a busca e o atingimento da qualidade quase perfeita no processo de fabricação, a empresa não possui informações sistematizadas sobre esta dimensão do negócio. Isso pode ser consequência da excessiva ênfase colocada na redução de custos, com cortes de muitas atividades adicionais (Sistema de Informações), sem ter sido feita uma racionalização e um planejamento prévios.

- Dificuldade de desenvolvimento de relatórios ou de modificações de relatórios por parte dos usuários: a arquitetura do Sistema de Informações (sistema central com terminais), a aparente não-compatibilidade entre os dados no computador central e o sistema operacional e o tipo de estrutura do CPD (desenvolvimento e manutenção centralizados) contribuem para isso.

Portanto, a partir das informações aqui sistematizadas, parece que a empresa em questão cometeu equívocos na transição de JIC ao JIT, sendo que a principal dificuldade encontra-se no subsídio de informações para o processo de gerenciamento da qualidade. A adoção do JIT parece ter sido muito mais física (lay out da fábrica) do que gerencial. Os métodos e as informações de gerenciamento não são JIT, principalmente os relacionados com a qualidade. A parte de redução de custos foi a única preocupação da empresa, com a adoção do JIT.

7.2 Estudo de Caso 2 - Empresa Z:

7.2.1 Novas Informações Necessárias após a Adoção do JIT/TQC:

a) Indicadores Financeiros:

Situação da Empresa:

"Em relação a custos a gente pode melhorar bastante. Nós temos o custo no estilo antigo. Eu andei vendo esses dias na tele-conferência do Kaplan, da qual gostei bastante, da um novo enfoque de custos. Os pesos das variáveis de fabricação hoje influenciam muito diferentemente no custo, do que antigamente. Eu acho que o caminho é por ali. Por ali eu vejo a possibilidade de ter um custo bem mais acurado, com bem maior precisão do que ele é. Por esse caminho nós vamos mudar." Diretor Industrial

A empresa possui os seguintes indicadores de custo para controle, segundo o Diretor Industrial:

- sucata;
- manutenção corretiva;
- manutenção preventiva;
- ociosidade.

A composição dos custos para o produto-chave é a seguinte:

MOD: 40% Matéria-Prima: 10%*
CIF : 50%

O método de custeio, segundo o diretor industrial, é o Centro de Custos. A aferição dos custos de produção e a distribuição dos custos indiretos de fabricação são feitos da maneira usual à este método.

* Este percentual baixo de matéria-prima deve-se ao fato do alto grau de verticalização da empresa - Nota do Autor.

Análise:

O método de custeio utilizado pela empresa, o Método de Centro de Custos, apesar de não ser o mais adequado a um ambiente de manufatura JIT/TQC, ainda é relativamente adequado ao ambiente de manufatura da empresa. Isso acontece porque o processo de mudança do ambiente de manufatura, e por consequência a mudança da composição dos custos de produção, é lento na empresa. Os custos diretos de fabricação ainda representam 50% dos custos totais.

Entretanto, os custos com mão-de-obra direta, por exemplo, caíram de 62% para 40% nos últimos 18 meses. Além disso, pelo fato da empresa ser extremamente verticalizada e estar se modernizando, o custo da tecnologia tende a subir cada vez mais.

Se por um lado, a aferição dos custos não é totalmente inadequada, a noção JIT/TQC de procurar, e informar, as causas, origens, dos custos mais representativos da empresa, para que estes sejam gerenciados (mantidos e melhorados continuamente) não existe*. Apesar da empresa projetar intensamente novos produtos, com ciclo de vida cada vez mais curtos, os custos de engenharia não são monitorados. Não existem indicadores de custos para falhas de projeto e de processo. Segundo o Diretor Industrial, isto é feito informalmente, quando os problemas ocorrem. Isso é insuficiente, uma vez que os custos de Engenharia, tanto os diretamente responsáveis por gastos, quanto os indiretamente (causas de custos) não são facilmente detectáveis no dia-a-dia. Deve existir informação sistematizada sobre essa importante variável de custos para que esta seja foco de atenção.

* Ver referencial teórico, na seção 3.3.4.

Apesar disso, o sistema de custos da empresa apresenta alguns indicadores de controle de custos de processo adequados ao ambiente JIT/TQC, o que indica uma preocupação com esse tipo de informação.

Outro fator importante, é a preocupação e consciência do Diretor Industrial de que as variáveis de produção começam a afetar diferentemente os produtos. Com isso, segundo ele, existe a necessidade e o propósito de mudança de sistema de custos, para algo semelhante ao que Kaplan "prega". Kaplan é um dos defensores de sistemas de custos modernos, como o Método ABC, que são bem mais adequados ao ambiente de manufatura JIT/TQC, com desenvolvimento de novos produtos, como é o caso da empresa. Como a mudança do ambiente de manufatura é lenta na empresa, a mudança de sistema de custos não é algo tão urgente. O fato de ser fonte de preocupação do diretor já é um fato significativo.

O problema é a falta de indicadores que busquem as causas dos custos, principalmente para Engenharia e a inexistência de custos da qualidade, o que também pode dificultar o desenvolvimento do programa da qualidade na empresa.

Em suma, o sistema de custos da empresa estudada é utilizado apenas contabilmente e para formação do preço de venda. Em ambientes JIT/TQC, a informação de custos, para o gerenciamento dos processos da empresa é essencial*.

* Ver referencial teórico na página 72.

b) Indicadores Não-Financeiros:

Situação da Empresa:

"Sem dúvida o número de informações, o número de itens de controle referentes à qualidade aumentou. Coisas que ninguém se preocupava antigamente, como quantas horas extras por produtor estamos fazendo, qual a influência do custo da sucata por cada produto montado. A gente não tinha nada disso, e ninguém questionava. Ficava aquela coisa no ar. "Ah tá saindo a produção, não vamos nos preocupar com esses detalhes menores". Justamente foram esses detalhes que mudaram a Z. Em função de um controle muito rígido, no sentido de todo mundo se preocupar com ele. Nesse sentido aumentou muito o número de índices de controle, sobre os quais tu podes te basear para saber se a nossa produção está melhor, pior, se precisa de medidas **CORRETIVAS**. **Antigamente era tudo no feeling, no achômetro.**" Diretor Industrial

Os principais indicadores que a empresa utiliza para controlar a produção, segundo o Diretor Industrial são os seguintes:

- Controle Estatístico de Processo
- índice de sucata
- índice de retrabalho
- tempos com set-up
- ociosidade (só nas máquinas gargalo)

i) Controle de Fornecedor:

"São poucos os fornecedores da Z. A empresa é muito verticalizada. Nós compramos aço, madeira e peças de plástico. Nós temos desde micro fusão até forjaria internamente. Então os fornecedores são poucos. Até parafuso a gente faz aqui dentro. O controle de qualidade de fornecedores quase não é necessário. Mas a gente tem um bom controle de qualidade de fornecimento, tudo baseado em estatística, em normas militares." Diretor Industrial

ii) Dificuldades da área de produção:

As 3 maiores dificuldades da área de produção após a adoção do JIT/TQC, no entender do Diretor Industrial

são os seguintes:

- indicadores da qualidade do processo;
- indicadores da qualidade de atendimento;
- determinação de tempos para o Roteiro de Produção.

As 3 maiores dificuldades da área de produção após a adoção do JIT/TQC, no entender de seu Gerente de PCP são:

- indicadores da qualidade de atendimento: "porque o pessoal, principalmente a nível de supervisão, não tem a noção de cliente interno" Gerente de PCP.

- comunicação entre PCP e fábrica: "isso é uma extrema dificuldade. Talvez com esse programa que está sendo desenvolvido, esse programa de qualidade total que tenta mostrar para o funcionário que ele tem uma segurança dentro da empresa, que ele não precisa mais esconder o que ele faz errado. Isso aparece aqui, nessa comunicação PCP-fábrica, que é uma das grandes dificuldades hoje. É tu obter a informação de que o lote de 1000 peças que tu fabricou tu matou 200, porque isso normalmente desaparece" Gerente de PCP.

- determinação de tempos para o Roteiro de Produção: "Isso nós não temos, de maneira exata não" Gerente de PCP.

iii) Pendências da área de sistemas com produção:

"A principal pendência que a área de sistemas teria com a área de produção seria o desenvolvimento de um sistema novo! O controle de andamento de produção, de fluxo de produção, seria o ponto número 1. Eles não tem esse controle como eles precisam. A parte de administração das ordens é muito pesada, teria que ser algo mais rápido, mais ágil, e aí vai." Gerente de Sistemas

"Nós precisaríamos ter uma rede on-line com a produção, seria uma boa. Para em qualquer momento do mês poder checar o que já foi atendido e o que não foi. Isso nós temos manualmente. Eu poderia ter um computador aqui que me desse a posição diária da produção, hoje isso tudo é feito à mão. Assim como também os próprio índices de desempenho, sucata, retrabalho, ter tudo isto direto no sistema. Nós temos relatórios desse tipo, mas como eu falei, não é instantâneo, é necessário fazer uma

solicitação de levantamento. Nesse ponto a gente pode integrar mais a informação de fábrica. E também o próprio sincronismo da produção, que é feito no punho. A gente pode evoluir para um sistema de controle e programação por computador." Diretor Industrial

iv) Antagonismo JIT x TQC x Sistema de Informações:

"Nós achamos a nossa fórmula caseira e original. Eu não estive no Japão. Mas o meu gerente, esteve, e estava me contando que as máquinas lá trabalham com índice de capacidade máquina de 10 ou 12, quando 1,33 te garante 99,98% da produção. Ou seja, a capacidade de repetitividade de processo das máquinas no Japão é algo assim fantástico. Eles tem máquinas de capacidade incrível, de precisão fantástica, robustas, para fazer operações muito simples. Então realmente eles conseguiram eliminar muito dos controles, sem dúvida. Aqui na Z no começo causava certo desconforto: "Ah, controle de qualidade isso não pode existir mais. Controle de qualidade, talvez uma engenharia da qualidade". Esse troço foi evoluindo, eu fui pensando, e sabe de uma coisa: é controle da qualidade mesmo. Não tem que ter vergonha do nome, porque nós somos uma firma altamente verticalizada, temos uma babilônia de processos aí dentro, se nós não tivermos itens de controle, em cada um dos nossos processos críticos, que nos diga exatamente como esse processo está, nem que seja a cada 15 minutos, com um inspetor volante que passe aí, não dá. Quando a maioria dos processos não é crítica, pode eliminar o controle da qualidade, fazer um auto-controle. Agora, na Z nós temos bem claro que nós vamos precisar de controle da qualidade por um bom tempo. Ele é encarado totalmente integrado na Qualidade Total. A partir do momento que ele é necessário para a produção de um produto de qualidade, no nosso enfoque ele agrega valor ao produto. Nós não podemos pegar as nossas mil máquinas e ir trocando tudo por máquinas CNC, isso quebraria a empresa. Nós temos muita maquininha, fusquinha do Itamar, trabalhando aí, que se tiver um controle adequado de processo, um bom monitoramento, pode trabalhar muito bem. Podem nós levar a ter uma qualidade das melhores do mundo, realmente das melhores do mundo. Então nós resolvemos por esse lado, nós temos um controle da qualidade que nos municia, nos dá informação, sobre cada processo crítico, para poder tomar as decisões necessárias." Diretor Industrial

"Então eu vejo que o lado do TQC é o lado mais apropriado para a empresa, é o lado do relatório, do documento, da informação. O JIT ele olha o lado de reduzir custos, mas na nossa empresa hoje nós não

poderíamos trabalhar com esse sistema. Nós fizemos um pré-JIT que foi a redução drástica de estoques em processo. Isso nós chamamos de JIT, que foi reduzir o estoque, fazer uma produção e entregar na hora certa, isso nós fizemos. Agora trabalhar na nossa empresa com JIT cru, eu ainda não vejo condições. Os processos teriam que estar bem mais definidos." Gerente de PCP

v) Estratégia da área de produção:

"Antes de nós adotarmos o TQC como filosofia de trabalho, a nossa filosofia de trabalho era a empresa tipicamente tayloriana. O estoque em processo enorme, lead-time de produção altíssimo, resposta ao cliente muito lenta, não só no processo, mas no lançamento de novos produtos. Talvez um produto novo a cada dois anos, o que é baixíssimo na nossa linha.

As primeiras medidas que o TQC trouxe para a gente, além da limpeza e organização de fábrica, que é a primeira de todas, o famoso 5S's, foi um ataque maciço ao volume de estoque em processo de fabricação. Isso aí trouxe na hora resultados, é que nem a história aquela do riozinho, vai baixando o nível do rio, que representa os estoques, vai aparecendo os problemas, de manutenção, muito ruim o balanceamento de produção, o sincronismo de produção. Então, nós tínhamos consciência e total convicção de que o caminho era esse. Baixamos o nível do rio, começou a aparecer um monte de problemas, mas nós atacamos um a um sem trégua. E hoje nós estamos com o estoque muito baixo, uma resposta rapidíssima ao cliente. Nós chegamos a fazer modelos novos em um fim-de-semana. Isso aí tudo, qualidade e flexibilidade, vem da política de trabalhar com estoques mínimos.

Qualidade, flexibilidade, custos e produtividade, sem dúvida é uma combinação de todos que faz o produto da empresa vender. O nosso produto hoje tem, principalmente no mercado mundial, a melhor relação qualidade/custo. Mas isso aí só se deu justamente porque mudamos a filosofia de trabalho. Porque a qualidade na empresa há 4 anos era muito questionada, a imagem da Z no mercado era questionada. Então eu posso dizer que foi incrível como tudo se facilitou, as vezes até eu fico impressionado, tudo se facilitou com a adoção deste modelo de gestão. Problemas intrínsecos, que nunca foram resolvidos, que ficavam escondidos e de repente apareciam, foram solucionados. Nós recebíamos telefonemas direto do exterior reclamando da qualidade. Hoje é só elogio. Então não há dúvida de que o custo baixou bastante, a qualidade melhorou, em função de tu teres um produto mais padronizado, bem menos artesanal como era antigamente. Em

termos de flexibilidade nem se fala, é espantosa a diferença. Nós tínhamos nessa fábrica mais de 2 meses de estoque pronto. E o cara vinha pedir um modelo e ainda às vezes não tinha! Com dois meses de produção ainda não tinha o modelo que o cliente queria. Então ainda demorava mais um mês para atender o cliente. Era uma coisa fora de série. Hoje nós devemos ter em estoque pronto 5 dias de produção. E a produtividade basta dizer em grandes números que nós fazíamos 700 produtos em média por dia com 1.700 pessoas e hoje com 1.200 pessoas fazemos 950 produtos." Diretor Industrial

vi) Estrutura do Ambiente de Manufatura:

"Algumas áreas de produção estão em minifábricas, administradas pelo gerente da área com recursos de engenharia inclusive. Algumas outras áreas em estrutura de seção mesmo, por exemplo a seção de tornos automáticos. 90% das peças principais está com lay out de minifábrica." Diretor Industrial

"A empresa não tem Kanban. Traria muitos benefícios. Mas o que nós fazemos é diminuir bastante, sempre ao mínimo, o tamanho dos contenedores das peças." Diretor Industrial

"A gente gosta muito do controle visual. Cada minifábrica tem seu mural da qualidade. E ali aparece a produtividade, índices de sucata, retrabalho, indicadores de desempenho em geral. Nós temos também um gráfico, o qual o próprio operador monta, que informa a sucata e o retrabalho do dia, para o pessoal ver, conviver com aquilo." Diretor Industrial

"Nós não temos um sistema organizado de premiação por produtividade. Damos ranchos e tal para as áreas mais limpas, no programa PROL. Mas o que a gente procura salientar para o nosso funcionário é a correlação muito clara de que se a empresa vai bem eles vão ir bem também. A gente procura dar tudo o que pode em termos de benefício para o nosso funcionário quando a firma vai bem. Quando vai mal nós temos que rever essas políticas. É o que chamamos de co-destino." Diretor Industrial

O que a empresa utiliza atualmente, segundo seu Gerente de PCP:

- Células;
- Engenharia Conjunta;
- CAD/CAE;
- Automação;
- CEP;
- Minifábricas Focalizadas;
- CNC/CND;
- PDCA;
- CCQ APG;
- MIASP;
- ISO 9000: "vai ser um pouco difícil implantar porque não tem nada no sistema de rastreabilidade, vai ser um bom trabalho." Gerente de PCP
- SET UP Rápido;
- MPT;
- JIT começou em 89 e QT em 1992.

vii) Sistema de Controle de Produção:

"Há dois anos atrás a empresa partiu para um novo sistema de controle da produção, que é o que nós temos hoje. É um programa comprado da IBM, o COPICS. O Copics veio em princípio para nos auxiliar a nível de controle de estoque. Então a empresa nos definiu que aquilo tinha que ser implantado na Z. Então foi criado um grupo de implantação e no momento em que estava se desenvolvendo esse processo a gente já detectou algumas dificuldades a nível de pacote. Se tu tens um pacote fechado tu tens muito pouca flexibilidade. Quando nós começamos a adaptar a gente foi detectando algumas falhas no sistema. Nós não tínhamos uma experiência maior a nível do que o Copics iria nos trazer e iria nos ajudar. Então a diretoria resolveu, vamos dizer assim: "Vamos implantar e vamos ver os resultados." Levamos 6 ou 7 meses implantando o sistema, cadastrando os produtos e a parte de controle das ordens de produção e a parte de estoque. Mas antes dele nós tínhamos um sistema, o Labo, que nos proporcionava controlar o estoque ponto a ponto em que o item estava. O Copics já veio e disse o seguinte: "Se vocês querem controlar os estoques ponto-a-ponto vocês vão ter que criar um código para cada item, para cada ponto que ele for passando tem que ter um novo código". Isso foi a primeira dificuldade que nós tivemos. Porque a nossa fábrica hoje não tem um layout muito racional. Ela foi uma fábrica que cresceu, foi construído o primeiro prédio e começou a crescer em ordem desordenada, ela nos

dificulta a movimentação. Então a peça usinada deve ser tratada e o tratamento térmico fica a 500 metros daqui. Após ela ser tratada ela vai para um setor de acabamento, que já é num outro ponto. A nossa dificuldade hoje é essa, para nós não criarmos um gigante, que era uma estrutura de engenharia muito grande, nós tivemos que pré-determinar aqueles pontos onde nós queríamos controlar os estoques. Em discussão com a própria diretoria, nós definimos: "vamos controlar o estoque só na parte inicial, no meio e no fim do processo". A parte de matéria-prima, quando ela entra para começar o processo, a parte de usinagem e a parte de montagem. Então ficaram os intermediários tipo polimento, tratamento térmico, banho, sem controle. Então isso para nós hoje, causou um problema sério. Porque quando uma peça sai da usinagem e vai para o banho ou tratamento térmico, o estoque dela é depositado lá na montagem final. Então este intermediário, que pode levar até 3 dias, se perde." Gerente de PCP

Questões para Análise:

Papel do S.I. na Transição do JIC para o JIT:

"Ontem mesmo eu estava conversando com o gerente de produção, de que a empresa está desenvolvendo muito essa questão de qualidade total, mas eu PCP ainda estou meio deficiente, principalmente em termos de informações e sistema para trabalhar, por tudo isso aí que eu te falei. Precisamos ter no mínimo um sistema de controle de estoque e um sistema de simulação de produção, o gerente diz que em 94, teremos isso." Gerente de PCP

"Os fatos e dados que as APGs precisam para trabalhar com o MASP o PCP não tem, hoje, como fornecer. Os grupos tem que coletar na hora os dados. O máximo que eu tenho é fornecer as estatísticas de volumes de produção. Esses dados inclusive deveriam ser informados pela área de Engenharia de Produção, ao meu ver." Gerente de PCP

O fator mais importante, sem dúvida alguma, nesta questão, é o fato da empresa apresentar uma desassociação entre estratégia de produção e estratégia de informação*. Enquanto a área de produção partia para uma estratégia

* Maiores informações sobre estratégia de negócios e estratégia de informação ver pág.19 , do referencial teórico.

JIT/TQC, a área de informática partiu para a adoção de um sistema de Programação e Controle da produção do tipo MRPII/Copics, da IBM, num computador de grande porte. Esta configuração é a representação clássica do ambiente de produção do tipo JIC*1. Não é de se admirar, que o sistema esteja improdutivo na empresa. E o que é pior, a área de produção ficou sem informações básicas de controle e programação para trabalhar. Por esse motivo, as dificuldades da área em termos de controle de processo e de tempos de produção. O único caso onde se vê sistemas MRPII em ambientes JIT/TQC é na programação de necessidades de compra, mas mesmo esse caso, não se aplica à empresa, que por ser extremamente verticalizada, possui um número muito pequeno de fornecedores, sem existir, portanto, a necessidade de um sistema deste tamanho para seu gerenciamento.

Agora, impulsionados pela rápida melhoria da empresa, em virtude, segundo o seu diretor industrial, do TQC, a área de informática está desenvolvendo um plano piloto para reformular o sistema da empresa, possivelmente desenvolvendo internamente um sistema mais flexível e compatível com o ambiente de manufatura da empresa.

Outro fator importante, observado nas entrevistas, é de além do ambiente de manufatura influenciar o Sistema de Informações da empresa, ele pode dificultar sua existência. No caso da empresa, por causa de um layout bastante irregular, o Sistema de Informações de controle visual na fábrica (tipo Kanban) não pode ser utilizado.

Portanto, a conclusão mais importante, em relação à empresa, é de que o seu Sistema de Informações, tanto em termos de software, quanto de hardware, é incompatível com o ambiente e com a estratégia de manufatura, causando

*1Ver referencial teórico, na pág. 33.

sérios prejuízos gerenciais.

a) Cultura Técnica:

"Mas aqui dentro tem aquela cultura do relatório. Acredito que não seja só aqui, também em outras empresas, o pessoal tem que receber aquele relatório todo o dia. Nem que ele pegue e deixe no canto da mesa. Então vem ali uma posição de estoque, e mesmo que tu diga que ele tem na tela a mesma consulta, e que se às 8:05 o cara entrou e fez um lançamento este teu relatório já está desatualizado. Mas é difícil, o pessoal já tem uma cultura de tempo, mas um dia a gente chega lá." Gerente de Sistemas

"Ele tenta esconder ainda um pouco o jogo sabe, ele tenta esconder, marcar uma produção que ele não fez, porque ele sabe que aquela produção vai lá para o quadro do diretor, e que vai ser analisado, que vai baixar a média dele. Muitas vezes a gente pega esse tipo de coisa." Gerente de PCP

"A mudança de cultura, e de maneiras de controlar o desempenho das pessoas eu acho que está no início ainda. Mas já está sendo feita alguma coisa. O próprio supervisor não tem certeza, não tem total segurança de que ele não está sendo medido por aquilo que ele tem que fazer no final do dia. Até por que esse programa de qualidade total, esse colégio de qualidade que está abrindo um pouco os horizontes das pessoas, começou faz alguns meses apenas. Então eu vejo assim, a gente discute um pouquinho mais, eu posso me sentir um pouco mais seguro porque eu falo diretamente com o diretor, eu vejo qual é a idéia dele. Mas a nível de fábrica existe uma distância, e o cara ainda não está bem seguro disso, mas eu acho que a tendência com o tempo é mudar." Gerente de PCP

O fato da empresa ter adotado um sistema de controle e programação de produção, incompatível com o ambiente de manufatura e, portanto, com as necessidades das pessoas, influenciou sem dúvida alguma na formação de uma cultura técnica caracterizada pela informalidade no uso da informação. A explosão do uso de micro computadores, elaboração manual de relatórios na

Engenharia e a escassez de terminais nas áreas de produção, são fatos que apenas confirmam o que pude verificar informalmente, através da simples observação das áreas da empresa. Variáveis importantes para a empresa, como indicadores de custos e da qualidade, possuem poucos (ou nenhum) relatórios formais de acompanhamento. Na verdade a empresa, via o sistema COPICS, possui uma série de relatórios de controle, mas estes não são adequados as suas necessidades, além de produzirem, em muitos casos, informações pouco acuradas.

As pessoas, traumatizadas pela mudança anterior de sistema, quando a situação piorou (mudança do Labo para o IBM), "escondem o jogo" e não informam o que geram informalmente em relatórios, pois tem medo que a área de sistemas lhes tire essas informações.

Com tudo isso, constata-se que a influência do Sistema de Informações dá-se de maneira informal na empresa, como no caso do quadro de acompanhamento de produção (volume) existente na sala do diretor de produção, atualizado semanalmente (ver citação anterior). Mas mesmo este quadro de controle de volume de produção, como única maneira de controle gerencial, não está adequado à estratégia de JIT/TQC, sendo remanescente de uma cultura técnica característica do JIC*. Existem poucas informações sistematizadas sobre indicadores relacionados com qualidade, flexibilidade e atendimento*2. Estes fatores são igualmente importantes, segundo o diretor industrial, para o sucesso mercadológico da empresa. Mas mesmo esses indicadores, são coletados e processados manualmente pelas áreas, pois o sistema COPICS não possui módulos para seu acompanhamento dentro da lógica JIT/TQC.

* Ver referencial teórico, na pág.33.

*2 Ver referencial teórico na pág.32.

Outro sintoma desta informalidade e da ausência do Sistema de Informações oficial da empresa, é o esvaziamento da área de PCP. Enquanto em outras empresas esta área é responsável pelo fornecimento de informações sobre a produção, na empresa é o diretor industrial, de dentro da área de Engenharia, quem controla, informalmente os indicadores de produção.

Portanto, a cultura técnica da empresa é caracterizada pela informalidade no tratamento das informações. Dentro deste contexto ainda apresenta fortes traços de uma estratégia JIC, influenciando de maneira negativa o comportamento das pessoas. Isso acontece porque o comportamento das pessoas é diretamente influenciado pelas informações de controle de seu desempenho. Assim se controlamos uma pessoa da maneira JIC, teremos uma pessoa comportando-se da maneira JIC.

b) Controle da Qualidade na transição JIC - JIT:

"Os indicadores de qualidade de processo sem dúvida aumentaram muito depois do TQC. Por que o nosso enfoque antes, isso é importante, era de médico legista, aquele que depois que está morta a coisa vai lá e informa. Hoje é o contrário, é o médico que faz o diagnóstico, antes de acontecerem os defeitos ele nos alerta para corrigir o processo. Então aumentaram muito o número de gráficos, a disponibilidade de informações sobre o processo, justamente para permitir uma correção no processo. Nós queremos é ter condições de não produzir peças ruins."
Diretor Industrial

A empresa possui um controle da qualidade baseado na inspeção indutiva, só que depois da adoção do TQC, este controle começou a ser realizado nos pontos onde os problemas se originam, e não mais onde eles resultam, no final do processo. Esta forma de controle da qualidade do processo está de acordo com a teoria do TQC/JIT*.

* Ver referencial teórico na pág. 68.

Além disso, os indicadores para controle da qualidade tornaram-se mais numerosos com a adoção do TQC. Isso deve-se ao fato de que um novo ambiente de manufatura, com a redução de estoques e de lead-time de produção, facilita e impõe a adoção de um maior número de indicadores da qualidade*1.

Mesmo assim, uma das dificuldades apontadas tanto pelo diretor industrial, quanto pelo gerente de PCP, é o controle da qualidade nos processos de produção. A razão disso, já expressa anteriormente, resulta do equívoco cometido em relação à adoção de um sistema do tipo MRPII para controle e programação da produção JIT/TQC. Com isso a área de produção foi forçada a utilizar um sistema informal de coleta e processamento de informações referentes a controle do processo. Isso faz com que a idade da informação seja elevada, às vezes de 2 dias, o que dificulta seu uso para controle de processos JIT, com baixo lead-time. Além disso, o processamento manual de informações, numa empresa em fase de racionalização, com redução de pessoal, é muito difícil, e tende a restringir-se ao mínimo necessário, exatamente o que se vê na empresa estudada.

Portanto, o fato do sistema de controle de estoques ter evoluído de uma inspeção final, para um sistema que aproxima-se do conceito de inspeção na fonte, é um bom indicativo de que gerencialmente a empresa está realmente adotando conceitos JIT/TQC para controle de processos, coletando as informações nas causas dos problemas e não mais no fim, apenas relatando os efeitos.

O controle de processo somente não está melhor,

***1 Quando refiro-me a número de indicadores, é sempre dentro da lógica de informações que agregam valor, que possuam um encadeamento com a estratégia da empresa, e planejadas de acordo com a teoria de Controle de Processo, na página 68 e Itens de Controle, na seção 3.3.4.**

porque o sistema MRPII/Copics utilizado não permite. Fato que somado à cultura anterior de aversão ao uso de sistemas computadorizados e ao fato da redução de pessoal, leva a uma variedade de indicadores para controle de processo insuficiente num ambiente JIT/TQC.

c) Influências da Configuração do Sistema:

"Essas características do ambiente de manufatura, de lead-time baixos e layout por minifábricas também estão influenciando nessas necessidades do sistema. Mas é como eu te falei antes, antigamente, naquele sistema simples do Labo eles tinham, para aquela estrutura, para aquele processo, algo que funcionava. Então a gente já tinha essas necessidades antes, com essas modificações em termos de lead-time e minifábricas, tudo isso veio agravando o problema." Gerente de Sistemas

"E na condição que nós estamos hoje, tentando reduzir ao máximo o estoque em processo e o lead-time, temos que ter uma informação, e aí é que começa a dificuldade de PCP, tu tens que ter uma informação não daqui há dois dias, eu preciso de informação para passar para a área, para o gerente de produção, que ele precisa passar aquela peça daqui a uma hora, duas horas, até para vendas. O produto x nós vamos temos que entregar dia tal. Não dá para dizer que nós vamos entregar mais ou menos daqui há dois dias. Até o cliente não tá mais aceitando isso lá fora. Então ele cobra da área de vendas e vendas cobra da gente. Então hoje, com o Copics implantado, a nossa maior dificuldade é essa, de dar um retorno, de ter uma coisa concreta na mão para passar para o cara. O que um programador precisa ter para poder planejar e definir o que vai ser feito: ele precisa ter uma informação 100% correta do que está acontecendo na fábrica. Hoje eu vou no sistema olhar o estoque e vejo que ele está na montagem. Só que o estoque não tá na montagem, ele tá passando por aqui, entre a Usinagem e a Montagem. Isso tá perdido para nós." Gerente de PCP

"Há dois anos atrás não tinha problema, porque nós tínhamos estoque sobrando, muita coisa girando na fábrica, mas hoje que eu tenho que produzir de manhã para a tarde esses dados dão muita diferença. Tem que ser uma coisa exata. Essa é uma outra dificuldade que nos está levando a desenvolver esse outro sistema, para ter uma coisa bem exata. Nós vamos ter que rever item a item a

parametrização. Eu entendo que o tempo de produção deve ser medido. Na época estes tempos foram definidos na base do achômetro. Na época foi feito assim. Então o que os meus programadores fazem, eles são todos pessoas com 6 ou 7 anos de casa, eles tem uma experiência muito grande na área, então eles estão agindo direto, com a memória, modificando tudo o que o Copics gera." Gerente de PCP

"Antigamente era um terror para tu saberes qual era o teu índice de sucata, produtividade, não tinha nada. Com a adoção do sistema TQC, não é que seja num passe de mágica, mas quando tu comesças a trabalhar com uma produção mais elegante, mais enxuta, isso te traz uma facilidade para trabalhar com essas informações, com esses controles. É uma coisa boa para os dois lados. Tu tens uma produção mais enxuta, mais ágil, e com uma facilidade de controle muito maior. Antigamente era um dinossauro terrível, que ninguém sabia como é que estava direito. Isso dificultava muito todo o tipo de informação. Então esse sistema de TQC trouxe com ele toda uma facilidade para as informações pertinentes a fábrica." Diretor Industrial

Fica evidenciado no caso citado a influência que o ambiente de manufatura possui sobre dois elementos básicos:

- a necessidade de informações de fábrica, ou seja, sobre a especificação de requisitos de informação para o Sistema de Informações da empresa;
- o acesso para a coleta destas informações.

No discurso do diretor industrial, fica claro que a adoção do TQC e do JIT, além de necessitar de mais informações para controle, também facilitou o acesso a estas informações, fato que deve-se a um ambiente de manufatura mais organizado e "enxuto" onde a identificação dos dados é factível. Segundo o diretor industrial, no ambiente antigo, JIC, com grandes estoques e desorganização, era virtualmente impossível a coleta de informações do tipo das que estão sendo coletadas hoje.

Outro fato muito importante, é a consciência por parte de todos os entrevistados, de que com um ambiente de manufatura "enxuto", com lead-time baixo, a idade da

informação, ou o próprio lead-time da informação, deve ser baixo, para esta informação ter utilidade. O lead-time da informação neste caso vai muito além do tipo de processamento utilizado pela empresa. No caso da empresa estudada, este processamento é praticamente todo on line, mas a informação prestada é "velha". Isso ocorre porque o lead-time da informação compreende desde a sua coleta até a disponibilização para o usuário. Dentro deste conceito, todas as informações JIT/TQC, como indicadores da qualidade e de flexibilidade do processo, são coletados e processadas manualmente pelas áreas de produção, principalmente pela área de Engenharia. Isso causa uma diferença de até dois dias entre a detecção da necessidade da informação e a sua disponibilidade para o usuário. Além disso, o ambiente JIT necessita de informações com alto grau de acuracidade, que representem fielmente a realidade dos processos da empresa. No ambiente JIT não existem estoques e grandes lead-time para "esconder" as falhas do sistema.

Outra influência que o Sistema de Informações sofre, que fica claro com o estudo de caso, é referente à mudança das estratégias da área de produção. A diretoria e a gerência da empresa, em contato com os conceitos gerenciais e estratégicos do TQC e do JIT, começam a procurar não somente volume de produção, mas também qualidade e flexibilidade de produção. Com isso, o conteúdo da informação muda, com a inclusão de novos indicadores, como tempo de set-up no gargalo* e índice de sucata. Apesar disso ainda ser incipiente na empresa, pois demanda uma mudança de cultura técnica, já é notável, e está de acordo com o referencial teórico.

Portanto, fica claro neste estudo de caso, que o ambiente de manufatura influencia de maneira decisiva a

* Ver referencial teórico na seção 3.2.3.

especificação dos requisitos de um Sistema de
Informações, no que diz respeito à:

- conteúdo da informação;
- idade da informação;
- coleta da informação;
- acuracidade da informação.

7.2.2 Configuração do Sistema de Informações:

a) Processamento:

i) Tipo de Processamento:

"O processamento é on line. Tem umas rotinas um pouco mais pesadas que são batch. Por exemplo, tu tens uma nota que está entrando lá no recebimento. Ele atualiza todos os dados, fiscal, estoques, tudo no momento, mas a transferência desses dados para o contas a pagar ele não faz direto. Da mesma forma vendas não atualiza contas a receber. Até porque não precisa. Mas o que é necessário é atualizado on line." Gerente de Sistemas

"A manutenção é feita internamente, e em alguns casos por pessoal da IBM." Gerente de Sistemas

ii) Relatórios:

"Toda e qualquer necessidade de relatórios ad hoc pode ser feita pelo próprio gerador de relatórios do Copics, de administração do próprio usuário. Ele tem condições de montar o relatório, a partir de um pequeno treinamento, mais simples que o SQL*, a partir de uma base de dados. Então ele monta o relatório e já solicita, o relatório vai para uma lista e automaticamente à noite ou ao meio-dia, esta lista é rodada e estará disponível. Mas o próprio gerador tem suas limitações. Quando por exemplo existe a necessidade de alguma coisa a mais que até não se tinha, ele pega, contata o analista responsável por aquele módulo e se não tiver ele faz. Ele tem n consultas que o Copics possibilita, não chega a ser a nível gerencial mas tem bastante coisa." Gerente de Sistemas

"Os relatórios são gerados pelo mainframe. Algumas áreas geram relatórios com dados do mainframe, pelos micros." Gerente de Sistemas

"O banco de dados utilizado está todo centralizado no mainframe." Gerente de Sistemas

* SQL - Simplificated Query Language: linguagem simples para solicitações de usuários a um banco de dados.

iii) Atualização de Dados:

"As melhorias são atualizadas pelos próprios responsáveis. Existem pessoas que estão trabalhando nesta área. Existem outros responsáveis na manutenção de dados. Então se existe um projeto novo de um processo, ou produto, tão logo isso é feito, eles fazem essa alteração. Não existe envolvimento nosso com essa operação. Isso eles fazem bem." Gerente de Sistemas

"Tu tens que ter isso diariamente atualizado, e na situação em que nós estamos hoje, até em termos de mão-de-obra para fazer essa atualização está um pouco difícil. O programador deve fazer essa manutenção dos dados, mas os meus programadores hoje estão mais na fábrica do que no computador, eles estão mais no corpo-a-corpo, então fica essa lacuna que está sendo ocupada pela presença deles na fábrica. Mas eu entendo que os dados tem que ser atualizados." Gerente de Produção

iv) Coleta de Informações:

"As informações de fábrica, se eu não me engano, são coletadas por planilhas de acompanhamento." Gerente de Sistemas

"As informações de tempos e roteiros estão ligadas mais à área de Engenharia, mas acredito que são coletadas de maneira semelhante, e lá até por inspetores volantes." Gerente de Produção

"As informações que chegam para mim, que são a nível de controle de estoque, chegam por documentos de acompanhamento, que se originam na ordem de produção. Com a ordem seguem outros documentos que chamamos de produção parcelada, onde ele informa código, quantidade e para onde ele está enviando, ligada àquela ordem de produção. Nos pontos onde nós não temos controle eu passo um documento só para o item não se perder, mas o que se controla é tudo pela ordem de produção." Gerente de PCP

v) Comunicação:

"O terminais apenas se comunicam com o mainframe, não processam nada." Gerente de Sistemas

"O sistema de controle e programação da produção está ligado diretamente com as outras áreas, com os outros módulos." Gerente de Sistemas

Análise:

O processamento de informações on line está de acordo com as necessidades de empresas que adotam o JIT e o TQC.

O processamento de relatórios descentralizado para as áreas através de terminais de computador, também estaria de acordo com as necessidades da empresa*, se não fosse pelo fato de que o banco de dados utilizado pela empresa é o banco de dados do Copics. Esse banco de dados não fornece o conteúdo e a flexibilidade de consulta necessária ao ambiente de manufatura, porque as necessidades de informação de um funcionário JIT/TQC não estão previstas num banco de dados gerado na era JIC, necessitando, por esta razão, ser reprogramado pelos analistas da empresa, o que é difícil e demorado.

Portanto, a nível de processamento a empresa está adequada ao seu ambiente de manufatura, pelo menos no que diz respeito a informações de acompanhamento de volume e custos de produção.

Uma ressalva é necessária ao tipo de banco de dados utilizado e ao método de coleta de informações, que torna as informações da qualidade e flexibilidade "velhas", ou seja, desatualizadas para seu uso. O processamento de informações de volume e custos é feito pelo sistema MRP/COPICS, pois possui módulos para isso. Mas o processamento de informações da qualidade, custos da qualidade e outros indicadores JIT/TQC, não possuem estrutura no COPICS para seu processamento, por isso, tem de ser processados pelo sistema informal da empresa, via coleta manual e redigitação em micros. Isso atrasa a informação e prejudica a sua acuracidade.

* Para maiores informações sobre sistema de informações JIT, ver referencial teórico na pág. 21.

b) Estrutura:

i) Mudanças Relativas ao JIT/TQC:

"As alterações que estão ocorrendo são função de um projeto que nós temos e estamos trabalhando em cima dele. Nós temos um plano que foi traçado pela área junto com a diretoria, no sentido de reavaliar o que se tem hoje, o que se pode melhorar e foram traçadas algumas metas. É uma necessidade que a própria área identificou." Gerente de Sistemas

ii) Estrutura de Pessoal:

"Hoje a nossa área de informática é composta por nove pessoas, eu, 3 operadores, 1 analista de suporte, 4 pessoas no desenvolvimento. Como são pacotes não existe um desenvolvimento pesado, até então. Então são analistas responsáveis por determinado número de módulos que eles dão suporte para os usuários e faz o que precisa a nível de complemento do Copics, mas tu não consegue mexer a nível de estrutura." Gerente de Sistemas

iii) Problemas com o MRP-Copics:

"Mas como o Copics já é uma coisa antiga, ele não é voltado, por mais que a DSI tentou melhorar, ela complicou muita coisa, então tipo assim, o que a gente fez também de complementar aqui tu não imaginas. Então essa é uma das razões pela qual a gente está querendo sair fora. Porque além de não nos atender em muitas áreas, esses módulos são muito caros, inflexíveis e o fornecedor quebrou." Gerente de Sistemas

"O Copics, dentro da sua idéia original, foi meio imposto pela diretoria. Qualquer sistema quando vai ser implantado sempre tem aqueles que não querem. Então o Copics foi uma imposição. A grande maioria queria mas tinham alguns que não. Então ou todo mundo faz a mesma coisa ou quem não tiver afim vai ficar pelo caminho. Algumas áreas que até então não tinham informatização, até não tinham muito idéia do que podiam questionar, do que podiam pedir. Então no caso da Engenharia especificamente, eles não tinham um sistema antes, no tempo do Labo, o Copics tem um módulo que trata especificamente os dados de Engenharia, os roteiros, que

é o RL2. Então no momento da implantação eles trabalharam tanto tempo de uma forma diferente, manual quem sabe, que eles até botaram os dados que eram necessários para o sistema funcionar, em relação a tempos e roteiros, mas porque iria ser preciso para o PCP fazer a programação deles, porque vai ser necessário para uma rodada de custos. Então foi mais desta maneira, por mais que a gente colocasse que aquele módulo poderia auxiliar no dia-a-dia deles, a coisa foi meio assim, vamos botar os dados porque a diretoria quer, e ficou por isso mesmo. Tanto que um dos módulos mais caros que nós temos hoje locado é aquele, e é um dos que menos usam. Só usam porque precisa. Implantaram porque tinha sido uma decisão. Tanto que se tu for lá só tem um terminal, enquanto que no contexto deveria ter muito mais. Mas o pessoal faz a manutenção do sistema, quando altera um roteiro, existe aquela conscientização de que é preciso manter o sistema, mas não que eles usem aquilo para facilitar o trabalho do dia-a-dia. Então tudo isso fez com que a gente se perguntasse: Mas então o Copics na nossa área não está trazendo um retorno relativamente bom? Então esse é um dos mais críticos eu acho. Tem outras áreas que tem uma estrutura bem maior, como materiais que tem mais de 10 terminais, impressoras e tal, aí já atende melhor para o que eles precisam. Depois tu vais no PCP e vai ver que eles tem uma estrutura razoável, mas lá é um problema sério. Eles tinham um sisteminha desenvolvido no Labo, adequado para eles, que tratava aquela informação do dia-a-dia bem ou mal, mas o cara conseguia controlar. Com o Copics com toda aquela pompa, que controla as coisas, ele perdeu. Ele perdeu o controle. Muita coisa que ele tinha antes ele perdeu. E aí fica difícil tu dizer para o usuário: "olha tu vais sair de um equipamento, mas o outro vai melhorar tudo" e de repente botamos o outro e piorou. Ele tinha lá um controlezinho simples no qual tinha todo o dia na mão. Hoje ele tem um sistema famoso que não dá nem aquele básico. Para ele trabalhar diariamente ele tem que sair à cata de informação, porque o Copics não permite fazer uma implantação na forma que precisava. Então em vez do sistema se adequar ao nosso processo, o processo teve que se adequar ao sistema. Aí é o fim. A estrutura de processo da Z. está dessintonizada com o sistema Copics." Gerente de Sistemas

iv) Apoio do CPD:

"O apoio do CPD ao usuário é feito pelos analistas. Cada analista é responsável por um grupo de módulos que tem seus usuários. O usuário já tem aquela pessoa como

contato. Então o analista vai lá ou o usuário vem aqui, isso depende do problema." Gerente de Sistemas

v) A configuração física do Sistema de Informações:

"Hoje nós temos um IBM mainframe 4381, desde 1989. Até então a gente trabalhava com um mini computador. Naquele ano ela resolveu dar uma reestruturada na área de informática. Então ele partiu, o antigo gerente, para fazer um trabalho de campo para verificar quais as melhores opções em termos de hardware para a empresa. Tão logo ele conseguiu finalizar este trabalho, ele montou toda uma estrutura para desenvolver internamente tudo o que a empresa precisasse. E foi montada uma configuração para isso. A partir de então se ficou trabalhando na preparação de sala, ou seja, parte física para receber o equipamento, isso levou 2 ou 3 meses, e nesse meio tempo então o pessoal do conselho começou a questionar se dentro desta idéia em quanto tempo a empresa poderia ter um retorno sobre o investimento. Como a coisa leva um certo tempo, e a idéia era de ter tudo o que nós temos hoje, integrado, iria levar muito tempo, e o pessoal ficou meio preocupado, deu uma parada para reavaliar. E a partir de então ficou definido que a gente teria que encontrar uma solução mais rápida. E aí a área de informática passou a reavaliar isso tudo, e ficou definido, junto com a diretoria, que se deveria optar por uma solução mais rápida. Se optou pelo pacote. Aí foi feito um novo estudo, e na época se resolveu optar pelo Copics IBM. Já tivemos 32 módulos, desenvolvidos pela DSI, que é uma empresa que desenvolveu módulos administrativos de acordo com a realidade brasileira. O COPICS é americano. Hoje nós temos 23 módulos. Então essa é a situação atual. Mas nós estamos partindo para uma solução. Escolhemos uma área específica, estamos fazendo um projeto piloto, desenvolvendo com os recursos que nós temos aqui dentro, tipo linguagem de quarta geração, sem investir nada a mais, com o quadro de pessoal que nós temos, a gente vai substituir todos os módulos do Copics, a idéia daí é expandir para as demais áreas. Estamos trabalhando hoje na área comercial, porque nós precisávamos de uma área onde pudéssemos resolver uma série de problemas e que também nos fornece-se carta branca, com alguma coisa da área de produção. Estamos implementando também um módulo que nós não tínhamos que é a numeração de produtos. Esse controle é muito complicado, porque a empresa tem 105 anos e é número para caramba. Hoje é tudo manual." Gerente de Sistemas

"Nós temos hoje 48 terminais, eu tenho 6 na minha área, o restante nas áreas usuárias. Na Engenharia tem só um. No PCP tem mais." Gerente de Sistemas

"Nós também agora demos uma reestruturada na parte dos desenhos. Até antes eles tinham um micro bem precário. Agora nós colocamos duas estações (work stations) trocamos o software, colocamos um AutoCad. Este sistema não se comunica com o Copics. Ele deve se comunicar com o próximo sistema que vai tratar dessa parte de produção." Gerente de Sistemas

"A gente tem micros na empresa, são 14 hoje. Só que a área de micro informática nasceu de uma forma errada. Os micros foram fornecidos pelos bancos em troca de contas de cobrança. Assim, a área de informática não tinha controle sobre isso. E aí começou a ser um terror, começamos a nos preocupar com os softwares que estavam sendo usados, os micros começaram a dar muita manutenção, ficaram antigos. Então procuramos trazer isso para nós, para controlar. Com isso, trocamos todos os micros, compramos pacotes para todos os usuários, para evitar o perigo da Receita federal bater e dar problema. A idéia, já que a coisa começou meia torta, é arrumar o possível. Já existem áreas que tem trabalhos enormes nos micros. Eles pegam o que recebem do mainframe e dão um tratamento diferente numa informação que a gente tem aqui. Então a gente tá tentando, a medida que o trabalho vai sendo feito, até conectar esses micros ao mainframe, como emuladores, para pelo menos o usuário não ter que redigitar toda essa informação. Esse é o próximo passo. Só que isso é complicado, o pessoal fica com o pé atrás, não se abre, fica com medo que a gente vá tirar os programas deles." Gerente de Sistemas

Análise:

A análise, para facilitar a leitura e o entendimento, será dividida em duas partes: software e hardware.

Software:

A implantação relativamente recente do sistema de controle e programação utilizado é um equívoco cometido pela empresa. O MRPII/Copics é um pacote com pouquíssima

flexibilidade, desenvolvido dentro da realidade manufatureira americana, e que não se adapta a ambientes JIT/TQC no Brasil.

A utilização de sistemas do tipo MRPII em empresas brasileiras que adotam JIT/TQC é feita apenas para programação de compras. E mesmo assim, é um sistema na maioria das vezes desenvolvido internamente, com a lógica MRPII de explosão de produto e geração de necessidades de compras.

No caso da empresa, o sistema restringiu a utilização do Sistema de Informações, fazendo com que uma estrutura física enorme, ficasse subutilizada. Hoje grande parte das informações gerenciais da área de produção são coletadas e processadas manualmente. Prova disso é a escassez de terminais e de relatórios na área de produção.

Hardware:

A configuração mainframe-terminais não é a mais adequada à empresas que adotam estratégias de produção do tipo JIT/TQC, segundo a literatura*, porque a flexibilidade do sistema fica bastante restrita. O usuário deve ter a liberdade e a facilidade de poder acessar e processar dados referentes à qualidade, quantidade, custos, tempos, etc. O próprio gerente de sistemas afirma ser o "downsizing" (diminuição do porte dos equipamentos com o objetivo de dar mais flexibilidade ao sistema e facilitar o acesso ao usuário), com a substituição do mainframe, uma possível tendência para os próximos anos na empresa. A situação poderia ser remediada com a ligação dos micros ao mainframe, o que já está nos planos da área de sistemas. É um bom indicativo

* Ver referencial teórico na pág.47.

de que a área sente que sua configuração esta pouco flexível para a realidade da empresa.

Estas mudanças que se fazem necessárias à configuração do sistema da empresa não podem ser atribuídas somente à adoção de estratégias JIT/TQC. Afinal, estas próprias estratégias foram adotadas face a uma contingência de mercado.

Portanto, a área de sistemas parece estar consciente das necessidades de mudança do seu Sistema de Informações, tanto no que diz respeito à hardware, quanto à software. Porque o sistema atual não é compatível com o ambiente de manufatura da empresa.

c) Processo de Desenvolvimento:

"No desenvolvimento de um novo sistema o usuário participa diretamente. Nesse caso do projeto piloto, a gente detectou uma série de necessidades. Detectou porque a gente deu o start, porque existiam uma série de reclamações, conviviam com elas diariamente. Então quando a gente lançou essa idéia de tentar com os nossos recursos mudar isso, tão logo a gente recebeu o apoio da diretoria, a gente montou uma equipe nossa e uma dos usuários. Então verificamos onde o sistema está bom, o que está ruim, e de que forma podemos melhorar. E aí começamos a trabalhar. Fizemos um brainstorming. A partir desse levantamento começou a se estruturar o trabalho. Com o Labo a gente já tinha uma certa experiência da linha que deveria seguir, com o Copics, aprendemos outras coisas, houve uma melhora, procuramos também informações de outros sistemas, com outros fornecedores, a gente pegou material com eles, para ver a idéia de outros sistemas prontos. A partir da equipe de informática, da idéia fundamental do usuário, que é ele é que vai trabalhar no dia-a-dia com o sistema, e aquele conhecimento que a gente pegou com o Copics e com o Labo, e com essas idéias mais novas de sistemas que estão sendo comercializados, a gente começou a montar uma estrutura. Fizemos um cronograma de atividades, com treinamento, testes, desenvolvimento, mas o contato com o usuário é direto. Tão logo a gente tinha uma parte pronta, a gente chamava o usuário e mostrava. Eles tão participando direto. A gente tem isso como fundamental, porque a gente já viu o que é colocar um sistema que não é bem o que o usuário queria. Então dá nisso que está aí hoje. Não dá para impor." Gerente de Sistemas

Análise:

No desenvolvimento do novo sistema da empresa o usuário está sendo visto como parte indispensável, o que está plenamente de acordo com a noção de cliente interno do TQC. A lição de implantação do MRPII de maneira imposta, sem a participação do usuário, parece ter sido aprendida. Contudo, a empresa teve de aprender através de um erro tão prejudicial ao seu desenvolvimento*.

A questão tempo de desenvolvimento deste novo

* Para maiores informações sobre desenvolvimento participativo, ver pág.13.

sistema é muito importante. Principalmente porque por pressões dos usuários a área de sistemas pode cair novamente no erro de adquirir um pacote externo, o que seria extremamente prejudicial para a empresa.

d) Tipo de Sistema de Programação:

"A nível de PCP vem um plano mestre de vendas, eu cadastro ele para até seis meses, mas mensalmente eu reviso este plano, vendas revisa, e se faz um remanejamento de modelos, hoje nós trabalhamos com 80 modelos de produtos. Então coloca-se o plano lá é roda o MRP, o MRP me gera uma lista de necessidades, que nós temos hoje dividido por programador, de acordo com o tipo de produto. Daí o programador vai analisar o que o MRP está mandando. Bom o sistema está mandando fazer tanto de cada item. Só que aí entra mais uma das dificuldades que nós temos para fazer essa análise. Nós não estamos podendo fazer hoje o que a máquina está dizendo. Nós criamos uma parametrização para os itens, nós definimos alguns dados que não são a realidade da empresa hoje. Nós fizemos isso há dois anos atrás e não fizemos a manutenção disso. Roteiros de produção, tempos, índice de sucata, que foram definidos no feeling das pessoas, aí o programador tem que fazer a alteração com base na sua experiência." Gerente de PCP

"A programação da produção hoje é feita mensalmente de acordo com a venda. Já faz um ano que nós não produzimos nada para estoque. Só produzimos o que nós já vendemos. E a tendência é ficar cada vez mais assim. Cada produto que se fizer já vai ter um comprador definido para ela. Este é o futuro da programação de produção da Z." Diretor Industrial

Análise:

O sistema de programação da produção utilizado pela empresa atualmente é totalmente inadequado ao ambiente JIT/TQC. Tanto assim, que não é utilizado integralmente para a programação. Os programadores de produção tem de suprir as carências do sistema com o sua experiência, com seu "feeling". A tendência, segundo tanto o gerente de sistemas, quanto o gerente de PCP, é de que a empresa desenvolva um novo sistema, internamente, com a participação dos usuários, o que deverá resultar, sem dúvida, na elaboração de um sistema mais adequado à realidade da empresa.

i) Tendências:

"O novo sistema teoricamente deve ser feito em casa mesmo. Mas como existe todo esse trabalho de qualidade...Foi apresentado um projeto que foi dividido em três grandes áreas: comercial, produção e materiais. A gente tá tratando na área 1, que é a área comercial. A próxima vai ser a área de produção. Até por toda essa dificuldade que ela tem. Em particular eu acho que o projeto piloto poderia ter sido lá. Mas até por tudo isso o pessoal não disponibilizou a área. Eu diria que dentro da idéia que a gente tem, junto com a diretoria, seria de desenvolver em casa, até para desenvolver o que realmente a gente precisa. Não adiante a gente ter uma "porche", como hoje, e o pessoal precisar para o dia-a-dia uma moto. O básico tem que estar estruturado. A princípio como a gente traçou deve ser desenvolvido em casa. Mas como a gente está nesse processo super rápido de qualidade talvez o tempo não nos seja favorável. Vá que de repente a gente identifique um pacote que forneça o que a gente precisa e nos atenda mais rapidamente. Isso vai depender muito da posição da diretoria." Gerente de Sistemas

"Para passar de uma estrutura de manutenção de um pacote, para uma estrutura de desenvolvimento de um sistema internamente eu não precisaria nem de hardware nem de software novo, isso já tem. Para banco de dados a gente usa o SQL e para linguagem de quarta geração o CSP. Esse projeto que a gente fez foi feito em cima de utilizar essas ferramentas por serem novas e não por não se gastar nada. E também porque já existe um conversor de CSP para Cobol, o que garante a portabilidade do meu sistema, porque essa área está sujeita a muitas mudanças, se fala muito em downsizing, rightsizing, tirar o mainframe, que eu entendo que deva ser a tendência. Em termos de pessoal a gente traçou um plano utilizando também os recursos que nós tínhamos. Lógico, se tu tivesses 10 pessoas tu farias em um ano. Eu tenho 4, vou fazer em dois. Então eu fiz um plano primeiro usando o que nós temos. Depois disso a diretoria pediu um estudo em cima de diminuir esse tempo, em vez de dois tu faz em um, que é o que precisa. Só que esse projeto eu não terminei ainda. Aí eu vou ter que botar mais gente, até em termos físicos, com mais espaço, mais terminais para desenvolvimento. Aí é uma questão de analisar se vale a pena.

Esse sistema deve ser flexível o suficiente para que a gente não fique amarrado a nenhuma arquitetura específica." Gerente de Sistemas

"No nosso pareto o nosso maior problema é software, porque a manutenção IBM é muito cara. Se daqui um ano e meio esse problema estiver resolvido, então a gente pode passar para uma mudança de hardware." Gerente de Sistemas

"Vamos dizer que a gente termine de fazer todo esse trabalho, e verifique se a gente colocasse um Risk aí dentro, ou se colocasse uma rede para área de produção, a gente ganharia bastante com essa alternativa, mas aí tu vais ter a tranqüilidade de sentar e escolher o que fazer, hoje eu não posso fazer nada, tem que ficar com o IBM e pronto. Até resolver essa situação." Gerente de Sistemas

"Eu acho que talvez nós teríamos num futuro bem próximo uma estrutura bem mais enxuta, um equipamento menor, com sistemas que nós pudéssemos administrar, com facilidade para os usuários questionarem e solicitarem o que for preciso e o mais integrado possível. Em termos de arquitetura eu não tenho como te dizer, existem muitas alternativas, Risk, rede, terminal servidor, etc.

Mas existe muita coisa que está ainda meio obscura, por exemplo, estou saindo de uma estrutura como essa,

onde tenho todo o controle dos dados nas mãos, para uma estrutura como rede, por exemplo, esse controle ainda não foi bem explicado como será feito, isso dificulta. A gente tem participado de muitas palestras e seminários e está vendo que tem muita coisa que o pessoal ainda não sabe responder. Tem algumas dúvidas que a gente fica com um pé atrás." Gerente de Sistemas

"Existe um cronograma na área de informática, de uma mudança, uma coisa que nós mesmos, ao invés de imposto, vamos ver qual é a necessidade e vamos tentar desenvolver alguma coisa que vá atender as necessidades da nossa fábrica como ela é hoje." Gerente de PCP

"A tendência é nós termos informações muito mais precisas, em termos de produção de controle de produção. Tudo." Diretor Industrial

"Eu vejo o seguinte: que daqui a um ano ou dois anos eu vou precisar de informações mais precisas. Eu acho que a gente tem que formar e pulverizar na fábrica meios mais rápidos de controle, como um terminal de computador na fábrica para o cara me passar a informação na hora em que ele produz. Hoje o tempo da informação é de no mínimo 1 ou 2 dias, o pessoal da fábrica informa no final do período, em documentos, meus funcionários põem no sistema, e depois é que chega para mim, para que eu possa informar às outras áreas e tomar as medidas corretivas. Precisamos de informações mais rápidas." Gerente de PCP

Análise:

Como foi visto durante a discussão sobre processamento e estrutura do Sistema de Informações da empresa, a tendência para a área de sistemas não poderia ser outra se não a resumida pela palavra **mudança**.

O positivo nisto tudo, é que a direção para onde as mudanças se encaminham está plenamente de acordo com a literatura sobre JIT e TQC, com a adoção de um sistema mais flexível, desenvolvido sob medida para a empresa, com a participação efetiva dos usuários durante todo o processo.

- Análise de Conteúdo de Relatórios:

Quadro 7.2.1 Descrição dos Relatórios da Área de Produção:

Relatório	Variação	Colunas
Registro de Produção Parcelada		Cod. Item Descrição Ordem de Produção Fonte Destino Quantidade Estoque
Mapa de Programação de Produção		Data Modelo Mês Destino
Relatório Diário de Produção		Cod. Descrição Mercado Prog.Mês Prod.Dia Acum.Mês Saldo
Registro de Produção Diária		Cód.Item Mercado Qtd. Data Local Pedido
Roteiro de Produção		Cod.Item Descrição Item Pai Seq.Oper Local Máquina Material Loc.Orig. Tempo Op. Lote Ind.Suc

Quadro 7.2.1 Continuação

Relatório	Variação	Colunas
Relação de Ordens de Produção para Produtos e Peças		Cód.Item Descrição Situação N-MRP DT-Liber DT-Final Destino Qtd.Planej Qtd.Produz.
Posição de Estoque de Item		Cód.Item Descrição Tipo Unidade Local Qtd.
Ordem de Produção		Item Descrição Local Prod, Local Dest. Planejado Realizado Componentes Parceladas Refugadas
Relatório de Custos de Produção		Cód.Item Descrição MOD MP CDF GIF Total

Lista de Abreviações:

Cod. = código	MOD = mão- de-obra direta
Prog. = programado	MP = matéria-prima
Prod. = produção	CDF - custos diretos fabricação
Qtd = quantidade	GIF = gastos indiretos de fabrica
Seq. Opr. = seqüência operação	
Loc. Orig. = local de origem	
Ind. Suc. = índice de sucata	
DT = data	
N-MRP = nível no MRP	

Quadro 7.2.2 Listagem de Relatórios da Área de Produção:

Relatório	Conteúdo
Registro de Produção Parcelada	Volume de Produção
Mapa de Programação de Produção	Programação
Relatório Diário de Produção	Volume
Registro Diário de Produção	Volume
Relação de Ordens de Produção para Produtos e Peças	Programação
Posição de Estoque de Item	Estoque
Ordem de Produção	Programação
Relatório de Custos de Produção	Custos

Análise do Sistema de Relatórios da Área de Produção:

i) Estratégia de Produção x Sistema de Relatórios:

Antes de começar a análise dos relatórios da empresa, é importante chamar a atenção para o fato de que, como já foi dito, por causa da adoção de um sistema incompatível com a empresa, grande parte do Sistema de Informações é informal. Isso pode ser notado pelo próprio número de relatórios analisados, face ao porte da empresa estudada (grande porte).

Fica claro através da análise dos relatórios que o

sistema formal fornece informações apenas sobre acompanhamento de volume e custos de produção. Isso não poderia ser diferente, uma vez que o sistema MRPII/Copics possui exatamente esta característica.

Isso está em conflito com as proposições estratégicas assumidas pelo diretor industrial, onde a qualidade, dentro de seu conceito amplo, parece ser a grande meta da empresa. Essa lacuna, parcialmente é atendida pelo sistema informal de informações. Mesmo assim, é uma grande deficiência da empresa.

Um ponto positivo na análise dos relatórios é a ênfase dada ao cumprimento das datas de programação, que são fornecidas pela previsão de vendas. Essa preocupação com o atendimento do cliente interno (vendas) e, conseqüentemente, com o cliente externo, é bastante positivo e adequado para empresas que adota o TQC e o JIT.

Concluindo, a análise de relatórios mostrou exatamente o que a análise de discurso das entrevistas já havia mostrado. Uma sub-utilização do sistema formal de informações da empresa, que, em sua essência, preocupa-se apenas com volume e custos de produção, pois foi desenvolvido dentro de uma lógica JIC, onde a estratégia de produção e o próprio ambiente de manufatura eram diferentes dos que a empresa utiliza atualmente.

7.2.3 Conclusões Finais:

a) Pontos onde o Sistema de Informações está adequado à estratégia JIT/TQC adotada na empresa:

i) Configuração do Sistema de Informações:

- **Processo de Desenvolvimento:** o desenvolvimento participativo do novo sistema é um indicativo de que o conceito de cliente interno do TQC está sendo utilizado na área de Sistema de Informações.

b) Pontos onde o Sistema de Informações não está adequada à estratégia JIT/TQC adotada pela empresa:

i) Indicadores Financeiros:

- **Custos:** Os problemas com o Sistema de Informações de custos, dividem-se em dois aspectos:

Aferição: o método de aferição de custos aos produtos, utilizado hoje na empresa, é o Centro de Custos. Este método não é adequado a ambientes de manufatura JIT/TQC porque a estrutura de custos, nestes ambientes, tende a mudar, com a participação crescente de custos indiretos. Mas na empresa esta mudança de composição de custos ainda está no início, não sendo este um fator urgente. O fato do diretor ter consciência deste aspecto, e mostrar inclinação em mudar o método de custeio na empresa, já é bastante significativo.

Gerenciamento das Causas dos Custos: o Sistema de Informações de custos da empresa não fornece informações sobre as causas dos custos de produção, principalmente, como seria necessário no caso da empresa, com os custos referentes ao desenvolvimento de novos produtos e com a engenharia de produto e de processos. Isso está

inadequado a um ambiente de manufatura JIT/TQC, conforme a literatura. O sistema de Custos da empresa não é utilizado para gerenciamento do processo de TQC e JIT.

ii) Indicadores Não-financeiros

-Influências do JIT/TQC: as influências que o Sistema de Informações, tanto formal, quanto informal, sofre com a adoção do JIT/TQC, dividem-se em dois grupos:

Controle da Qualidade: com a mudança de controle da qualidade houve a necessidade de um maior número de indicadores da qualidade. Além disso, a fonte de coleta de informações também mudou, pois o controle da qualidade começou a ser feito nas causas dos defeitos, e não mais nos seus resultados. Finalmente, houve necessidade de se ter informações mais imediatas para controle, porque com lead-time baixo e poucos estoques, o feedback informacional para correção do processo tem que ser baixo. Isso constitui um problema para a empresa, pois essa parte de indicadores da qualidade faz parte do Sistema de Informações informal, ou seja, é toda elaborada manualmente. A elaboração manual retarda o fornecimento da informação, principalmente pelas restrições de pessoal para sua coleta e elaboração;

Ambiente de Manufatura: as mudanças no ambiente de manufatura, principalmente no que diz respeito a lead-time de produção e estoques em processo trouxe novas necessidades de informações, tanto em forma (idade da informação), quanto em conteúdo (novos indicadores). Além disso, os próprios pontos de coleta de informações já estão sendo alterados na empresa, ou seja, o ambiente de manufatura influenciou decisivamente a determinação dos requisitos de informação, conforme previsto na literatura.

iii) Configuração do Sistema de Informações:

- **Estratégia de Informação e Estratégia de Produção:** as estratégias de produção e de Sistema de Informações foram completamente dissociadas. Enquanto a área de produção partia para a adoção do JIT/TQC, a área de sistemas implantou o MRPII/Copics para mainframe, uma configuração característica do JIC. Deste equívoco resultaram:

Sub-utilização do Sistema de Informações Formal: o que fica evidenciado com o pouco número de relatórios e de terminais nas áreas usuárias e com o crescente número de micros. O sistema formal fornece apenas informações referentes a custo e volume de produção.

Desenvolvimento do Sistema de Informações Informal: para a obtenção de informações rápidas sobre qualidade e flexibilidade (necessidades de um ambiente JIT/TQC) foi necessário a criação de um sistema informal de informação. Esse sistema veio reforçar a cultura técnica de aversão ao computador, da informalidade, que já existia na empresa. Isso causará, certamente, dificuldades para o desenvolvimento e uso do novo sistema que será implantado na empresa.

Sistema de Programação Falho: uma das maiores funções do MRPII é a programação de produção. Contudo, este foi desenvolvido para programar produção num ambiente JIC, necessitando de alterações para funcionar num ambiente JIT. Como a empresa adquiriu um pacote MRPII, o que dá pouca flexibilidade para fazer essas alterações, o PCP tem que modificar manualmente os relatórios gerados pelo MRPII, fazendo uso novamente da informalidade, da memória e da experiência dos programadores.

Necessidade de Mudança de Sistema: o maior resultado da adoção equivocada de sistema de controle e de programação foi a elaboração de um projeto de desenvolvimento de um novo sistema. Este projeto, que prevê a participação do usuário e o desenvolvimento de um sistema internamente, voltado para a realidade da área de produção, parece estar bem mais adequado à estratégia e ao ambiente de manufatura, segundo o referencial teórico.

- **Estrutura de Sistema de Informações:** a configuração do Sistema de Informações, tanto no que diz respeito a software e a hardware está inadequada a um ambiente de manufatura JIT/TQC. O MRPII/Copics como software, fornece apenas informações adequadas para um ambiente JIC, onde foi criado, não sendo adequado ao ambiente JIT da empresa. O hardware, centralizado num computador de grande porte, com terminais, não fornece a flexibilidade necessária ao usuário de um ambiente de manufatura JIT. Mas a tendência de mudança na configuração do sistema, para uma mais flexível, e com um software desenvolvido internamente, com a participação dos usuários, indica que a empresa sente necessidades de um Sistema de Informações, no que diz respeito a sua configuração, adequado a um ambiente JIT/TQC, como consta na literatura.

Os seguintes elementos podem ser sintetizados neste estudo de caso:

- Inadequação do Sistema MRPII/Copics em um ambiente de manufatura JIT/TQC;
- Influência do ambiente de manufatura nos requisitos de informação: forma (idade), conteúdo e coleta e acuracidade;
- Influência do Sistema de Informações na formação

da Cultura Técnica, principalmente no que diz respeito ao controle de desempenho e comportamento das pessoas;

- Pouca ligação entre estratégia de informação e estratégia de produção;

- Influência do ambiente de manufatura na configuração do Sistema de Informações que está em desenvolvimento.

7.3 Estudo de Caso 3 - Empresa Y:

7.3.1 Novas Informações Necessárias após a Adoção do JIT/TQC:

a) Indicadores Financeiros:

Situação da Empresa:

"Nós temos indicadores de custos da qualidade, que levam a tudo isso. Mas falando da sucata nós vinculamos ele por motor, porque nosso produto final é motor. Então nós estamos medindo dólares de sucata por motor produzido. Esse desperdício em 90 era 14 dólares por motor e agora é 1,4. Ele foi reduzido em 90%. Esses dados tu vais encontrar no chão-de-fábrica, eles fazem parte do monitoramento operacional. Mês-a-mês vem relatórios completos sobre isso." Diretor Industrial

"Nós mudamos todo o sistema de custeio para fazer parte do grupo Y. Essa nossa fábrica nasceu há 20 anos pelo fechamento das fronteiras brasileiras. E nós sempre fomos um pouquinho mal vistos pela nossa matriz, como terceiro mundo, qualidade inferior, produtividade inferior. Essa nossa caminhada para a melhoria começou firmemente há cinco anos. Já havia muita coisa feita como base antes, mas depois foi feita uma reestruturação das atividades. E aí, resumindo, nesse momento, em 93, nós estamos em todos os indicadores de qualidade superiores a nossa matriz, com custos inferiores para os mesmos produtos. Isso está nos dando destaque na matriz. Estamos abrindo portas agora para não atender o Brasil, fazer parte do grupo Y, que nos levou a mais de 2/3 da produção ir para fora do Brasil (atendendo o grupo, mundialmente - 73%). Esse é um indicador de que o nosso papel mudou bastante. E para esse papel mudar nós temos que prestar as nossas informações financeiras, custos, no sistema da matriz, que é muito complicado, está cheio de regras, está complicado mesmo, e este é um complicador porque isso não chegou muito firme ainda para o chão-de-fábrica, ele está ainda navegando a nível de gerência e diretoria e da matriz.

Por isso eu coloquei que por esta complexidade da ligação com a matriz, o sistema estava um pouco fora da operação do dia-a-dia. " Diretor Industrial

"O método para alocação de custos é centro de custos. Por centro de custos existe em torno de 30 contas, uma parte variável e uma parte fixa. E depois

temos os custos de produção, e depois os centros de apoio tem regras de rateio de como serão carregados. As regras de rateio dependem um pouquinho da natureza do centro de custos. Administração geral nem entra. Usamos apenas os custos de produção, que leva manufatura, materiais, pessoal, que dependendo do tipo de custos é metros quadrados, número de pessoas, então ele tá dividido para as oito minifábricas. Todos esses custos de apoio, que fazem parte da produção, estão divididos proporcionalmente por peça, e não para produto final. Porque nós estamos concorrendo com peças, e não somente com produto final. Eu posso pegar uma peça e vender para a matriz. Mas o custo deste tem que ser o custo variável mais todos esses rateios, dentro da regra da própria matriz." Diretor Industrial

A composição dos custos dos produtos-chave da empresa, segundo o gerente de PCP, é a seguinte:

MOD: 20% (com o pessoal de apoio das minifábricas focalizadas)
Matéria-Prima: 45%
CIF: 35%

"Os custos de Engenharia, por exemplo, são rateados em cima dos produtos, proporcional, pela produção." Gerente de PCP

"Nós estamos atrelados ao padrão da matriz. Os custos são elaborados e comparados pela matriz, em relação a cada filial. Inclusive todo o ano, quando a gente faz o orçamento anual, nós temos que enviar para lá todos os dados, volumes de produção, roteiros de fabricação, estrutura de produto, quantidades de funcionários, e eles tem um sistema chamado "calculacion", que é o cálculo de todo o custo. Como eles tem uma mesma base de dados, nós somos obrigados a mandar para lá os arquivos e os dados de uma forma padronizada por eles, para que eles possam rodar e comparar entre as diversas fábricas no mundo, e ver que o custo brasileiro, por exemplo, é o menor. A melhor maneira para eles foi essa, e nós copiamos deles até alguma coisa. Hoje a gente modificou até, para o nosso dia-a-dia nós temos um sistema um pouquinho diferente para trabalhar. Só que a gente tem que manter a estrutura da matriz para poder conversar com eles." Gerente de PCP

i) Os principais indicadores de Custo que a empresa possui, segundo o gerente de PCP, são:

"Temos todos esses indicadores de custos com sucata por produto, com manutenção, giro de estoques, etc. São indicadores criados pela própria minifábrica. Nós que criamos. Nós temos uma grande deficiência em termos de indicadores que a área de custos nos fornece. Os relatórios de custos não servem para a gente, a gente não consegue analisar. Então devido a esse problema e no decorrer do tempo a gente analisou e viu que tinha essa dificuldade. Então foram criados esses indicadores."

"Nós estamos controlando o custo da manutenção em dólares por produto. Nós estamos controlando o custo da mão-de-obra de manutenção, do material e com serviços de terceiros. A partir desse ano a gente tá dividindo estes custos em manutenção corretiva e preventiva."

"A gente controla por minifábrica o consumo de material auxiliar por produto." Gerente de PCP

Análise:

A empresa apresenta um quadro de indicadores de custos bastante adequado ao ambiente de manufatura JIT/TQC que possui. Esses indicadores possibilitam inclusive, em alguns casos, como indicadores de manutenção, monitorar causas de custos operacionais da empresa.

Entretanto, o sistema de custos utilizado pela empresa, para aferição e determinação das causas de custos ainda é oriundo de um ambiente JIC, incompatível com o JIT/TQC. Isso acontece porque, em termos de aferição de custos, a empresa utiliza bases lineares para distribuir seus custos indiretos (que hoje são representativos - 35%), representativas de um ambiente onde estes custos indiretos não eram expressivos*. Essas bases de distribuição de custos, no método de Centro de

* Para maiores informações sobre a influência dos custos indiretos na escolha de métodos de custeio, ver referencial teórico, na pág. 78.

Custos, simplificam a questão, porque na época quando o método foi criado, estes custos não representavam grande parcela, resultando em pequena variação, o que não compensava a utilização de bases mais acuradas e trabalhosas para sua distribuição. Isso acontece por exemplo, com os custos de Engenharia. Para a empresa, estes custos são distribuídos proporcionalmente à produção, ou seja, os produtos com maior volume de produção, recebem uma maior parcela dos custos. Entretanto, aqueles produtos mais produzidos pela empresa, representam o "filé mignon" de produção, e portanto recebem pouca atenção da área de Engenharia, pois seu processo está dominado. As atenções de Engenharia devem estar voltadas em maior quantidade para justamente aqueles produtos que possuem pouco volume de produção, e que dão mais problemas para a área. Assim, como a empresa faz, os custos de Engenharia são distribuídos igualmente para produtos fáceis de controlar, que são os produtos mais produzidos, e para produtos difíceis de controlar, os produtos especiais. Antigamente isso não causava distorção, agora causa, pela mudança da composição dos custos, resultante de uma alteração no ambiente de produção. O mais adequado, neste caso, seria a utilização de um método de custos mais adequado a ambientes JIT/TQC, como o Custeio ABC*1 ou UEP's, que utilizam uma lógica de alocação de custos indiretos mais adequada ao ambiente JIT/TQC.

Isso fica mais grave se analisado a nível de matriz, onde situa-se a área de P&D da empresa. Na verdade os custos indiretos da filial brasileira deveriam ser acrescidos da sua parcela nos custos indiretos da

*1 Para maiores informações sobre Custeio ABC, ver referencial teórico, na pág. 76.

matriz.

Além do problema de aferição de custos, o método de custeio da empresa apresenta outro problema, tão ou mais impactante que este primeiro. O sistema de custos da empresa, não está dentro da ótica TQC, pois relata apenas o que aconteceu em termos de custos, os efeitos dos processos da empresa. Para que este sistema de custos forneça-se informações para uso gerencial, dentro de um ambiente TQC, de gerência de Rotinas e Melhorias via Ciclo PDCA, como acontece na empresa, seria necessário informar-se os custos nas causas dos custos dos processos da empresa. A informação de custos das causas dos custos possibilitaria uma ação proativa por parte da empresa, contribuindo para a melhoria constante de sua produtividade. Essa ação proativa acontece, contudo, via indicadores não-financeiros, que não dão a dimensão econômica das melhorias e não auxiliam na sua priorização.

Portanto, apesar da empresa ter indicadores de custos compatíveis com o ambiente JIT/TQC, desenvolvidos informalmente pelas próprias áreas usuárias, o sistema de custos oficial da empresa não fornece informações para uso gerencial, porque:

- apresenta distorções nas determinações dos custos finais, pois utiliza bases simplistas de distribuição de custos indiretos;

- não identifica e não informa as causas dos principais custos da empresa, não possibilitando o uso desta informação gerencial pelo TQC, pelos grupos de melhorias.

b) Indicadores Não-Financeiros:**Situação da Empresa:****i) Indicadores Internos:**

"Nós falamos dos três componentes sempre. Até pode se ver aqui, nessa transparência: qualidade (conformidade, performance do produto), custo e atendimento, os três. Os indicadores estão tão forte que mais tarde você vai conhecer nossa administração, que agora está dividida em oito minifábricas, bastante autônomas, e que tem seus objetivos e indicadores diretamente ligados a essas coisas. Eles podem ganhar prêmios de qualidade e produtividade com esses critérios. Pelas suas conquistas mensais em cima desses indicadores. E todos os operários buscam seus pontos na conformidade do produto, qualidade, no seu custo operacional e no seu índice de atendimento. Isso está repartido para todos, para todos brigarem e batalharem por eles." Diretor Industrial

"Os indicadores que nós usamos para formar o Profit*, seriam: indicadores de contribuição que diz respeito à relação entre faturamento e custos, um demonstrativo de resultados da minifábrica. Eles partem de um programa de produção que a minifábrica tem que cumprir, a partir disso, se eles usarem menos horas extras, menos manutenção, menos sucata, etc, para fazer esse programa, maior será a sua contribuição. É um demonstrativo de resultados daquela minifábrica. Depois da contribuição nós vamos ter eficiência global, nós vamos ter a pontualidade, nós vamos ter a qualidade do produto, a CIFRA de qualidade, nós vamos ter a qualidade do processo, que é o PMS que a gente chama, que é a sucata. Então esses são os indicadores. Além desses indicadores, nós ainda temos indicadores de limpeza e organização, segurança da fábrica, os indicadores de quantidades de trabalhos de melhoria realizados, os indicadores de CCQ, isso entrou a partir deste ano. No ano que vem nós vamos colocar também um indicador sobre acidentes por minifábrica. Então nós estamos avaliando: qualidade, atendimento, custos, moral e segurança."

* Profit é um programa que a empresa possui dentro de cada minifábrica, que será melhor explicado no ponto estratégia da área de produção, nesta seção.

Gerente de PCP

"A nível de competitividade, se tu reforçares apenas volume de produção, ou custos, tu vais ter problemas sérios, até como tu disseste, o empregado pode até prejudicar a empresa para atingir suas metas pessoais. Tu tens que reforçar volume, com qualidade, produtividade e custos. Se tu só pensas em volume como é que fica a tua flexibilidade, e a tua qualidade, e o atendimento do teu programa, do teu mix de produção? Exatamente por isso, o nosso indicador mais pesado no Profit é o PME (performance do mix de entrega) para que a fábrica atenda o programa de produção." Gerente de PCP

"Hoje na fábrica nós temos mais de 30 indicadores da fábrica. Indicadores diferentes que foram surgindo com o tempo, à medida da necessidade. E hoje se controla esses indicadores. Os operários controlam visualmente esses indicadores, que são importantes para o seu desempenho, através de gráficos nas paredes. Controle visual." Gerente de PCP

ii) Fornecedores:

"Todo o compromisso da empresa parte dos clientes, das necessidades dos clientes. Com base nisso, nós fixamos mensalmente um plano de compras de 12 meses, com 2 meses fixos. E quem define este plano é um grupo de trabalho onde está representada a área comercial, industrial e de materiais. Nós temos para retorno, nós avaliamos, nós temos notas de atendimento por fornecedor. Então é feita uma avaliação formal da qualidade e pontualidade dos fornecedores que é mandada para eles. Nós temos 4 promotores da qualidade no nível de suprimentos, que fazem esse trabalho de capacidade, qualidade e conformidade dos fornecedores. Como fazer para conseguir essa parceria? Uma coisa que nós fazemos é trazer eles para cá e mostrar que nós exigimos deles apenas o que é exigido e feito internamente na própria empresa. Nós temos indicadores que facilitam essa comunicação e esse monitoramento. Sem aumentar níveis dos estoques de matérias-primas em 88 nós perdemos 27% da capacidade de produção por problemas de suprimentos. Em 93 nós estamos com o tempo acumulado de parada da linha em 2%, sendo que 1% é tempo com reuniões solicitadas pela própria diretoria com os operários." Diretor Industrial

"Quem trabalha com os indicadores de fornecimento não somos nós, é a área de materiais. Mas nós temos contato, claro, com essas informações resumidas. Elas são controladas. Como nós queremos reduzir custos e aumentar

a qualidade é evidente que temos que controlar os suprimentos. Mas disso quem trata é a área de materiais." Gerente de PCP

iii) Clientes

"Existem indicadores de satisfação de cliente. Este é um campo bastante amplo. A nível de diretoria nós apenas pegamos alguns indicadores de atendimento e de garantia. Mas internamente, a área comercial possui um monte de indicadores.

Isso porque essa parte de satisfação do cliente dentro do TQC e do PNQ* é pesadíssima. Só para exemplificar essa semana estamos fazendo a nossa reunião bimensal de garantia da qualidade, onde com dados sobre desgaste das peças e problemas de assistência técnica, nós vamos analisar e tomar medidas de melhoria, em face das frequências e da durabilidade das peças." Diretor Industrial

iv) Os indicadores mais importantes para a área de produção, segundo os gerentes de PCP e sistemas, são:

- indicadores da qualidade do produto:
- indicadores de produtividade:
- indicadores da qualidade do processo:
- indicadores da qualidade de atendimento:

"O mais importante eu acho que é qualidade de atendimento, qualidade do processo, produtividade, porque o custo já está imbutido aqui, e qualidade do produto. Vamos ter que botar 4, porque não dá para separar esses indicadores. A gente pode tomar a liberdade de escolher 4?" Gerente de PCP

v) As dificuldades da área de produção, segundo o Diretor Industrial, são as seguintes:

- cálculo do custo unitário de produção;
- indicadores de flexibilidade do processo; "não existe monitoramento"
- indicadores de inovação do produto; "não existe monitoramento."

vi) As maiores dificuldades da área segundo o gerente de PCP e o gerente de sistemas, são:

* Prêmio Nacional da Qualidade - Nota do Autor

- cálculo do custos unitário de produção:
- indicadores de inovação do produto: "isso nós não temos, quem faz é a matriz."

vii) Pendências da área de sistemas com produção:

"O que nós precisamos a nível de controle é uma padronização ampla em termos não só interna, da fábrica, mas também e nível de fornecedores. Nós podemos ter um código de barras, ou um Kanban de forma ampliada. A padronização é a linha básica para se conseguir essas coisas, sem isso aí fica difícil. Com a padronização do sistema de controle, com o sistema de planejamento vai ser possível ter informações para gerenciamento mais rápido." Gerente de PCP

viii) Antagonismo JIT x TQC x Sistema de Informações:

"Primeiro, a palavra controle. Quando o TQC fala "controle" eles querem falar gerenciamento. E depois quando se fala do controle como buscar dados, mostrar indicadores, nós falamos nele até com outra palavra, monitoramento. É uma palavra um pouquinho mais positiva, e nós estamos vendo que o monitoramento é uma coisa necessária para saber onde você está e para onde você quer ir. Mais tarde você vai estar com o nosso gerente de planejamento, e você vai ver uma riqueza dos indicadores. Nós temos muitos indicadores. Os indicadores servem primeiro para monitoramento, saber onde você está, mas também esses indicadores fazem parte do planejamento e colocação de metas e de objetivos. E depois, com esse monitoramento que nasce as informações de quanto eu estou à frente ou à atrás de meus objetivos, servindo de input para PDCA's de Melhoria, onde que nós temos que avançar. Esta frase resume a política de informações: "Alguém que não recebe informação não poderá assumir responsabilidade, mas alguém que recebe informação não pode deixar de assumir responsabilidade." Essa é a nossa filosofia. Então buscamos fornecer bastante informação, dar dados. Se você pega o PCP, planejamento e controle da produção, que é o departamento responsável por colher dados, ou monitorar, nós damos a tarefa de ter de fornecer bastante informação. Essa é a nossa posição, bem clara." Diretor Industrial

"O conteúdo das informações praticamente não mudou nada. Eu estou na empresa a 6 anos e a maioria das informações já eram monitoradas naquela época. Só que estes indicadores eram restritos a um pequeno número de

peças, e dependendo da "cara" do indicador, nem era analisado. Hoje com essas mudanças, esses indicadores tornaram-se 100% transparentes para todos na empresa. E todos foram treinados para entender, interpretar e saber fazer a leitura destes indicadores. A grande mudança no caso da empresa foi saber aproveitar as informações que já se tinha. Nós não criamos praticamente nenhum novo indicador por causa do JIT ou do TQC, mas nós realmente aprendemos junto a usar essas informações. O TQC e o JIT precisam muita informação, mas isso nós já tínhamos. Deve ter empresa que tem que se preocupar em construir mais um pouco, mas esse não era o nosso caso. Você vai se assustar com a quantidade de informações que você vai encontrar aqui na empresa. " Diretor Industrial

"Nessa questão do antagonismo entre TQC e JIT para a informação, eu entendo o seguinte: há alguns anos começou uma compulsão por informática no sentido de ter um grande sistema para dar suporte, e isso aí gerava grandes projetos e dos quais derivavam grandes relatórios e a gente via que as pessoas não usavam esses relatórios. Então eu vejo que esse é um ciclo que está se encerrando. Como a premência por sobrevivência, dia-a-dia ela aumenta, aquela carga inútil que o barco estava carregando tu tens que ir se desfazendo. Então eu vejo que quando o Harmon, por exemplo, coloca esta grande redução no sistema, ele está colocando mais por este lado das coisas. Se nós formos analisar agora a nível, dentro do enfoque TQC, inclusive tem uma frase, que eu me lembro do início do livro do Falconi, que "a produtividade ela é aumentada diretamente na taxa de utilização da informação." E o que ele tá querendo dizer com isso aí? Exatamente, no nosso entender se tu não tem a visão, e a visão é informação, se tu não tem fatos e dados, como é que tu vai melhorar? Se tu não tem uma série histórica de dados como é que tu muda? Se o operador não utiliza, ou não sabe como utilizar, os controles do processo dele, como é que ele vai controlar? Isso aí é informação! Como é que ele monitora esse processo? Ele só vai tratar o efeito, e assim mesmo o efeito também é informação. O que eu entendo é que nós temos que cuidar cada vez mais para trabalhar com aquilo que é útil, aquilo que agrega valor ao produto. Mas isso não quer dizer eliminar a informação, sem a informação não se trabalha. O que a gente tem que fazer é automatizar essas informações, e não a gente trabalhar manualmente nelas. É para isso esse sistema novo. A informação não pode ser uma carga para ti. Não adianta o teu sistema gerar informações que não são utilizadas, ou que chegam para ti atrasadas, defasadas!" Gerente de PCP

ix) Estratégia da área de produção:

Técnicas e Métodos que a empresa utiliza, segundo o gerente de PCP:

- QFD: "quem faz essa pesquisa é a própria matriz. A matriz é que desenvolve os produtos, com uma exceção, nós não desenvolvemos quase nada. A nossa Engenharia interna apenas faz pequenas adequações nos projetos da matriz, e faz a parte de processo."

- Células;

- Engenharia Conjunta: "o nosso pessoal trabalha dentro deste sistema. Nós temos os nossos grupos PDCA, interfuncionais, que trabalham dentro deste sentido. Nós temos inclusive uma pessoa de engenharia focalizada dentro da própria minifábrica."

- CAD/CAE "muito no início, mas é uma tendência"

- OPT: "o nosso sistema foi todo desenvolvido em cima dos gargalos de produção. No início nós fizemos bem dentro da linha do OPT, com estoques pulmão e etc, mas depois nós simplificamos mais ainda. Como os nosso gargalos hoje tem praticamente 100% de confiança, de capacidade, devido a todo o programa de melhoria de equipes de trabalho que foram focalizadas apenas para isso, de MPT, estes estoques foram eliminados."

- Kanban "só tem em uma minifábrica"

- CEP;

- Minifábricas Focalizadas;

- CNC/CND "não é a regra, temos poucos CNC, a nossa fábrica não é intensiva em tecnologia, agora que já melhoramos bastante, até deveremos ir mais para esse lado, algumas mudanças terão que ser feitas."

- PDCA

- Kaizen "dentro da idéia do PDCA"

- CCQ;

- Tecnologia de Grupo "para constituir as células e as minifábricas foi necessário"

- MASP;

- Parceria com Fornecedores;

- Set up Rápido;

- MPT;

- Operários Polivalentes: "hoje nos nossos postos de trabalho nós temos mais de um operador treinado para executar aquela tarefa."

"Outro método que não foi citado e que é muito importante é o programa PROFIT. O PROFIT é um programa de educação e motivação que a gente tem para a qualidade e a produtividade. Onde a gente dividiu a fábrica em oito

minifábricas e dentro dessas minifábricas a gente adotou o conceito de focalização total. Ou seja, além do operador, dos supervisores e do gerente da fábrica, nós focalizamos o homem de manutenção, de suprimentos, de PCP, de processo, etc. Então todas as pessoas que tem influência no desempenho daquela minifábrica estão focalizadas. E se traçou um conjunto de objetivos, de qualidade e produtividade, objetivos derivados do orçamento anual da empresa, realizado semestralmente, e educamos as pessoas no entendimento e na abordagem desses objetivos, mobilizamos as pessoas para trabalharem dentro deste enfoque, e mensalmente se faz uma reunião conjunta com cada uma dessas minifábricas, com todas as pessoas, onde se faz uma avaliação desses objetivos. Na medida que os resultados vão sendo atingidos, isso vai trazendo pontos para a minifábrica e no final do semestre se encerra essa avaliação. Aquelas minifábricas que atingiram seus objetivos normalmente recebem 50% do salário como prêmio. Se foi um pouco acima dos objetivos eles recebem 75% do salário, se foi um pouco abaixo eles recebem 30% e se foi muito abaixo eles não recebem nada." Gerente de PCP

"Antes nós produzíamos 85% para o mercado nacional e 15% para o mercado exportação. Hoje nós produzimos 70% para o mercado exportação e 30% para o mercado nacional. Essa mudança é fruto do programa de qualidade e produtividade, e vem nos garantindo mais estabilidade, tão necessária ao JIT." Gerente de PCP

"Mesmo voltado para o mercado externo, não existe uma estabilidade tão grande. Nós trabalhamos só com 3 meses de previsão fixa. E mesmo assim é previsão, tem que trabalhar para vender de verdade, não é pedido firme. Esse ano nós vendemos 50% a mais do orçamento, e tivemos que contratar mais gente." Gerente de PCP

x) Minifábricas:

"Nessas reuniões com as minifábricas vai se discutir exatamente o que está bom, aquilo que não está bom, o que precisa melhorar, porque precisa ser melhorado, se traz informações de competitividade, se traz informações que são interessantes para as minifábricas, que dizem respeito ao nosso negócio, informações de outras empresas, se divulga trabalhos de PDCA, MASP e TPM que foram feitos, ou seja, é um fórum amplo de educação. É um fórum onde há uma troca muito grande, muito intensa de informações, e onde há um crescimento muito positivo." Gerente de Sistemas

"Os estoques das minifábricas são focalizados. A responsabilidade de suprimentos vai até a compra do material. Depois que o material é recebido ele passa para a minifábrica, e esta inclusive deve inspecionar sua qualidade. Cada minifábrica tem seu estoque e é responsável pelo seu recebimento, controle de qualidade e armazenamento. Nós não temos um almoxarifado centralizado." Gerente de PCP

"A minifábrica não tem a autonomia de comprar a matéria-prima. A previsão de compras e a ordem de compras é centralizada na área de produção e de materiais. A função de suprimentos é pegar aquela quantidade e programar o fornecedor para nos atender." Gerente de PCP

"No final do MASP, do PDCA, tem que ser feita a padronização, porque se não o teu trabalho foi perdido. Tu não garante a prevenção do problema. Testa, funcionou? Padroniza." Gerente de PCP

"Nós não controlamos custo, mas temos controle do tempo de set-up, este tu vai encontrar lá no PCP. Esse é um tema muito comum para os grupos do PDCA. Cada uma das oito minifábricas tem um grupo dos técnicos no nível. Nós temos 50 CCQs. Mas tem um grupo superior, formado por técnicos, homens de processo, supervisor da minifábrica, supervisor da qualidade, formam um grupo superior e eles assumem formalmente no mínimo 4 melhorias ao ano, com metodologia PDCA, e muitos desses você vai ver com o gerente da produção. Como que o sistema está dividido. Eles fazem 6 projetos por ano. Uma parte para redução de sucata, uma parte para redução de set-up." Diretor Industrial

"Vamos dizer que muitas dessas informações já existiam de alguma forma na empresa, mas elas não eram do conhecimento comum. E com a administração por minifábrica, que consideramos fundamental para direcionar os esforços de todos em busca dos objetivos, e com a filosofia de valorizar o homem, de acreditar no homem. Isso quer dizer que nós temos que investir, capacitar. O que nós fizemos aqui foi uma reconstrução do software da empresa. Nós fizemos um trabalho em mais de 2.000 normas técnicas, que foram refeitas. Dessas normas técnicas fizemos 216 manuais de treinamento, para operação. Que nos deu durante cinco anos 173.000 horas, o que dá um total de 3,5%* do tempo total com treinamento. Com esse pensamento nós investimos nas pessoas, capacitamos.

* No Japão esse tempo é de 10% - Nota do Autor.

Dentro da administração das minifábricas as pessoas tem que querer (motivação), saber (capacitação) e poder (delegação, informação e confiança) fazer as coisas. Nós colocamos os indicadores para cada uma das minifábricas e delegamos ação para eles no dia-a-dia. Nesse ano nós vamos realizar mais de 400 trabalhos dentro dos 7 passos do Ishikawa, ou do Deming. Mais de 400 mini-projetos realizados, tudo documentado nesses 7 passos." Diretor Industrial

xi) ISO 9000:

"No Brasil a ISO 9000 é muito mais moda do que no resto do mundo. Nossa empresa sofreu no passado muito do modismo. O CEP é uma das coisas que foi implantada na empresa em 1982. Ele foi feito muito grandiosamente. Eu só faço parte da empresa desde 1986, mas me contaram que no dia da adoção do CEP tinha até banda de música e bandeiras. E essa coisa morreu em menos de um ano. Não tinha condições, a empresa não estava neste estágio. Hoje nós temos CEP, mas ele nasceu pela necessidade, pelo entendimento, naturalmente, e pela visão de que nós temos que monitorar a capacidade dos processos. CEP na nossa casa serve primeiro para a motivação do empregado, para o auto-controle, porque ele é feito por ele, ele foi capacitado e treinado para isso. E ele serve como ferramenta gerencial para monitorar a capacidade de todos os processos. É de lá que vem os input's para manutenção preventiva, para propostas de investimentos e de melhorias. E ISO 9000 está na onda agora. E nós só queremos entrar em ISO 9000 se isso trazer alguma coisa para nós, não pela moda." Diretor Industrial

Questões para Análise:

1) Papel do S.I. na Transição do JIC para o JIT:

i) Cultura Técnica:

"Dados sem precisão é sucata do sistema de informação" Gerente de Sistemas

"Relatórios nós temos bastante, mas o que a gente mais utiliza é o gráfico que fica mais fácil a análise. A gente pega o relatório e transforma em gráfico." Gerente de PCP

"Essa fase de que o operador escondia as informações de fábrica por medo, a gente já deixou há bastante tempo atrás. Com esses programas que a gente tem

de desenvolvimento de pessoas, eu diria que são programas educacionais, essas questões vão sendo bem elaboradas nas cabeças das pessoas. Hoje se ele faz sucata ele anota, se a máquina parou ele coloca que ela parou. Pode haver um erro de preenchimento, ou um erro de digitação, mas não algo proposital." Gerente de PCP

"A segurança que o trabalhador adquire, não é que a gente garante o emprego das pessoas. Nós não garantimos o emprego dos funcionários. O que a gente precisa é deixar claro que a sobrevivência e o crescimento da empresa é a garantia do emprego dele. De que modo nós podemos garantir a sobrevivência da empresa e de todos nós? Então dentro desse espírito ele sabe que a informação que ele está prestando será utilizada por outras pessoas para solucionar aquele problema, garantindo a sobrevivência da empresa e dele próprio." Gerente de PCP

ii) Controle da Qualidade na transição JIC - JIT:

"Em relação à rastreabilidade e documentabilidade dos processos da empresa está tudo lá. A única coisa que falta basicamente é o manual da qualidade. Esse nós não temos formalmente por escrito. Mas no que se trata de documentação e rastreabilidade está tudo on line, lotes identificados, etc., há bastante tempo." Diretor Industrial

"A nossa produção é totalmente livre de papéis de acompanhamento. Não tem nada. Mas dentro desta visão de minifábrica, para cada minifábrica tem focalizado um homem de PCP. Ele faz parte da equipe. Ele faz anotações diárias. No fim do dia eles captam, todos os dados de andamento da produção e de interrupções e de anormalidades. Então é uma coleta de dados uma vez por dia, que ele está monitorando pessoalmente. O que nos facilita é que todas as minifábricas são praticamente isoladas. Ela é uma ilha separada por corredores. E o fluxo é dentro do layout celular, fluxo contínuo. Então ele fica monitorando entrada e saída, nem importa o que está na célula, porque isto é tão pouco que pode esquecer. Então eu acho que no nosso sistema é o contrário, porque o controle entre PCP e chão de fábrica ficou muito maior, uma vez que é o próprio homem do PCP que faz parte da equipe da minifábrica. Ele que dá o start. Nós temos casos em que nós temos reagido em duas horas, para tapar buracos dos suprimentos externos. E quem faz isso é o homem do planejamento." Diretor Industrial

"Hoje o nosso sistema de controle está um passo atrás do sistema de programação de produção, em termos de instantaneidade. O nosso processamento é em batch, as informações são coletadas em cartões de mão-de-obra preenchidos pelos próprios operadores, que depois são digitados." Gerente de Sistemas

"Nós temos pontos de controle dos estoques em cada minifábrica, basicamente nas entradas e saídas e na passagem dos gargalos é que se controla isso aí, com cartões de mão-de-obra e com um documento que a gente chama de EPP*, que é quando o produto está pronto e vai para o estoque da minifábrica seguinte, e serve para mim dar entrada no estoque da minifábrica seguinte. O cartão de mão-de-obra diz respeito àquele equipamento que eu estou trabalhando, e me informa só horas trabalhadas, quantidades produzidas e interrupções que teve aquele equipamento." Gerente de PCP

"Em termos de controle da qualidade hoje nós temos os indicadores de capacidade do processo, os CP e os CPK. Temos um monitoramento disso aí durante o processo, isso é durante o processo. E temos no final, em termos de auditoria da qualidade, que é a CIFRA. Além disso, os nossos inspetores da qualidade são na realidade auditores da qualidade, e os operários são os inspetores da qualidade. E com relação à prevenção nós trabalhamos dentro do PDCA. São exatamente trabalhos de melhoria do teu processo. Além disso a rotina é mantida com o CEP, com gráficos de controle, itens de controle, sobre os pontos mais críticos do processo. Hoje eu nem sei quantos gráficos destes nós temos, mas são muitos. Todos os pontos críticos do processo são controlados por esses gráficos. Nos últimos 13 meses nós fizemos 360 trabalhos de PDCA, cada trabalho, em média produz mais de um novo item de controle, em cima das soluções tomadas, daí tu já imagina quantos itens de controle nós temos." Gerente de PCP

"Nós temos muitos controles, isso é verdade. Nós temos muitos controles até porque nós não imaginamos como obter domínio tecnológico sem isso. Eu diria que o monitoramento, como diz o Falconi, gerenciar é controlar. Todos nós aqui somos gerentes, inclusive o operador, nesse sentido ele tem que controlar o processo dele. A medida que nós avançamos e descobrimos novas variáveis que são importantes para se manter o processo e para se melhorar o processo, essas variáveis devem ser monitoradas. O que nós às vezes nos deparamos é com a

* Estoque de Produto Pronto - Nota do Autor.

dificuldade pelo número de variáveis relacionadas com determinados problemas. Mas isso é inerente ao problema. O que acontece às vezes, por esse acúmulo de novas variáveis a cada ano, é diminuir a frequência de monitoramento em variáveis que estão sob controle, mas eliminar variáveis nós nunca fizemos." Gerente de PCP

Análise:

A empresa apresenta realmente uma riqueza bastante grande de indicadores relacionados com o programa de JIT/TQC que adota. Isso está de acordo com a literatura sobre o assunto*¹, pois a empresa apresenta indicadores internos, relacionados com qualidade do produto, custos, atendimento, moral e segurança, exatamente dentro da linha de Campos (1991)*², e indicadores externos de monitoramento de clientes e fornecedores (saídas e entradas do seu processo de fabricação).

Um aspecto bastante interessante, é que os indicadores são utilizados pela empresa dentro de um programa de motivação dos funcionários das minifábricas, que é entendido por todos como um programa de educação. Isso denota uma preocupação muito grande em utilizar informação de controle como direcionadora de padrões de comportamentos desejados*³. Nesse ponto a questão do Sistema de Informações, especialmente das informações de monitoramento, na passagem de uma cultura técnica*⁴ JIC para uma cultura técnica JIT/TQC parece ser relevante. Um dos entrevistados (o gerente de PCP) chega a citar a informação de controle como "reforço", o que é bastante significativo. Outro fator importante no sistema de indicadores utilizado pela empresa, é de que a nível de

*¹ Ver lista de indicadores no referencial teórico na pág. 49 e

82.

*² Para maiores informações ver referencial teórico na pág. 51.

*³ Para maiores informações sobre a informação de medida de desempenho influenciando no comportamento, ver referencial teórico na pág. 14.

*⁴ Sobre Cultura Técnica ver pág. 34.

fábrica é amplamente utilizado o sistema de controle visual*⁵ dos indicadores, o que facilita o acesso à informação a todas as pessoas (democratização das informações), sem contudo, necessitar de muito papel. Isso é positivo e facilita a participação do empregado de chão-de-fábrica, melhorando a distribuição da informação, que é ponto fundamental no programa estudado.

Outro fator importante no estudo de caso, é que na transição de um sistema de controle JIC para um sistema JIT/TQC, houve a necessidade de reaproveitar as informações já existentes na empresa. Anteriormente, a empresa possuía muitos dados de controle, que não chegavam até as pessoas, ou que quando chegavam, não faziam sentido, pois as pessoas não estavam treinadas para compreendê-los. Com a passagem para o JIT/TQC, houve um amplo movimento de treinamento das pessoas no entendimento dos indicadores e de democratização das informações para as pessoas. Ou seja, as pessoas começaram a poder e saber como utilizar os dados, que se transformaram desta maneira em informação*¹, agregando valor aos processos da empresa*². Portanto, no caso da empresa, não houve necessidade de novas informações com a adoção do JIT/TQC, mesmo com toda a riqueza de indicadores apresentada. Houve necessidade de apenas transformar estes dados em informações, através de treinamento e distribuição. Essas foram as medidas necessárias para a criação de um Sistema de Informações JIT, ou seja, onde não há dados que representem perdas, por não serem utilizados pelas pessoas, apenas informações que agregam valor aos processos da empresa

*⁵ Sobre controle visual ver seção 3.2.2.

*¹ Para maiores informações sobre a diferença entre dados e informações ver referencial teórico na pág. 74.

*² Para aprofundamentos em Sistema de Informações JIT, ver pág. 21.

como entradas do gerenciamento da melhoria contínua.

O sistema de controle da empresa apresenta outros dois pontos muito positivos:

- Controle de causas*3: através do uso intensivo de informações, já explicado anteriormente, e de um sistema de itens de controle, que representam as variáveis mais importantes dos processos da empresa, cada empregado controla as causas dos processos, prevenindo a empresa contra a aparição de defeitos. Isso está de acordo com a literatura sobre o assunto.

- Intensificação do controle: como a estratégia do TQC afirma que não há gerenciamento sem controle, este fato é positivo para uma empresa JIT/TQC. Esta intensificação do controle ocorreu com a focalização de um homem de PCP para cada minifábrica e também através do próprio processo de gerenciamento via PDCA e itens de controle. Essa questão é muito importante, porque no antagonismo JIT x TQC, demonstra que empresas que seguem os preceitos de TQC intensificam o uso de informações.

O ponto negativo do sistema de controle da empresa, apontado pelos próprios entrevistados, é que este é atualizado em batch, o que dá uma defasagem de pelo menos 1 dia para as informações. Isso numa empresa JIT, onde o lead-time de produção é baixíssimo*, e onde muitos controles deveriam ser feitos por turno, e até por hora, é um fato importante. Mas mais importante é a mudança que o Sistema de Informações está fazendo, exatamente para fornecer um sistema de controle on line, onde "o lead-time da informação será igual ao lead-time de produção". Esse fato demonstra que o ambiente de manufatura influencia definitivamente nos requisitos de um Sistema

*3 Para maiores informações sobre controle de causas ver pág. 53.

Para a política de redução de lead time do JIT ver referencial teórico na pág. 38.

de Informações, não só em termos de conteúdo, mas em termos de forma física.

Outro ponto negativo no sistema de indicadores não-financeiros da empresa, opinião não compartilhada pelos entrevistados, mas reforçada pelo referencial teórico*2, é o excesso de indicadores (variáveis) sobre um processo. Teoricamente, cada processo deve ter no máximo 3 itens de controle. No caso da empresa, os processos possuíam bem mais do que isso, mas os entrevistados não concordaram com o fato de que este grande número de indicadores pudesse atrapalhar no controle diário da empresa. Neste aspecto, seria necessário a utilização de conceitos de projetos de experimentos, onde apenas as variáveis críticas do processo, que representam-no completamente, deveriam ser monitoradas. A Sistema de Informações perde sua eficácia se estiver muito "cheio" de informações.

Os pontos principais a serem destacados desta análise são os seguintes:

- intensificação do controle e do uso de informações na empresa;
- transformação de dados inúteis em informações que agregam valor aos processos pelo treinamento e democratização das informações;
- utilização dos indicadores como reforço para a cultura JIT/TQC;
- sistema de controle das causas dos processos;
- mudança de sistema de controle para se adequar ao ambiente de produção (lead-time de produção);
- falta de planejamento para o monitoramento apenas das variáveis mais importantes dos processos da empresa, o que causa um acúmulo de variáveis para a análise e controle.

*2 Ver conceitos de planejamento, no referencial teórico, na página. 60.

7.3.2 Configuração do Sistema de Informações :

a) Processamento:

Situação da Empresa:

"A frequência de atualização de informações de chão-de-fábrica é diária em batch." Gerente de Sistemas

"O processamento da área de produção é centralizada no banco de dados do mainframe, mas o processamento é feito pelos micros, em grande parte." Gerente de Sistemas

"Os relatórios são gerados via micro." Gerente de Sistemas

"Nós temos os tempos-padrão e consumos-padrão de materiais no próprio Roteiro de Produção. A manutenção desses padrões é feita quando se verifica que alguma alteração ocorreu. Quando é feito um trabalho de melhoria, que é padronizado, estes novos tempos e consumos são informados para a Engenharia, que altera eles no Roteiro, mesma coisa na Estrutura do Produto, se tiver alguma coisa em relação à consumo é alterado automaticamente. A Engenharia tem um procedimento-padrão que monitora esses tempos periodicamente para fazer a sua manutenção." Gerente de PCP

i) Pendências:

"Não que nós tenhamos um grande nível de imprecisão, nós temos uma defasagem de tempo para a gente ter as informações. O lead-time da informação é maior do que o lead-time do processo de fabricação. Justamente agora nós estamos participando de um novo projeto, coordenado pelo João, no sentido de evoluir o nosso sistema de controle. A idéia é trazer o nosso sistema de controle para o mesmo nível que nós temos o nosso sistema de planejamento, nós vamos poder entrar com novas tecnologias, como código de barras e controles lógico-programáveis nas máquinas, que vai nos possibilitar ter, bem como uma acuracidade maior, um feedback bem mais rápido das informações." Gerente de PCP

ii) Tendências:

"Hoje nós temos terminais nas salas dos supervisores, mas qualquer alteração que eles façam lá é batch. Um dos objetivos é colocar terminais, ou micros, interligados real time nas mini-fábricas. Hoje a responsabilidade de digitar as informações que são recolhidas no chão-de-fábrica cabe ao PCP, a tendência é que isso seja feito automaticamente, com o uso de tecnologias de controle de processo real time, como código de barras, que nós já temos na área de suprimentos e na área de montagem e de expedição, funcionando muito bem, e os controles mais de máquinas, para medir interrupções, sucata, operação, nós vamos tentar desenvolver um sistema na própria máquina, sempre ligado real time com o sistema, que capte automaticamente as informações." Gerente de Sistemas

"O Kanban externo seria um passo adiante. Antes, ao meu ver, nós teríamos que criar um sistema que padronizasse tanto a movimentação de estoques de matérias-primas até o próprio recebimento. Só depois de nós termos isso internamente é que poderíamos reinvidicar algo parecido dos fornecedores." Gerente de PCP

Análise:

O fato mais importante a ser ressaltado na análise do processamento e das tendências do processamento da empresa, é a influência que o ambiente de manufatura, mais especificamente o lead-time de produção, possui sobre o processamento do Sistema de Informações*.

O sistema que está sendo desenvolvido na empresa possui exatamente as características que o deixarão, em termos de processamento, com capacidade de fornecer informações com o mesmo lead-time do sistema de produção.

Além do sistema de processamento de informações mais rápido, aqui entra o significado de lead-time mesmo, pois o novo sistema se preocupa igualmente com a

* Para maiores informações sobre a influência que o ambiente de manufatura possui sobre o sistema de informações, ver referencial teórico na pág. 18.

agilização do sistema de coleta de informações no chão-de-fábrica. Isso quer dizer que a empresa quer reduzir o tempo entre a coleta de informação e a sua disponibilidade para o usuário. Isso é lead-time de informação.

Outra tendência importante, é a possível utilização de sistemas de comunicação eletrônicos entre a empresa e seus fornecedores, o que estaria de acordo com a evolução das tecnologias de EDI - Eletronic Data Interchange ou Intercâmbio Eletrônico de Dados.

b) Estrutura:

Situação da Empresa:

i) Tendências:

"Hoje nós temos o mainframe, mas esse projeto prevê a sua eliminação em favor de estações menores. Nós já estamos trabalhando em rede. Já tem 100 micros espalhados pela empresa. Esses micros se comunicam com o mainframe pelo Risk. O banco de dados está no mainframe, e o Risk é que conversa com o mainframe." Gerente de Sistemas

"A informática está se descentralizando pelas minifábricas. Hoje cada minifábrica está tendo a sua própria rede, está levantando as informações que ela precisa para trabalhar no dia-a-dia, então tem que deixar nesse nível. Se a fábrica é focalizada por minifábrica o sistema de informações também deve ser! O ambiente de manufatura diz como o sistema de informações tem que ser, e não o contrário como estava ocorrendo. O sistema de informações é um meio." Gerente de PCP

"Nesse momento o nosso mainframe está se aposentando. Estamos passando a operar em cinco redes, cada uma com um 486, e já temos 110 terminais espalhados para dar este apoio à operação. Agora nós temos que melhorar é o software. Com o down-sizing fica muito mais fácil, porque se torna mais barato, com mais alternativas, e ganha mais velocidade. Nós só temos que cuidar as políticas administrativas. Para isso serve o Risk no mainframe, que gerencia o banco de dados. E com isso, nós partimos para a próxima fase, que é tornar uma parte das informações da fábrica de coleta eletrônica. No final do ano começamos com um projeto piloto. Nós temos que ter comunicação eletrônica no meio do processo, para captar os dados e fazer o monitoramento do andamento do processo. Isso começará a ser realizado em de 94. " Diretor Industrial

"Mas agora que o custo do hardware está ficando mais barato, nós estamos investindo, botando mais recursos no down-sizing, mudando a configuração da informática, e estamos agora no mapeamento do plano de informática para os próximos 2 anos, onde esta entra agora para apoio da operação." Diretor Industrial

ii) Configuração Física:

"Nós temos terminais também ligados com o mainframe, mas são poucos, aqui na área tenho apenas dois. Mais mesmo é micro. Eu tenho dois ainda porque existem ainda alguns sistemas que estão dentro do mainframe. Eles tão convertendo a linguagem que existe e passando para Oracle. Só que alguns sistemas ainda só existem no mainframe. Para isso precisa de terminal para atualizá-los. Mas o nosso futuro realmente é a sua eliminação." Gerente de PCP

iii) Apoio do CPD:

"O pessoal da área de informática está focalizado por área usuária, por grupo de usuários." Gerente de Sistemas

Análise:

Novamente o ponto mais importante da análise do Sistema de Informações da área de produção é a influência que este recebe do ambiente de manufatura*1. Além do processamento, que já foi comentado, a própria forma do sistema é influenciada. "Se a fábrica é focalizada o sistema tem que ser focalizado também". Ou seja, a estrutura do Sistema de Informações tem que ter a flexibilidade que um sistema de produção focalizado possui. Exatamente neste sentido são feitas as mudanças na empresa. O movimento de substituição do mainframe por estações, com micros nas fábricas, representa exatamente a focalização do Sistema de Informações. Com essa configuração, em rede de micros, o Sistema de Informações dará tanta flexibilidade ao usuário, quanto o sistema de produção oferece.

Outro aspecto desta "focalização" do Sistema de

*1 Para maiores informações sobre a influência da estrutura organizacional sobre o sistema de informações ver referencial teórico na pág. 18.

Informações, é exatamente a focalização do próprio pessoal de informática. Os analistas estão "focalizados", hoje na empresa, por grupo de usuários. O que está dentro da literatura apresentada*.

* Para maiores informações sobre o apoio voltado ao usuário ver pág.13

c) Processo de Desenvolvimento:**Situação da Empresa:**

"Os gerentes da área industrial estão participando na elaboração deste novo sistema. Todas as áreas da empresa estão participando. Cada área tem um grupo. Todas as áreas estão levantando as informações que precisa para se manter, como funciona cada unidade de negócio."
Gerente de PCP

Análise:

O processo de desenvolvimento do novo sistema na empresa, com a focalização por áreas, e com a participação de todos os usuários está bem dentro de toda a estratégia JIT/TQC. Esse é mais um ponto onde a "cultura" JIT/TQC parece evidente, difundida dentro da área de informação. Esse ponto está de acordo com a literatura*.

* Para maiores informações sobre o desenvolvimento de sistemas voltados ao usuário ver pág.13.

d) Tipo de Sistema de Programação:

Situação da Empresa:

"O nosso sistema até usa a lógica MRP de explosão de produtos a partir de uma previsão de vendas, mas possui outros indicadores, como índices de sucata e de performance, que o MRP não possui, e que deixam o sistema mais exato." Gerente de PCP

"Houve a mudança do MRP para esse sistema interno, porque o MRP apresenta deficiências conceituais, com as quais nós não podíamos mais conviver aqui dentro da empresa, na área de produção, a nível de precisão de informações que a gente precisava, o MRP deixa a desejar. O próprio cálculo de lead-time é prejudicado, por exemplo. O MRP serviria para programar fornecedores. Mas uma fábrica como a nossa não. Numa fábrica JIT já fica bem mais difícil." Gerente de PCP

"Nós temos primeiro um planejamento estratégico, de 4 anos. Deste planejamento estratégico sai um orçamento anual. Deste orçamento anual é tirado o plano de produção anual. E este plano anual é aberto por mês, depois por semana, por dia, e em alguns casos até por turno a gente controla. Então toda a semana a gente passa o programa para a fábrica, e a gente controla diariamente o que está acontecendo. Se houve algum atraso a gente passa para a semana seguinte, se houve algum adianto a gente corta, então a gente controla diariamente a produção. Esse controle todo é na base de cartões de mão-de-obra que o operador preenche e depois são digitados pelo PCP no sistema." Gerente de PCP

"Nosso sistema de planejamento evoluiu bastante desde 1986, antes nós tínhamos o MRP, e foi desenvolvido um trabalho onde eu participei, com um professor da UFRGS inclusive, do qual a gente desenvolveu um novo sistema de planejamento da produção. Esse sistema hoje está atendendo as nossas necessidades e deve seguir sendo utilizado por mais algum tempo. Esse sistema foi desenvolvido internamente e é o que se tem de melhor hoje. É um sistema que atende perfeitamente as nossas necessidades e a médio prazo não se tem previsão de mudança." Gerente de PCP

Análise:

O sistema de programação da produção utilizado na empresa foi feito internamente. Isso aconteceu porque, segundo o gerente de PCP, o sistema antigo, o MRP, como pacote externo, não funcionava mais na empresa.

Esse fato novamente vem comprovar a necessidade de sistemas "feitos sob medida" para empresas que trabalham em ambiente JIT. Isso acontece porque no ambiente JIT não há folgas, o sistema tem que representar exatamente a realidade na fábrica. Os sistemas comprados de fora sempre possuem folgas, para poderem se adaptar a diferentes realidades. Além disso são pouco flexíveis, não se adaptando ao longo do tempo às mudanças na fábrica^a.

No caso da empresa, verificou-se que a estrutura do sistema, em termos de roteiros de produtos, lista de materiais, estrutura de produto, arquivos de estoque e etc, estão dentro da lógica MRP. O que foi feito foi refazer esse sistema com aspectos específicos dos processos da empresa, adicionando conceitos de gargalos de produção, e adequando sua lógica a estrutura de células e minifábricas de produção. Mas a lógica de explosão de produto e de geração de necessidades de compras é a mesma do MRP. Além disso, fazendo internamente, a empresa possui o domínio tecnológico necessário para fazer as alterações que se fizerem necessárias ao longo do tempo.

- Análise de Conteúdo de Relatórios:

Quadro 7.3.1 - Descrição dos Relatórios da Área de
Produção:

Relatório	Variação	Colunas
Resumo de Interrupções por Centro de Trabalho		Centro, Descr., Tempo, Perc.
Estoque de Materiais		Item, Descr., Débito, Saldo, Saldo Preso e Saldo Recebido
Relatório Mensal de Performance de Produção	por minifábrica	Item, Descr. Mês, Prog, Real. Entregas do Mês, Acumulado, Performance de Mix Performance Volume Horas Interrupções Causas Interrupç.
Resumo da Eficiência Global da Fábrica		Minifábrica; Centro de Trabalho ind. capacidade horas disponíveis horas previstas horas trabalhadas hor. interrompidas horas ociosas horas sucata eficiência global
Programa de Produção	por minifábrica	Centro de Trabalho Mês, Semana, Ind. Disponibilid. Taxa de Ocupação Horas Disponíveis Horas Necessárias Prioridade Cod. Operação Descrição, Qtde, Data Necessidade, índice sucata, quant. a fazer, tempo padrão tempo total, qtde. mínima

Quadro 7.3.1 Continuação

Relatório	Variação	Colunas
Programação da Carga de Trabalho		Fábrica; C.T. Qtde de Célula regime, turnos Id. Disponibil Qtde de homens trabalhando horas/dia homem/ano máquina/ano Horas necessar sem Id. Dispon % Ocupado
Lista de Materiais		item, C.T., matéria-prima Tempo Padrão Ind. Perfeição Tempo Necess. Ind. Disponib. Ocupação
Motores por Funcionário Direto		Motor/Direto Ano
Evolução da Eficiência Global		Performance Disponibilidad Efic. Global Ano
Sucata por Motor		\$/Motor Ano
Capacidade Total por processo		Minifábrica Turnos % Efic. Global % Ocupação Dias Motores/Ano
Plano de Produção Motores		Volume Mês
PME - Performance Mix de Entregas		Minifábrica Ano, Mês, %
Volume de Produção de Motores		Volume Ano

Quadro 7.3.1 Continuação

Relatório	Variação	Colunas
CIFRA da Qualidade		Minifábrica CT, Cod. Item Pontos, Mês Semestre Causas

Lista de Abreviações:

Centro = centro de custos

Descr. = descrição

Perc. = percentual

Prog. = programação

Interrupc. = interrupções

ind. = índice

hor. = horas

C.T. = centro de trabalho

Id. = índice

Dispon = disponibilidade

Efic. = eficiência

Quadro 7.3.2 - Listagem de Relatórios da Área de Produção:

Relatório	Conteúdo
Resumo de Interrupções por Centro de Trabalho	Volume, Custos e Programação
Relatório Mensal de Performance de Produção	Volume, Qualidade, Programação e Custos da Qualidade
Resumo da Eficiência Global	Volume, Custos, Programação e Qualidade
Programação de Produção	Programação
Programação da Carga de Trabalho	Programação
Lista de Materiais	Programação
Motores por Funcionário Direto	Produtividade
Evolução da Eficiência Global	Volume
Sucata por Motor	Custos da Qualidade
Capacidade Total por Processo	Volume e Programação
Plano de Produção	Programação
Performance do Mix de Entregas	Qualidade de Atendim.
Volume de Produção de Motores	Volume
CIFRA da Qualidade	Qualidade Produto

Análise do Sistema de Relatórios da Área de Produção:

i) Estratégia de Produção x Sistema de Relatórios:

Os relatórios utilizados pela área de produção da empresa estudada, vieram a confirmar, objetivamente, as informações recebidas nas entrevistas. A empresa, que optou claramente pela estratégia do TQC para suas atividades, que baseia-se na competição com base na qualidade, dentro de suas dimensões: custos, atendimento (volume e pontualidade) e qualidade do produto, possui informações adequadas para seu gerenciamento a Nível intermediário na área de produção.

Os relatórios, ao contrário do que acontecia nos outros casos, mesmo quando apresentam informações de volume e custos, o fazem de uma maneira diferente, inserida na lógica de atendimento do cliente final e de custos da qualidade.

Os relatórios com os indicadores de satisfação do cliente e de avaliação de fornecedores não são acompanhados pela área. Estas informações encontram-se nas áreas de Vendas/Marketing e Suprimentos, respectivamente. Contudo, esta parece ser uma falha no sistema de distribuição das informações da empresa, uma vez que a área de produção, responsável por grande parte da satisfação do cliente, é dependente da qualidade de fornecimento. Esses indicadores, pelo menos em nível agregado de informação, deveriam constar nos relatórios de acompanhamento da área.

Entretanto, apesar desta crítica, a lógica de encadeamento de itens de controle e objetivos organizacionais, através dos diferentes níveis hierárquicos e funcionais é muito adequada à literatura

sobre o assunto. Através da análise dos relatórios, fica possível visualizar o método de gerenciamento por itens de controle e a importância da informação no gerenciamento das pessoas para a Qualidade.

ii) Programação da Produção:

O sistema de programação da empresa, desenvolvido sob medida para a empresa, possui evidências, através dos relatórios de ter informações em quantidade e qualidade suficientes para garantir a sua acuracidade e a sua manutenção. Outro fato que chamou atenção foi que a estrutura de produto e lista de materiais possuem formas clássicas. O que realmente mudou foram certas peculiaridades dos processos da empresa incorporadas pelo sistema. Além disso, o sistema possui a velocidade (on line) necessária para a empresa.

7.3.3 Conclusões Finais:

a) Pontos onde o Sistema de Informações está adequado à estratégia JIT/TQC adotada na empresa:

i) Indicadores Não-financeiros:

- Conteúdo: a proliferação de indicadores de controle da qualidade, flexibilidade, atendimento e custos confirmam que o ambiente JIT/TQC necessita de informações além das unicamente sobre volumes, tempos e custos^{*1}. Entretanto, o que ainda falta na empresa, é, dentro da lógica de agregação de valor da informação, selecionar, através de análise de projetos de experimentos, as variáveis representativas dos processos a serem monitoradas, ao invés de monitorar tudo como acontece na empresa.

- Forma: o ambiente de manufatura da empresa estudada influenciou na forma do Sistema de Informações, tanto no que diz respeito a sua configuração física, quanto na idade, no destino e na apresentação da própria informação. A manufatura focalizada, com baixo lead-time de produção, forjou um Sistema de Informações da mesma forma, focalizado, com baixo lead-time de informações, participativo e com apresentação em gráficos de controle visual^{*2}.

- Uso: o uso da informação também modificou no ambiente de manufatura JIT, pois este prega a participação de todos no processo de melhoria contínua. Para as pessoas poderem participar desta maneira, elas devem ter informações. Foi isso que aconteceu na empresa,

^{*1} Para maiores informações sobre as dimensões competitivas do novo paradigma do JIT/TQC, ver referencial teórico na pág. 32.

^{*2} Para maiores informações sobre estrutura e sistema de informações, ver pág. 18.

com a democratização, distribuição, de informações para todos, já previamente capacitados para seu entendimento*.

- O papel do Sistema de Informações, mais especificamente da informação, na educação das pessoas numa cultura técnica JIT/TQC não poderia deixar de ser ressaltado. As pessoas entrevistadas na empresa tinham consciência de que a multiplicidade de indicadores, cada um voltado para uma dimensão competitiva da empresa, educava, reforçava positivamente os comportamentos desejados dentro da empresa, ajudando na transição de uma cultura técnica JIC, para uma cultura técnica JIT/TQC*¹.

ii) Configuração do Sistema de Informações:

- Sistema de Informações JIT: através de transformação de dados em informações a empresa garantiu que permanecessem no sistema apenas as informações que realmente agregavam valor ao produto, como atividades adicionais. Isso aconteceu através da distribuição desses dados para as pessoas do nível operacional, que é quem poderia agir sobre eles, e para quem esses dados faziam sentido. Além disso, essas pessoas foram treinadas para poder compreender e saber o que fazer com essas informações. Assim, uma quantidade enorme de dados que não eram utilizados anteriormente, que não tinham significado para ninguém e não agregavam valor ao produto, passaram a fazer sentido para muita gente, contribuindo de maneira decisiva no processo de melhoria da qualidade e da produtividade da empresa, através dos

* Para maiores informações sobre a gestão participativa no TQC, ver seção 3.3.4.

*¹ Para maiores informações sobre a influência da informação de controle no comportamento, ver pág.14. Sobre cultura técnica ver pág. 34.

trabalhos de PDCA e MIASP*2;

- Sistema de Controle da Qualidade: em referência direta ao TQC, no qual não existe gerenciamento sem controle, o sistema de controle da empresa foi intensificado. Além disso, o controle começou a ser feito em cima das causas, das variáveis principais dos processos da empresa, através de uma rede de itens de controle e de itens de verificação, que são em última análise, o verdadeiro Sistema de Informações de controle da empresa. Um Sistema de Informações tipicamente TQC*1.

- Sistema de Programação: o sistema de programação da empresa, principalmente a sua mudança de um pacote MRP para um sistema desenvolvido sob encomenda*2 é muito significativa, e serve para mostrar o quanto um ambiente de manufatura JIT/TQC, é exigente sobre seu sistema de programação, principalmente no que diz respeito a flexibilidade e acuracidade do sistema. O sistema de programação da produção para uma fábrica JIT deve estar perfeitamente ajustado à realidade da fábrica para funcionar. Por isso o pacote MRP não funcionava. Por ser um pacote, este não possuía nem a flexibilidade e nem a fidedignidade necessária aos processos da empresa. O desenvolvimento interno de um sistema de programação, mesmo que utilize muito da lógica MRP, parece ser a melhor saída encontrada pelas empresas que adotam JIT e TQC, de acordo com a literatura. Foi isso que a empresa fez*3.

*2 Para maiores informações sobre sistema de informações JIT, ver pág.21.

*1 Para maiores informações sobre itens de controle e de verificação, ver seção 3.3.4.

*2 Esse sistema foi desenvolvido por um professor da UFRGS.

*3 Para maiores informações sobre sistemas de programação JIT e problemas com o MRP, ver pág. 47.

b) Pontos onde o Sistema de Informações não está adequado à estratégia JIT/TQC adotada na empresa:

i) Custos:

O sistema de custos para aferição dos custos unitários dos produtos é o Método de Centro de Custos. A literatura o aponta como sendo pouco adequado à ambientes JIT/TQC, porque estes apresentam grande quantidade de custos indiretos, que são distribuídos de maneira simplista pelo Método de Centro de Custos. Para isso a literatura sugere o uso de outros métodos, como o custeio ABC e as UPE's. Mas estes não são usados pela empresa*1. Esse fato deve-se à obrigação que a empresa tem de se comunicar com a matriz no mesmo sistema utilizado pela mesma. Mas mesmo assim, a empresa deveria ter um sistema de custos mais adequado para fins gerenciais. Isso ainda não acontece, no meu entender, porque esta teoria de Sistema Gerencial de Custos ainda é bastante recente e não foi incorporada pela empresa.

- Praticamente não existe sistema de custos voltado para o gerenciamento de custos na empresa. Com exceção feita dos indicadores de custos, desenvolvidos pelas próprias áreas usuárias, o sistema de custos da empresa não se preocupa em informar as principais causas dos custos apresentados. Esse tipo de informação estaria de acordo com a lógica TQC, de agir sobre as causa e não sobre os efeitos, mas isso não é feito na empresa*2, pelos mesmos motivos abordados no parágrafo anterior.

- Falta de análise de projetos de experimentos para planejar os itens (indicadores) de cada processo que

*1 Para maiores informações sobre métodos de custeio ver pág.76.

*2 Para maiores informações sobre lógica TQC de agir sobre causas ver pág. 53.

devem ser monitorados, a nível intermediário e operacional, na empresa. Com isso há uma proliferação muito grande de variáveis a serem gerenciadas, o que a médio prazo pode prejudicar o Sistema de Informações da empresa estudada.

7.4 Análise Comparativa dos Casos:

I) Informações:

a) Indicadores Financeiros:

i) **Sistema Formal de Custos:** consiste essencialmente no sistema desenvolvido pela área contábil da empresa. Esse sistema, nos três casos analisados, possui a função de apenas informar custos na forma legal, os seja, utilizando o Sistema de Custeio Integral e o Método de Centro de Custos para sua alocação. As bases utilizadas para distribuição dos custos indiretos são as normalmente usadas com o sistema Integral de Custeio, restringindo-se a tempo, volume ou pessoas na produção*.

Esses custos também são utilizados, nos casos, para formação do preço de venda, pois não existe um sistema gerencial estruturado. Isso está totalmente inadequado a literatura sobre sistema gerencial de custos para ambientes JIT/TQC.

ii) **Sistema Informal de Custos:** com a pouca utilidade das informações "oficiais" sobre custos, as empresas estudadas começam a desenvolver um sistema informal de coleta de indicadores de custos relacionados com o ambiente JIT/TQC, como custos da qualidade. Esse é um indicador significativo da ineficácia do sistema de custos da área contábil das empresas. Isso acontece principalmente no caso da empresa Y.

iii) **Como deveria ser, segundo a literatura, o sistema gerencial de custos das empresas*1:**

- **Aferição de Custos:** o uso de métodos de custeio, como por exemplo o custeio ABC e as UEP's que utilizam

* Ver referencial teórico sobre sistemas de custos, na pág.74.

*1 Ver referencial teórico sobre sistemas gerencial de custos, na pág.78.

fatores de agregação de custos mais homogêneos que o Centro de Custos, é mais conveniente. Além disso, deveriam mudar suas bases de alocação, para as bases utilizadas em métodos como o ABC e as UEP's, que representam melhor o impacto de custos indiretos nos produtos. Com isso, a aferição dos custos daria-se mais acurada, mais próxima da realidade, melhorando a informação para formação do preço de venda e para decisões estratégicas, do tipo: mix de produção, comprar fora ou fazer internamente, política de descontos, etc.

- **Determinação dos geradores de custos:** dentro da estratégia adotada pelas empresas, deveria-se buscar e informar o custo das atividades geradoras de custos. Essa informação possibilitaria priorizar as atividades de melhoria da produtividade e qualidade na empresa. Na área de Engenharia especificamente, onde as empresas estão sendo obrigadas a desenvolver produtos com ciclos de vida cada vez mais curtos, esses custos com falhas e P&D são fundamentais e devem ser alocados no produto.

- **Determinação de indicadores de custos:** com a mudança estratégia das empresas que adotam o JIT/TQC, com a emergência de variáveis como qualidade do produto, atendimento, inovação, etc, há a necessidade das empresas possuírem indicadores de custos que informem como estas metas estão sendo atingidas nos programas de melhoria da empresa. Isso é feito (principalmente na empresa Y) informalmente em dois dos casos analisados, através dos seguintes indicadores, ainda muito incipientes:

- sucata;
- manutenção corretiva;
- manutenção preventiva;
- ociosidade,
- estoques;
- consumo de material auxiliar.

Uma lista completa dos indicadores financeiros adequados à ambientes JIT/TQC é fornecida na seção 4.5.

iv) Tendências:

Dois dos diretores industriais entrevistados mostraram consciência da necessidade de mudança do sistema de custos, para uso gerencial, da empresa. Esse é um forte indicativo de que as empresas estudadas devem mudar no sentido apontado anteriormente, com sistema de aferição de custos mais correto, e com sistema de custos para uso gerencial totalmente engajado no processo de melhoria da qualidade e produtividade das empresas.

O melhor seria que esse sistema estivesse dentro do sistema formal de custos da empresa, sendo desenvolvido pela própria área de custos, pois esta possui melhor estrutura para fazê-lo. Contudo, a mudança do paradigma dos contadores é um obstáculo a ser suplantado. Por isso, existe uma forte tendência de que as áreas usuárias desenvolvam seus próprios sistemas para gerenciamento da variável custos, com todos os problemas inerentes à conciliação das informações para apuração dos resultados.

b) Indicadores Não-financeiros:

Os três casos estudados, é bom salientar, apresentam diferentes aspectos a serem analisados, já que no primeiro, por exemplo, a empresa praticamente eliminou todo o sistema de indicadores não-financeiros para controle da produção. Já no segundo caso, a empresa adotou um sistema de controle de produção, o MRP/COPICS, que não fornece indicadores para uma empresa JIT/TQC. Apenas no terceiro caso, a empresa possui um sistema de indicadores não-financeiros para controle de produção adequado. Portanto, muitas das conclusões tiradas baseiam-se neste último.

Fato comum a dois dos casos analisados, foi o aumento de indicadores não-financeiros, especialmente

aqueles ligados ao controle da qualidade (processo, atendimento e produto) e produtividade. Inclusive, no terceiro caso, aparece um excesso de indicadores, onde é sugerido a utilização de conceitos de projetos de experimentos para o monitoramento apenas das variáveis críticas de cada processo.

Um aspecto muito importante, encontrado principalmente no terceiro caso, foi o encadeamento entre os indicadores de controle. Esse fato é muito importante, pois garante o atingimento, a nível operacional, das metas estratégicas, da qualidade do produto, da qualidade de atendimento e custos (produtividade).

Essa cadeia de indicadores, através dos diversos níveis e áreas organizacionais, funciona como uma ferramenta importante para o gerenciamento, pois garante a união dos esforços organizacionais numa mesma direção.

i) Dificuldades

As maiores dificuldades que os entrevistados apontaram dizem respeito a indicadores de processo. Isso indica que as empresas precisam de uma nova forma de coleta, processamento e distribuição por parte do Sistema de Informações, já que estão num ambiente JIT/TQC.

As informações mais importantes, para os entrevistados, dizem respeito a: qualidade (processo, produto e atendimento) e produtividade.

ii) Antagonismo JIT/TQC:

Em relação à aparente contradição entre a lógica do TQC para o Sistema de Informações (fatos e dados em abundância para alimentar os grupos de melhoria) e do JIT (racionalização do Sistema de Informações, com a inclusão

apenas das informações que agregam valor aos processos da empresa), as empresas estudadas apresentam uma mesma opinião. A questão não resume-se ao fato de se ter mais ou menos informações, mas de se ter as informações certas, aquelas informações que são realmente utilizadas no processo de melhoria da qualidade e da produtividade, e que, portanto, agregam valor para a empresa. Para todas as empresas, é impossível o gerenciamento sem informações sistematizadas sobre os processos da empresa.

Neste processo de racionalização do Sistema de Informações entra a importância do planejamento do sistema. Este planejamento deve levar em conta as necessidades dos usuários, que estão diretamente ligadas as estratégias de negócio da empresa e ao ambiente de manufatura. Outro fator importantíssimo deste planejamento, é o fato de que a informação só terá valor para o usuário, se esta estiver disponível e este souber como utilizá-la. Para a informação ter valor, o usuário tem que querer, saber e poder utilizá-la. Isso influencia bastante o planejamento do Sistema de Informações.

iii) Controle de Produção:

Nos casos estudados, com exceção do primeiro, a função controle foi reforçada com a adoção de estratégias de gestão do tipo TQC e JIT. Esse aumento do controle, principalmente a nível de chão-de-fábrica, deu-se com o aumento de indicadores de monitoramento. No último caso analisado, inclusive, este monitoramento, via ciclo PDCA e projetos de melhoria, criou, somente no último ano, no mínimo, 300 novos itens de controle.

Mas além de um controle maior sobre os processos da empresa, este controle, em todos os casos, mudou sua forma de ser. As principais características do novo

sistema de controle da qualidade e produtividade em processo são:

- **controle visual:** difusão, na fábrica, de instrumentos que fornecem visualmente informações para controle dos processos. Esses instrumentos tem a finalidade de distribuir, de forma econômica, a informação, facilitando o acesso do funcionário de nível operacional às informações pertinentes ao seu processo, possibilitando a sua participação na melhoria do mesmo.

- **Lead-time da informação curto:** o feedback informacional dos problemas de produção, num ambiente de estoque em processo quase zero, e lead-time de produção curto, tem que ser rápido. A informação atrasada não possui valor algum, é uma perda para a empresa.

- **Acuracidade 100%:** Num ambiente de produção do tipo JIC, um erro de informação de estoques, previsão de vendas, ou tempo de produção (lead-time) não causava grandes prejuízos, pois o sistema possuía folga (porosidades) que o encobria. Num ambiente JIT/TQC, um erro deste tipo pode causar a parada da produção ou o não atendimento de um pedido.

- **Controle de Causas:** o ponto onde é feito o monitoramento dos processos muda, dos resultados (efeitos) para as causas destes resultados. Numa estratégia JIT/TQC, o objetivo é Defeito Zero, que só pode ser obtido com a não ocorrência de defeitos. Para os defeitos não ocorrerem as variáveis mais importantes dos processo devem ser continuamente monitoradas e mantidas sob controle. Isso demanda uma forma de coleta de informações diferente.

- **Forma, Conteúdo, Acuracidade, Local de Coleta, Idade e Distribuição das Informações:** resumindo, todas essas variáveis de informações de monitoramento do processo foram alteradas com o novo ambiente de produção

JIT/TQC.

- **Forma:** preferivelmente gráfica e visual;
- **Conteúdo:** voltado para qualidade e produtividade;
- **Distribuição:** democrática, para todos os envolvidos*;
- **Acuracidade:** 100%;
- **Local de Coleta:** nos pontos onde estão as causas dos processos, para evitar a formação de defeitos;
- **Idade:** o lead-time da informação deve ser compatível com o lead-time de produção. Informação desatualizada é sucata do sistema, é desperdício.

iv) Cultura Técnica:

O papel do Sistema de Informações na transição do JIC para o JIT/TQC não restringe-se apenas a questões técnicas, como controle de processos e informações financeiras. A mudança de cultura técnica necessária é influenciada pelo Sistema de Informações, principalmente pelas informações de medição de desempenho. Por isso, é importante salientar o encadeamento existente no terceiro caso, entre estratégia de negócios da empresa, estratégia de produção, ambiente de produção e indicadores de desempenho operacional. Com essa estratégia existe uma mobilização dos empregados face às metas estratégicas da empresa. Enquanto isso, nos outros casos estudados, a predominância de informações de volume e custos como indicadores de desempenho, são resíduos de uma estratégia

* Nessa "democratização" da informação, é bom ressaltar que os níveis hierárquicos e as informações estratégicas são respeitados. O termo democratização refere-se a uma maior transparência das informações, do tipo que dizem respeito as atividades das pessoas. Assim um operador de minifábrica, por exemplo, recebe todas as informações necessárias para ele engajar-se no processo de melhoria daquela minifábrica. As informações corporativas não se destinam a ele.

JIC de negócios, baseada na produção em massa, com qualidade inferior. Se esses indicadores de desempenho não forem mudados, a empresa terá dificuldades em atingir suas metas no nível operacional. Assim, acontece o que foi visto no caso Z, onde os empregados, preocupados principalmente com o "quadro da sala do diretor" que mostra informações apenas de volume de produção, chegam a mentir a quantidade produzida, para não terem seu desempenho avaliado como ruim.

Outro fator notado nos casos estudados, é que a estrutura formal do Sistema de Informações demora mais tempo para mudar do que a própria realidade fabril. Com isso, um sistema informal de geração de indicadores começa a ser desenvolvido. Esses indicadores, seu processo de coleta, processamento e geração, devem ser incorporados pelo sistema formal, pois a padronização de todos os processos da empresa, é marca forte do TQC, e é base da qualidade na empresa. Além disso, isso pode criar uma cultura técnica baseada na informalidade na empresa, o que seria muito prejudicial para estratégias do tipo JIT/TQC.

e) Fatos Críticos Observados nos Casos:

No caso Z, a adoção de um sistema de controle e programação de produção, o MRPII da COPICS foi extremamente prejudicial para a empresa, estando, inclusive, em fase de mudança. Isso ocorreu porque não houve uma compreensão clara da estratégia de negócios que estava sendo adotada pela empresa com programas como o JIT e o TQC. O sistema MRPII/COPICS é adequado, em alguns casos, para estratégias diametralmente opostas, do tipo JIC. Esse fato também atenta para a questão da pouca funcionalidade de pacotes externos em ambientes JIT/TQC.

No caso X, a empresa encarou a estratégia JIT/TQC como uma mero programa de redução de custos feito nas estratégias antigas e, sem compreender muito bem os conceitos, cortou todas as informações de controle de processo, deixando sem munição o gerenciamento de melhorias na empresa, que é o que garante a sua sobrevivência a médio prazo.

Esses dois pontos, gravíssimos, demonstram a que ponto o planejamento de informações e as estratégias de negócios estão dissociados em muitas empresas.

f) Tendências

Claramente, nas empresas estudadas, a tendência é a formação de sistemas de indicadores não-financeiros encadeados com as metas estratégicas da empresa, servindo como "cola" organizacional, unindo os diversos níveis e funções organizacionais em função de uma realidade estratégica e de um ambiente de manufatura. Esse sistema de indicadores, face ao ambiente de manufatura, impõe uma estrutura flexível, de processamento ágil, e próximo do chão-de-fábrica (downsizing).

IV) Configuração do Sistema de Informações:

O ponto básico das conclusões obtidas a partir da análise dos casos, é a influência que o ambiente de manufatura JIT/TQC possui sobre a configuração do Sistema de Informações, tanto em termos físicos, quanto em termos de software e de estrutura de pessoal, dizendo respeito a:

Software: o programa para controle e programação da produção, bem como a linguagem utilizada, devem permitir:

- **processamento:** informações na velocidade

No caso X, a empresa encarou a estratégia JIT/TQC como uma mero programa de redução de custos feito nas estratégias antigas e, sem compreender muito bem os conceitos, cortou todas as informações de controle de processo, deixando sem munição o gerenciamento de melhorias na empresa, que é o que garante a sua sobrevivência a médio prazo.

Esses dois pontos, gravíssimos, demonstram a que ponto o planejamento de informações e as estratégias de negócios estão dissociados em muitas empresas.

f) Tendências

Claramente, nas empresas estudadas, a tendência é a formação de sistemas de indicadores não-financeiros encadeados com as metas estratégicas da empresa, servindo como "cola" organizacional, unindo os diversos níveis e funções organizacionais em função de uma realidade estratégica e de um ambiente de manufatura. Esse sistema de indicadores, face ao ambiente de manufatura, impõe uma estrutura flexível, de processamento ágil, e próximo do chão-de-fábrica (downsizing).

IV) Configuração do Sistema de Informações:

O ponto básico das conclusões obtidas a partir da análise dos casos, é a influência que o ambiente de manufatura JIT/TQC possui sobre a configuração do Sistema de Informações, tanto em termos físicos, quanto em termos de software e de estrutura de pessoal, dizendo respeito a:

Software: o programa para controle e programação da produção, bem como a linguagem utilizada, devem permitir:

- **processamento:** informações na velocidade

necessária pelo ambiente de manufatura, ou seja, no caso de ambientes JIT, o processamento deve ser JIT.

- **fidedignidade:** o sistema para acompanhamento e programação da produção deve representar a realidade dos processos fabris da empresa. Num ambiente JIT não existe espaço para adequações ao sistema;

- **flexibilidade:** o sistema utilizado pela empresa deve permitir rápidas alterações, exatamente como acontece no chão-de-fábrica de empresas que utilizam JIT/TQC. Além disso, essas alterações devem ser feitas pelos próprios usuários. Para isso a linguagem usada é muito importante;

- **banco de dados:** deve facilitar a participação e a manutenção descentralizada, feita pelo próprio usuário, apesar de manter um estrutura centralizada para evitar a duplicidade de informações (desperdício). Portanto, o banco de dados, para ambientes JIT/TQC, deve ser flexível, de fácil acesso e manutenção e centralizado.

- **compatibilidade entre vários tipos de software:** para isto é necessário o uso de um sistema operacional compatível.

Hardware: o equipamento utilizado pela empresa deve permitir:

- **lead-time da informação compatível com lead-time de produção:** para isso, o hardware deve ser 1) descentralizado, para facilitar a coleta e a distribuição de informações, e 2) veloz, para permitir um processamento on line. Portanto, a tendência é o hardware ir cada vez mais para o chão-de-fábrica, onde o tempo de coleta, processamento e distribuição é o menor possível, pois está diretamente em contato com os usuários. Por isso o downsizing é uma tendência.

- **flexível:** o equipamento da empresa deve ser tão

flexível quanto a estrutura de produção, para poder acompanhar a dinamicidade de suas mudanças. Novamente uma estrutura descentralizada é o ideal, do tipo redes de micros centralizadas em estações, por exemplo.

i) Sistema de Programação:

De acordo com os casos estudados, e com a literatura consultada, realmente os sistemas de programação de produção que funcionam em ambientes de manufatura JIT/TQC são aqueles desenvolvidos especialmente para a empresa. No caso da empresa X, o sistema utilizado foi desenvolvido internamente, dentro da lógica MRP, e conta ainda com a ajuda do sistema Kanban, para programação da produção na fábrica, formando o MRPIII. No caso da empresa Y, o sistema foi desenvolvido especialmente para o ambiente de produção da empresa, por um professor da UFRGS, com a participação integral das pessoas da empresa. Esse último sistema, de acordo com as entrevistas é o que está funcionando melhor, pois não possui previsão nem necessidade de mudança.

Já no caso Z, o sistema utilizado pela empresa o MRPII/COPICS, como pacote externo, serviu para reiterar a inadequação de sistemas MRPII, especialmente sob a forma de pacotes, para empresas em ambiente JIT/TQC. A lógica MRPII pode ser usada, mas como no caso X, desenvolvido internamente de acordo com as necessidades da empresa e em conjunto com outros sistemas de programação e controle de chão-de-fábrica, como o Kanban, formando o MRPIII.

ii) Desenvolvimento de Sistemas:

Em todos os casos aparece o usuário como sendo a

grande preocupação no desenvolvimento de novos sistemas para a empresa. Este ponto está adequado ao referencial teórico.

Dentro desta lógica, a própria estrutura de pessoal da área de sistemas sofre influência. O pessoal de desenvolvimento e de apoio toma a mesma forma que o resto da estrutura da empresa, ou seja, focaliza-se por grupo de usuários, ficando mais perto destes, exatamente como acontece no caso da empresa Y.

iii) Tendências:

As tendências em termos de hardware e software estão na direção de fornecer condições que permitam:

- processamento, distribuição e coleta com rapidez;
- participação do usuário no planejamento;
- distribuição e coleta de informações rápida;
- racionalização do banco de dados;
- flexibilidade de atualização e alterações.

Exatamente neste sentido é que observa-se o desenvolvimento das tecnologias da área de informações, com as tendências de:

- downsizing;
- processamento distribuído;
- plataformas de softwares compatíveis;
- arquitetura cliente-servidor;
- utilização de software e linguagem amigáveis.

O quadro 7.4.1 apresentado a seguir, objetiva resumir a análise comparativa feita nesta seção. No quadro cada caso é conceituado, em relação as variáveis de pesquisa apresentadas na seção 6.6. O conceito A representa que a empresa está adequada, em relação àquela variável ao referencial conceitual. O conceito B que a empresa está apenas parcialmente adequada e o conceito C que a empresa não está adequada. Para maiores esclarecimentos o leitor deve se reportar à análise dos

casos, onde encontrará maiores detalhes sobre o porquê dos conceitos.

Quadro 7.4.1 - Resumo da Análise Comparativa:

Variáveis de Pesquisa	Empresa X	Empresa Z	Empresa Y
I) Informações			
a) indic. não-financeiros			
qualidade do produto	A	A	A
qualidade do processo	C	B	B
qualidade de atendimento	C	A	A
flexibilidade do produto	C	C	C
flexibilidade do processo	C	A	A
produtividade do sistema	C	C	A
atualização de roteiros	A	C	A
comunicação fábrica - PCP	A	C	A
atualização informações PCP	A	C	A
coleta de informações	C	C	A
b) indicadores financeiros			
bases de alocação	C	C	C
custos da qualidade	C	B	B
custos de ociosidades	C	A	B
custos de ineficiências	C	B	B
II) Configuração do S.I.			
a) estrutura			
integração na área	A	B	A
integração da empresa	A	A	A
integração externa	C	C	C
b) processamento			
entrada dos dados	C	C	B
tipo de processamento	A	A	B
função dos terminais	A	B	A
saída dos dados	A	B	A
banco de dados	B	C	A
c) desenvolvimento			
participação do usuário	A	B	A
equipes de apoio	B	B	A
d) sistema de programação			
	B	C	A

8) SUGESTÕES PARA A ELABORAÇÃO DE UM MODELO PARA PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE PRODUÇÃO EM AMBIENTES JIT/TQC DE MANUFATURA:

A partir do referencial teórico e da análise dos casos feita até aqui, é possível a reunião de todos os dados coletados na forma de um modelo. Este modelo não tem o objetivo de ser prescritivo em termos de como as empresas devem planejar seus Sistemas de Informações, uma vez que a abrangência e o caráter exploratório da pesquisa não permitem este tipo de generalização. Contudo, ele é útil como forma de apresentar uma visão geral da tendência que a análise dos casos aponta nas empresas estudadas. Ele também é importante para uma melhor compreensão da interligação entre a área de produção e de Sistema de Informações, servindo ao mesmo tempo de orientação para as empresas industriais que estão migrando de JIC para JIT/TQC.

8.1 Cenário de Uso do Modelo:

A partir de um novo cenário competitivo, que caracteriza-se pela competição em novas dimensões (qualidade, flexibilidade, confiança, custos e inovação) (Wheelwright, 1984) a área de produção de muitas empresas tem sofrido profundas alterações, com a adoção de novas estratégias produtivas, como o Just-in-Time e o Controle da Qualidade Total. Essas novas estratégias de produção capacitam a área de produção a competir dentro das novas dimensões de mercado mas, para isso, transformam profundamente o ambiente de produção.

O ambiente de manufatura JIT/TQC é física e gerencialmente diferente do ambiente JIC (Antunes et al., 1989). Suas principais características, que influenciam da determinação dos requisitos do Sistema de Informações

de produção, são:

- maior flexibilidade dos equipamentos, das pessoas e dos processos;
- comprometimento de todas as pessoas com a melhoria contínua dos padrões da empresa;
- redução de estoques, tempo de set-up, lotes de produção e de lead-time de produção. Os processos de produção tornaram-se mais rápidos e mais exigentes em termos de precisão de execução;
- mensuração e eliminação de todos os desperdícios. Devem subsistir apenas as atividades que agregam valor para a empresa - as atividades efetivas e as atividades adicionais necessárias;
- análise e solução de problemas, para melhorar os padrões da empresa, sempre em relação às causas dos efeitos indesejados e sobre fatos e dados históricos.

Paralelamente a essa nova estratégia de produção e a este novo ambiente de manufatura, deve surgir, pelos mesmos motivos de mudança do quadro competitivo, uma nova estratégia de Sistema de Informações para a área de produção. Essa coerência entre as estratégias de negócios e as estratégias funcionais é muito importante para garantir a sinergia organizacional (Skinner, 1969).

Uma vez que a administração da informação é uma atividade de apoio, esta deve atender às necessidades de sua área usuária. Portanto, a estratégia de informação não é influenciada apenas pelo quadro competitivo da empresa, mas também pelas novas necessidades de seu cliente interno, no caso a área de produção, com uma nova estratégia e um novo ambiente de manufatura.

Da mesma maneira que novas estratégias de produção determinaram mudanças no ambiente de manufatura, esta nova estratégia de informação deve determinar mudanças na configuração do sistema de informações e nos requisitos

de informação propriamente ditos.

Os principais fatores que o novo ambiente de informação deve ter presente são:

- apoiar, através de uma cadeia de indicadores (informações financeiras e não-financeiras) os objetivos estratégicos da empresa (qualidade, flexibilidade, produtividade e inovação) (Berliner, 1993);

- ser tão flexível quanto a necessidade do ambiente de manufatura (Harmon, 1991);

- possibilitar a participação de todos nos processos de melhoria, ou seja, estar presente no chão-de-fábrica;

- possuir um sistema de coleta, processamento e distribuição que possibilite um lead-time da informação compatível com o ambiente de manufatura (Harmon, 1991);

- transformar os dados em informações, agregando valor, através do cumprimento de todos os requisitos acima. Isto, unido com o treinamento, garantirá que o usuário saiba como usar o sistema e as informações que este gera. (Harmon 1991 e Diretor da empresa Y);

- dentro dos mesmos princípios de gerenciamento utilizados numa empresa JIT/TQC, a administração deve "girar o PDCA" constantemente sobre suas atividades, o que significa planejar, executar, checar e avaliar o que está ocorrendo, e o que precisa ser mudado. Se isto for feito, quando as necessidades de seus clientes mudarem, o que é normal num ambiente altamente dinâmico e flexível como o JIT/TQC, o Sistema de Informações também mudará, impedindo-o de cair nas situações de inércia verificadas nos estudos de casos.

A figura que resume o modelo de planejamento proposto está apresentada na página seguinte:

Modelo de Planejamento de Sistemas em Ambiente JIT/TQC de Manufatura

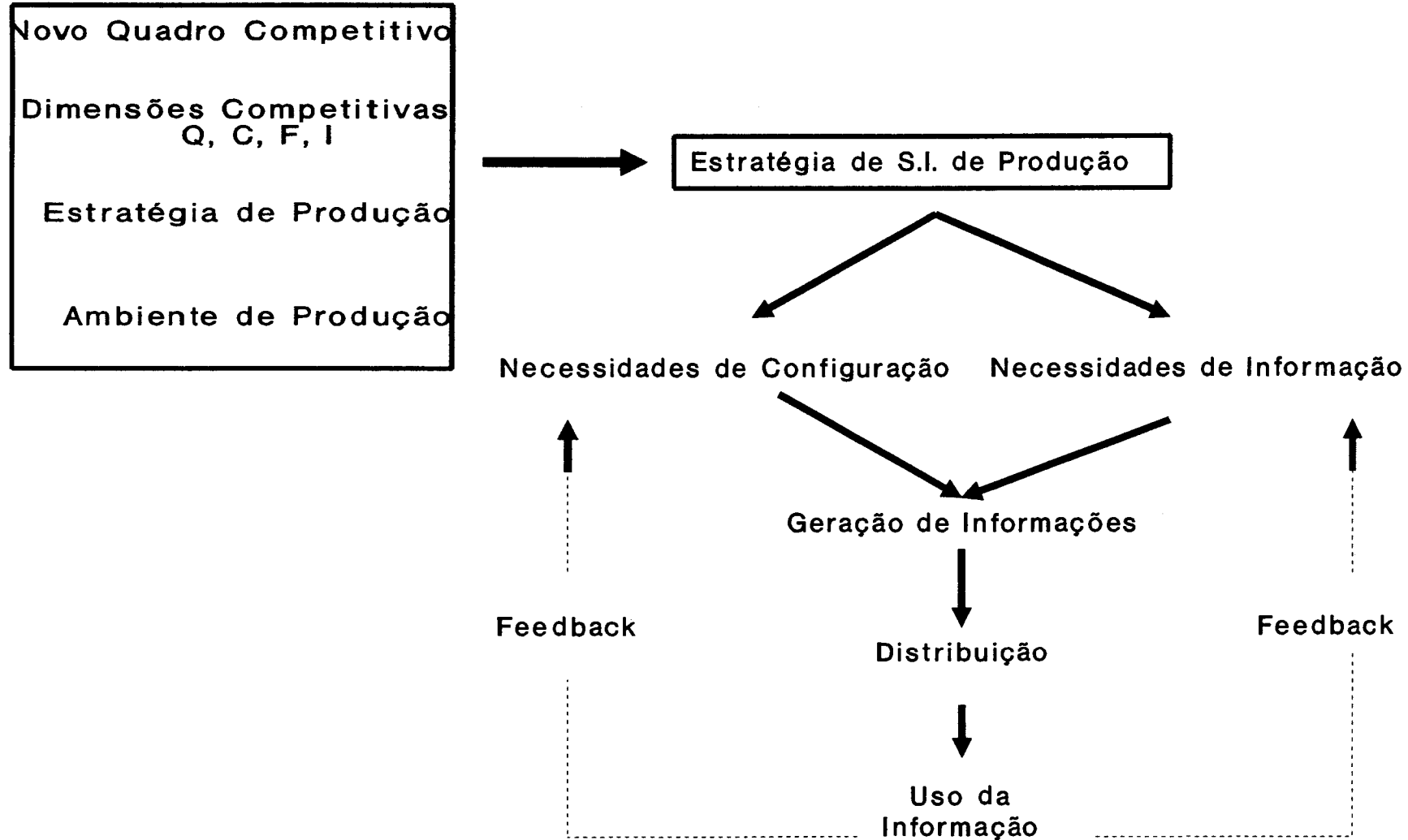


Figura 8.1

8.2 O Modelo de Planejamento Proposto:

Nesta parte da seção, definirei melhor os elementos apresentados na figura 8.1.

A primeira parte do modelo, que engloba as questões referentes ao novo quadro competitivo, as dimensões estratégicas, a estratégia de produção e o ambiente de produção, já foram definidos na seção 8.1, que trata do cenário de aplicação do modelo proposto. Assim, este modelo está contextualizado dentro de um ambiente JIT/TQC de manufatura. Os pressupostos básicos desta primeira parte estratégica (reforçadas pelo referencial teórico), parcialmente confirmados nos estudos de caso, é de que a adoção de uma nova estratégia organizacional, do tipo JIT/TQC, vem acompanhado de novos objetivos organizacionais e de um novo ambiente de produção. A isto deve adequar-se o ambiente de informação, com a formulação de uma nova estratégia de Sistema de Informações, compatível com a estratégia organizacional e produtiva.

A estratégia de Sistema de Informações deve ser convergente, juntamente com a estratégia de produção, com a estratégia organizacional. Em empresas JIT/TQC, com estratégia de produção JIT/TQC, a adoção de uma estratégia de informação JIT/TQC é necessária. A estratégia de Sistemas de Informações de produção JIT/TQC tem basicamente dois elementos, analisados no trabalho:

- Configuração do Sistema de Informações;
- Informações.

Esses dois elementos são interdependentes, pois a necessidade de informação influencia na determinação da configuração do Sistema de Informações, e a configuração do sistema determina quais informações se pode gerar ou não no mesmo.

O replanejamento da configuração do Sistema de

Informações de produção para atuar em ambientes JIT/TQC objetiva basicamente a flexibilidade. O Sistema de Informações deve permitir:

- fácil e rápido acesso dos usuários à base de dados;
- coleta, processamento e distribuição adequados ao ambiente usuário;
- distribuição de informações no nível operacional;
- rapidez de desenvolvimento de novas aplicações para suportar a gerência de rotinas e melhorias.

Para isso, como foi visto no referencial teórico na seção 2.9, a configuração mais adequada ao Sistema de Informações parece ser :

Hardware: a arquitetura mais recomendável para ambiente de produção JIT/TQC, segundo o referencial teórico e as conclusões obtidas na análise dos casos, é a descentralizada, fazendo uso de redes horizontais de processamento. Neste tipo de arquitetura, a grande preocupação deve ser a de manter a integração e a eficiência do sistema como um todo.

Gerenciador de banco de dados: o uso de um gerenciador relacional é mais aconselhável, porque permite mais flexibilidade ao usuário (o cliente do sistema).

Linguagem de desenvolvimento e de apoio: para os aplicativos de menor porte (a grande maioria segundo Torres, 1989) deve-se utilizar uma linguagem de quarta geração pois permite maior facilidade de uso e de desenvolvimento. Para aplicativos de maior porte pode ser utilizada uma linguagem procedural, com o objetivo de reduzir custos de hardware.

Estrutura de pessoal: as pessoas da área de sistemas (analistas e programadores) devem estar

Após um primeiro esforço de redefinição dos requisitos de informação, pode ser necessário proceder a uma análise de valor das informações, mantendo no sistema apenas as informações que adicionam valor aos processos da empresa, dentro do princípio JIT discutido na seção 3.2.2.

Esta reformulação da configuração do sistema de informações e o replanejamento dos requisitos de informação tem o objetivo de garantir, numa primeira etapa, a geração eficaz de informações pelo sistema.

Por geração eficaz de informações entende-se a geração de informações de conteúdo adequado, no momento correto para a sua utilização (coleta e processamento).

Após a geração eficaz de informações estas devem ser distribuídas ao usuário. Novamente, nesta parte do modelo é importante ressaltar a necessidade de uma configuração que possibilite uma interface sistema/usuário eficaz. Para isso, a proximidade entre o usuário e o equipamento (micro, terminal, impressora, painel) é fundamental, pois elimina o tempo improdutivo de movimentação e de armazenagem das informações. Além disso, a configuração (software e hardware) possibilita a distribuição de informações na forma adequada para o usuário.

A área de sistemas, além de se preocupar em coletar, processar e distribuir a informação certa na hora e na forma corretas, deve estar atenta para garantir o uso da informação pelo usuário. Para isso, o treinamento do usuário na requisição, interpretação e análise das informações do sistema é fundamental.

Da mesma forma que a empresa JIT/TQC avalia constantemente as opiniões de seus clientes, e suas necessidades de correções e melhorias, a área de sistemas deve trabalhar, só que em relação a seu cliente interno. Por isso o feedback, a avaliação periódica das opiniões

dos clientes, é importante para o gerenciamento das rotinas e melhorias do Sistema de Informações de produção.

8.3 Recomendações para o Uso do Modelo:

Para o correto entendimento da figura 8.1, é necessário salientar o fato de que o desenvolvimento, bem como o replanejamento do Sistema de Informações, deve ser feito com a participação integral do usuário. Isso é fundamental visto que o usuário possui o conhecimento técnico do ambiente JIT/TQC, e de suas necessidades de informação e configuração.

O papel do analista e do programador de sistemas é compreender o ambiente JIT/TQC e oferecer opções ao usuário (que este muitas vezes não conhece) traduzindo a "voz do cliente" em especificações técnicas para o sistema.

Este planejamento, feito em conjunto com o usuário, deve ser do tipo top-down, ou seja, deve principiar no nível estratégico da empresa. A equipe de sistemas deve compreender basicamente:

- a estratégia da empresa;
- os objetivos estratégicos da empresa;
- as dimensões competitivas da empresa;
- a estratégia de produção;
- os objetivos de produção;
- o cenário futuro;
- a filosofia de administração da informação utilizada na empresa.

Aqui reside uma falha importante do planejamento conjunto entre a Diretoria Industrial e a Gerência de Sistemas.

Com isso é elaborada a estratégia de Sistema de Informações de produção para ambiente JIT/TQC de manufatura.

Com a estratégia de Sistema de Informações definida parte-se para a macro-especificação dos requisitos de informação e de configuração do Sistema de Informações. Isto é desdobrado até o nível operacional. Após todos os desdobramentos realizados, deve-se analisar o plano como um todo, para evitar incoerências internas.

8.4 Limitações do Modelo:

Novamente é necessário salientar que a presente sugestão de modelo para adequação do Sistema de Informações de produção ao ambiente JIT/TQC é fruto de uma pesquisa exploratória, limitando-se ao escopo dos três casos do setor metal-mecânico analisados.

O modelo sugerido pode, futuramente, ser detalhado e aperfeiçoado através de pesquisas em maior profundidade em amostras estatisticamente representativas, o que permitirá maiores generalizações e prescrições.

No momento, trata-se apenas de uma união do referencial teórico com as conclusões obtidas nos estudos de casos realizados, com o objetivo de sugerir uma maneira de melhorar as deficiências observadas nas empresas estudadas, sintetizando as conclusões do trabalho.

9) CONCLUSÃO:

De acordo com os objetivos de pesquisa e a análise dos três casos estudados, as conclusões a que se pode chegar são as seguintes:

A pesquisa confirma a influência que o ambiente de manufatura JIT/TQC possui sobre o Sistema de Informações, em especial da área de produção.

As **informações não-financeiras** tem seu conteúdo, forma de apresentação, coleta, distribuição, idade e requisitos de acuracidade alterados com a transição de estratégias JIC de produção, para estratégias JIT/TQC.

O Sistema de Informações, em termos de **software e hardware** também sofre influência do ambiente físico de manufatura, mais flexível e rápido. Esse ambiente flexível, veloz, focalizado, que enfatiza a participação do usuário e busca eliminar toda a forma de desperdício é totalmente convergente com as tendências que a tecnologia de informação assume mundialmente, em termos de:

- arquitetura em forma de rede horizontal, que caracteriza-se por ser mais descentralizada e flexível, fazendo parte de uma tendência de "downsizing", ou seja, diminuição do porte dos equipamentos;

- uso de linguagem de quarta geração, o que representa um foco cada vez maior em tornar o sistema mais fácil e produtivo para o usuário;

- uso de gerenciador de banco de dados relacional, o que permite o acesso mais fácil, rápido e eficaz aos dados organizacionais, novamente demonstrando uma maior preocupação com o usuário. É bom salientar que esta "maior preocupação com o usuário" não é apenas um modismo, mas sim um método gerencial de garantir a eliminação de desperdícios, otimizar o desempenho dos processos organizacionais e agregar valor aos produtos e/ou serviços da empresa, exatamente como acontece dentro

da lógica JIT/TQC;

- uso de uma estrutura de pessoal focalizada, de acordo com os conceitos de focalização apresentados na fábrica.

A variável **informações financeiras** (custos) foi onde os estudos de casos contribuíram menos para os objetivos de pesquisa e a confirmação dos preceitos teóricos, já que o objetivo era verificar empiricamente a adequação dos conceitos teóricos apresentados no referencial na seção 4. Todos os sistemas de custos das empresas estudadas não são adequados a ambientes "avançados" de manufatura (Berliner, 1993) como o JIT/TQC, onde as variáveis de produção influenciam e mudam a composição dos custos, impondo novos requisitos em termos de métodos de aferição e de determinação de indicadores para seu gerenciamento dentro de estratégias de JIT/TQC. Só o que se pôde comprovar é que as empresas sabem que seus sistemas de custos não estão mais adequados e que precisam mudar, mas nenhuma empresa, com exceção do caso Z, sabe em que direção essas mudanças devem ocorrer.

Portanto, em última análise, o que se conclui a partir dos casos, é que o planejamento do Sistema de Informações, nas empresas estudadas, com exceção ao caso Y, não foi executado, e se foi, não estava "ligado" ao planejamento de produção e de negócios da empresa. Esta é uma conclusão grave, pois determina, em última análise a falta de planejamento, de sinergia organizacional e de visão sistêmica em, pelo menos, duas das empresas estudadas.

Com base nestas conclusões, e nas tendências de mudanças verificadas nas próprias empresas, sugeriu-se o modelo de planejamento de Sistemas de Informações de produção para ambientes JIT/TQC de manufatura (fig.8.1). O objetivo deste modelo é sugerir uma maneira de melhorar

o quadro diagnosticado nas empresas estudadas. O escopo do modelo, pelo caráter exploratório do estudo, e pelas próprias características de uma dissertação de mestrado, limita-se aos casos estudados, ficando a sugestão de pesquisas mais aprofundadas para sua maior elaboração. Para outras empresas, do tipo das empresas estudadas, o modelo pode ser usado como uma espécie de "check-list", até a sua maior elaboração.

9.1 Limites da Pesquisa:

O caráter exploratório da atual pesquisa não permite conclusões genéricas nem profundas, pois baseia-se na análise de apenas três casos e de poucas referências teóricas. Portanto, as conclusões aqui apresentadas restringem-se aos casos estudados, servindo, isto sim, como ponto de partida para futuras pesquisas em maior profundidade, que venham a produzir conclusões mais abrangentes. No final desta conclusão serão sugeridas futuras linhas de pesquisa.

Apesar dos três casos apresentarem empresas em diferentes estágios de transição do seu Sistema de Informações, face ao novo ambiente de produção, inclusive com alguns enganos nesta mudança organizacional, como nos casos X e Z, o estudo atingiu seus objetivos. Os enganos cometidos, com os testemunhos dos usuários da necessidade de mudanças, foram de grande valia para a verificação de certos preceitos teóricos e formação de tendências para o uso de Sistema de Informações.

Outra limitação da pesquisa é o número de entrevistados nas empresas. Para pesquisas em maior profundidade devem ser entrevistadas pessoas de outras funções, mais especializadas em: custos, qualidade, engenharia de processos, engenharia de produto,

marketing, recursos humanos, análise de sistemas, análise de valor; de acordo com os objetivos de pesquisa.

9.2 Sugestões para Futuras Pesquisas:

A sugestão de futuras pesquisas, que surgiram com a análise dos casos, e que não puderam ser mais aprofundadas dado o escopo deste estudo são as seguintes:

- a melhoria do diagnóstico apresentado na seção 7.4, pode ser feita com a utilização de pesquisas em maior profundidade, do tipo "survey", que utilizem amostras mais representativas;

- a melhoria do modelo proposto, discutido na seção 8, pode ser feito com a pesquisa em maior profundidade de partes específicas do modelo, focalizando os estudos.

Para permitir conclusões mais gerais sobre os assuntos aqui descritos é importante que, além das recomendações anteriores, as pesquisas contem com:

- amostras mais representativas estatisticamente, tanto em termos quantitativos, quanto em termos qualitativos (outros setores e portes de empresas);

- uso de variáveis de pesquisa que permitam uma maior comparabilidade e maior controle estatístico.

Neste ponto, cabe ressaltar a importância de se comparar empresas com estágios de desenvolvimento semelhantes em termos de estratégia JIT/TQC e de Sistema de Informações de produção.

Questionário Padrão:
Diretor Industrial:

Em relação às diretrizes estratégicas da área de produção com a adoção do JIT. Diz-se que antigamente as empresas que adotavam o PCP clássico priorizavam custo e volume de produção, a produção em massa, empurrada. E diz-se que com a adoção do JIT isso aí muda um pouco para priorizar qualidade, tempo de atendimento ao cliente, outras coisas que não só o custo e o volume. O senhor concorda com isso, verificou isso na prática ou não?

1) A estratégia da área de produção, antes da adoção do JIT/TQC, era orientada para:

Qualidade Flexibilidade Custos Produtividade.

Outras: _____

2) A estratégia da área de produção, agora, é:

Qualidade Flexibilidade Custos Produtividade.

Outras: _____

3) O JIT busca a eliminação de toda a atividade que não agregue valor ao produto. Neste sentido, o Kanban, por exemplo, contribui para o "papel zero". Mas quando a gente começa a falar em QT existe toda uma cadeia de itens de controle e de verificação, de fatos e dados para serem utilizados na MIIASP. São duas coisas aparentemente antagônicas. O JIT leva a um "enxugamento" do SI, mas o TQC, precisa daquelas informações de chão-de-fábrica para funcionar. Qual a sua opinião a respeito?

4) Dentre as atividades abaixo, cite as 3 maiores dificuldades da área de produção após a adoção do JIT/TQC, no seu entender:

- cálculo do custo unitário de produção;
- indicadores da qualidade do produto;
- indicadores de produtividade;
- indicadores da qualidade do processo;
- indicadores da qualidade de atendimento;
- indicadores de flexibilidade do processo;
- indicadores de inovação do produto;
- comunicação entre PCP e fábrica;
- determinação de tempos para o Roteiro de Produção
- dados para o Planejamento da Produção

5) Dentre as atividades abaixo, cite as 3 mais importantes da área de produção após a adoção do JIT/TQC, no seu entender:

- cálculo do custo unitário de produção;
- indicadores da qualidade do produto;
- indicadores de produtividade;
- indicadores da qualidade do processo;
- indicadores da qualidade de atendimento;
- indicadores de flexibilidade do processo
- indicadores de inovação do produto;

- () comunicação entre PCP e fábrica;
 () determinação de tempos para o Roteiro de Produção
 () dados para o Planejamento da Produção

6) Dentre os indicadores abaixo, quais a empresa utiliza para controlar a produção, ou pretende utilizar no futuro:

	SIM	NÃO	PROXIM 2ANOS
* Controle Estatístico de Processo	()	()	()
* índice de sucata	()	()	()
* índice de retrabalho	()	()	()
* índice de reclamações por produto	()	()	()
* índices de garantia	()	()	()
* índices de atendimento às reclamações	()	()	()
* tempos com set-up	()	()	()
* número de defeitos por produto	()	()	()
* lead-time	()	()	()
* nível de estoques	()	()	()
* prazo médio pedidos em carteira	()	()	()
* evolução do tamanho de lote de produção	()	()	()
* tempo entre inovações	()	()	()
* falhas no projeto	()	()	()
* falhas no processo	()	()	()
* curva de aprendizagem	()	()	()
* tempos improdutivos com:			
trocas de ferramentas	()	()	()
ociosidade	()	()	()
paradas para manutenção corretiva	()	()	()
retrabalhos	()	()	()
sucata	()	()	()
* produtividade global da empresa com base:			
homens	()	()	()
homens/hora	()	()	()
máquinas	()	()	()
máquinas/hora	()	()	()
homem/máquina/hora	()	()	()
Cr\$	()	()	()
Cr\$/hora	()	()	()

Outros Indicadores que a empresa utiliza ou pretende utilizar para Controle da:

Qualidade: _____

Flexibilidade: _____

Produtividade: _____

Eficiência: _____

7) Existem indicadores de custo para controle de:

	SIM	NÃO	PROX. 2 ANOS
sucata	()	()	()
retrabalho	()	()	()
set-up	()	()	()
manutenção corretiva	()	()	()
manutenção preventiva	()	()	()
ociosidade	()	()	()
falhas em novos projetos	()	()	()
custos com falhas do produto	()	()	()
custos de estoques	()	()	()
custos de pedidos em carteira	()	()	()

8) Como deverá ser daqui a 2 anos o sistema de programação da produção?

9) Quais as maiores carências da área de produção, no seu entender, no que diz respeito ao sistema de informações?

10) Na sua opinião então, que influências o Sistema de Informações recebe do JIT e do TQC? De um lado algumas pessoas dizem que o sistema de informações tende a acabar, de outro lado, diz-se que o Sistema de Informações é cada vez mais importante para a competitividade da empresa, qual a sua opinião?

- * Orçamento da área de produção.
- * Orçamento da área de treinamento.

QUESTIONÁRIO PADRÃO:

Gerente Sistemas:

1) Qual a estrutura da área atualmente? Quais as alterações sofridas em relação ao período anterior à adoção do JIT/TQC?

- pessoas;
- área;
- transações;
- equipamentos;
- software.

2) Dentre as atividades abaixo, cite as 3 maiores dificuldades da área de sistemas após a adoção do JIT/TQC, no seu entender:

- () cálculo do custo unitário de produção;
- () indicadores da qualidade do produto;
- () indicadores de produtividade;
- () indicadores da qualidade do processo;
- () indicadores da qualidade de atendimento;
- () indicadores de flexibilidade do processo;
- () indicadores de inovação do produto;
- () comunicação entre PCP e fábrica;
- () determinação de tempos para o Roteiro de Produção
- () dados para o Planejamento da Produção

3) Como era o sistema de programação da produção antes do JIT?

4) Como é agora o sistema de programação da produção?

5) E como deverá ser nos próximos 2 anos o sistema de programação da produção?

6) Como são comunicadas as melhorias na produção para o PCP?

7) A empresa possui algum problema com a acuracidade dos dados de chão-de-fábrica para:

- | | | |
|-------------------------|---------|---------|
| - programação: | Sim () | Não () |
| - controle de produção: | Sim () | Não () |
| - controle de estoques: | Sim () | Não () |

8) Como são coletadas as informações no chão de fábrica, no que diz respeito a:

- tempo de produção:
- consumo de materiais:
- níveis de estoque:
- tempos com set-up:
- perdas - retrabalho e sucata:

9) Qual a frequência de atualização dessas informações?

10) De que forma são desenvolvidos, predominantemente, os sistemas da área de produção:

	HOJE	PROX. 2 ANOS
- externo à empresa com a participação de funcionários da empresa	()	()
- interno à empresa	()	()
- pela compra de "pacotes" prontos	()	()

11) No desenvolvimento de um novo Sistema de Informações, os usuários da área de produção participam:

- na especificação de requisitos de informação;	()	()
- da determinação da velocidade e frequência de processamento	()	()
- na definição de prioridades	()	()

12) Existe uma equipe de apoio da área de sistemas diretamente ligada à área de produção:

Caso afirmativo: essa equipe se localiza na área de produção, ou na área de sistemas.

13) O processamento das informações da área de produção, é:

- centralizada num computador central	()	()
- em micros computadores interligados em rede	()	()
- em micros isolados	()	()
- parte no computador central e parte em micros interligados	()	()
- parte em computador central e parte em micros sem interligação.	()	()

14) Nesta parte de controle de processo, da qualidade, a empresa não cogita no desenvolvimento de um software para a realização de gráficos (Pareto e Ishikawa)?

15) Como são alimentados os principais sistemas de produção:

- em lotes (batch)	()	()
- on line	()	()
- parcialmente on line e em batch	()	()

16) Os computadores da área são utilizados para :

- apenas consulta de dados	()	()
- consulta e manutenção de dados	()	()
- consulta manutenção e processamento de dados	()	()

17) Como são gerados, predominantemente, os relatórios da área de produção:

- via computador central	()	()
- através dos micros interligados em	()	()

- rede (com dados do computador central)
- captura manual dos dados () ()
- do computador central
- diretamente dos micros da área, sem () ()
- a interferência do computador central.

18) O banco de dados utilizado para controle e programação da área de produção é:

- centralizado no computador central () ()
- descentralizado nos micros em rede () ()
- descentralizado nos micros autônomos () ()
- misto () ()

19) A empresa está ligada externamente a alguma outra empresa: fornecedora, cliente ou coligada? Pretende nos próximos 2 anos?

20) O sistema de Controle de Produção se interliga automaticamente com os sistemas de:

- Compras () ()
- Controle de Materiais () ()
- Carteira de Pedidos () ()
- Planejamento de Vendas () ()
- Estoque de Produtos Prontos () ()
- Financeiro () ()
- Controle de Capacidade () ()
- Roteiro de Produção () ()
- Planejamento de Produção () ()
- Controle de chão-de-fábrica () ()
- Controle de Custos () ()
- Folha de Pagamento () ()

21) O sistema de programação da produção se interliga automaticamente com os sistemas de:

- Compras () ()
- Controle de Materiais () ()
- Carteira de Pedidos () ()
- Planejamento de Vendas () ()
- Estoque de Produtos Prontos () ()
- Financeiro () ()
- Controle de Capacidade () ()
- Roteiro de Produção () ()
- Planejamento de Produção () ()
- Controle de chão-de-fábrica () ()
- Controle de Custos () ()
- Folha de Pagamento () ()

22) De que forma é realizada, predominantemente, a manutenção dos sistemas da área de produção:

- pessoal externo;
- pessoal interno;
- equipe mista.

23) Quais as principais pendências que a área possui atualmente, com a área de produção?

- * Análise qualitativa do sistema de relatórios (tabela).
- * Análise quantitativa do sistema de relatórios (tabela).
- * Análise das previsões orçamentárias da área (tabela).

QUESTIONÁRIO PADRÃO:

Gerente de PCP:

1) Quais os planos da área para os próximos anos, em relação a sistema de programação e controle da produção?

2) Dentre as atividades abaixo, cite as 3 maiores dificuldades da área de produção após a adoção do JIT/TQC, no seu entender:

- cálculo do custo unitário de produção;
- indicadores da qualidade do produto: mantiveram-se iguais
- indicadores de produtividade; melhoraram
- indicadores da qualidade do processo;
- indicadores da qualidade de atendimento;
- indicadores de flexibilidade do processo;
- indicadores de inovação do produto;
- comunicação entre PCP e fábrica;
- determinação de tempos para o Roteiro de Produção
- dados para o Planejamento da Produção

3) Dentre as atividades abaixo, cite as 3 mais importantes da área de produção após a adoção do JIT/TQC, no seu entender:

- cálculo do custo unitário de produção;
- indicadores da qualidade do produto;
- indicadores de produtividade;
- indicadores da qualidade do processo;
- indicadores da qualidade de atendimento;
- indicadores de flexibilidade do processo;
- indicadores de inovação do produto;
- comunicação entre PCP e fábrica;
- determinação de tempos para o Roteiro de Produção
- dados para o Planejamento da Produção

4) Aponte o que a empresa utiliza atualmente:

	TEMPO DE ADOÇÃO EM ANOS				:SERA :PROX2 :ANOS
() QFD	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Células	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() FMS	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Engenharia Conjunta	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() CAD/CAE	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Automação	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Método ABC de Custos	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() UEPs	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() OPT	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() CEP	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Kanban	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Minifábricas Focal.	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() CNC/CND	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() PDCA	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Kaizen	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() CCQ	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Sistema de Sugestão	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Tecnologia de Grupo	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() MASP	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	:
() Parceria Forneced.	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() ISO 9000	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() SET UP Rápido	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() MPT	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Polivalência	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()
() Outras _____	0-3 ()	+3-5 ()	+5-10 ()	+10 ()	: ()

5) Como a empresa controla os estoques de matérias-primas?

6) Como a empresa controla o estoque de produtos em processo:

7) Como a empresa controla o estoque de produtos acabados?

8) Como eram controlados os estoques antes da adoção do JIT/TQC?

9) Existem rotas alternativas para os produtos?

Em caso afirmativo: Temos alternativas.

- Como é calculado o tempo-padrão?
- Como é calculado o consumo-padrão?
- Como é calculado o custo unitário?

10) Qual a composição do custo do produto-chave da empresa:

MOD: _____% Matéria-Prima: _____%

Custos Indiretos de Apoio: _____%

Depreciação e Amortização Estrutura Produtiva: _____%

(Ociosidade).

11) Existem indicadores de custo para controle de:

	SIM	NÃO	PROX. 2 ANOS
sucata	()	()	()
retrabalho	()	()	()
set-up	()	()	()
manutenção corretiva	()	()	()
manutenção preventiva	()	()	()
ociosidade	()	()	()
falhas em novos projetos	()	()	()
custos com falhas do produto	()	()	()
custos de estoques	()	()	()
custos de pedidos em carteira	()	()	()

12) Como são alocados os custos indiretos abaixo aos produtos:

- manutenção:
- engenharia:
- PCP:
- administração

13) Como é definida a capacidade de produção da empresa?

14) Como era o sistema de programação da produção antes do JIT?

15) Como é agora o sistema de programação da produção?

16) Como deverá ser daqui a 2 anos o sistema de programação da produção?

17) Como são comunicadas as melhorias na produção para o PCP?

18) A empresa possui algum problema com a acuracidade dos dados de chão-de-fábrica para:

- programação: Sim () Não ()
- controle de produção: Sim () Não ()
- controle de estoques: Sim () Não ()

19) Como são coletadas as informações no chão de fábrica, no que diz respeito ao roteiro de produção, como tempos e índices de consumo e de retrabalho?

20) Qual a frequência de atualização dessas informações?

- a) por turno ();
- b) diária ();
- c) semanal ();
- d) on line ();

e) outra:

21) Foram necessárias novas informações para programação da produção, depois da adoção do JIT/TQC? Quais?

22) No desenvolvimento de um novo Sistema de Informações, os usuários da área de produção participam:

- na especificação de requisitos de informação; ()
- da determinação da velocidade e frequência de processamento ()
- na definição de prioridades ()

23) O processamento das informações da área de produção, é:

- centralizada num computador central ()
- em micros computadores interligados em rede ()
- em micros isolados ()
- parte no computador central e parte em micros interligados ()
- parte em computador central e parte em micros sem interligação. ()

24) Como são gerados, predominantemente, os relatórios da área de produção:

- via computador central () ()
- através dos micros interligados em rede (com dados do computador central) () ()
- captura manual dos dados do computador central () ()
- diretamente dos micros da área, sem a interferência do computador central. () ()

Quando a empresa adotou o JIT tudo que não agregava valor na área de informação foi "enxugado". Tem esse aspecto de controlar a qualidade no processo, de ter certificado de ISO 9000. Certificações que passam por uma parte forte de documentação da qualidade do processo, de rastreabilidade, etc. Isso parece um pouco antagônico, por um lado o JIT busca simplificar, "enxugar", ao máximo o Sistema de Informações, por outro a Qualidade parece exigir mais informações. Como tu vê essa questão? Principalmente em relação ao controle do processo?

E esta questão em relação a programação de produção? Existe também este antagonismo entre QT e JIT na programação?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas - Sistema da Qualidade: Modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica, ABNT, Rio de Janeiro, 1990.
- 2) Allora, F. - Engenharia de Custos Técnicos, São Paulo, Pioneira, 1985.
- 3) Antunes Jr., J. A. V. et al. - Considerações Críticas Sobre a Evolução das Filosofias de Administração da Produção: Do "Just-in-Case ao "Just-in-Time", Revista de Administração de Empresas, São Paulo, jul/set 1989, pg.49-64
- 4) Antunes Jr, J. A. V. - Fundamentação dos Métodos das Unidades de Esforço de Produção. Tese de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, janeiro de 1988.
- 5) Augustin, S. - Successful Production Through JIT: Information in Production Management, IFIP, 1991, pg.81-86.
- 6) Barnard, Chester I. - As Funções do Executivo. Atlas, 1938, 321p.
- 7) Bastos, R M. - Sistemas de Planejamento das Necessidades de Materiais e dos Recursos de Manufatura: MRP e MRP II. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, dezembro de 1988.
- 8) Benbasat, I. et al. - The Case Research Strategy in Studies os Information Systems, MIS Quartely, Setembro de 1987, pg.369-386.
- 9) Berliner, C. e Brimson, J. A. - Gerenciamento de Custos em Indústrias Avançadas: base conceitual CAM-I; tradução de José Luiz Basseto. --São Paulo: T.A. Queiroz: Fundação Salim Farah Maluf, 1992.
- 10) Bio, S. R. - Sistema de Informação: Um Enfoque Gerencial, São Paulo, Atlas, 1991.
- 11) Campos, V. F. - Gerência da Qualidade Total: Estratégia para Aumentar a Competitividade, Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da

- UFMG, 1990.
- 12) Campos, V. F. - TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês), Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
 - 13) Caravantes, G.R. - Administração por Objetivos: uma abordagem sócio-técnica, Porto Alegre, Fundação para o Desenvolvimento de recursos Humanos, 1984.
 - 14) Caravantes, G.R. - Mudança: Avaliação de Estratégias de Renovação Institucional, Porto Alegre, Fundação Para o Desenvolvimento de Recursos Humanos, 1982.
 - 15) Davis, B. G. - Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development, McGraw-Hill, 1974.
 - 16) Davis, B. G. - Strategies for Information Requirements Determination, IBM System Journal, 1982, Vol.21, pg. 4-30.
 - 17) De Meyer, A. et al. - Flexibility: The Next Competitive Battle. The Manufacturing Futures Survey, Strategic Management Journal, 1989, Vol. 10, pg. 135-144.
 - 18) Dertouzos, M. - Communications, Computers and the Networks. Scientific American, setembro de 1991.
 - 19) Drucker, P. F. - The Emerging Theory of Manufacturing, Harvard Business Review, Maio -Junho de 1990, pg. 94-102.
 - 20) Fayol, H. - Administração Industrial e Geral, São Paulo, Atlas, 1968.
 - 21) Ferro, J. R. - Aprendendo com o "Ohnoísmo" (Produção Flexível em Massa): Lições para o Brasil, São Paulo, Revista de Administração de Empresas, JUL/SET de 1990.
 - 22) Figueiredo, R. B. - Normas ISO série 9000 e seu enfoque na Gestão da Qualidade e sua Aplicação na Certificação de Sistemas de Qualidade, Artigo do INMETRO, utilizado em Curso na Fundatec, Porto Alegre, 1992.
 - 23) Fry, T. et al. - Performance Measurement Systems and Time-Based Manufacturing, Production and Inventory Management Journal, 1993, pg 102-111.
 - 24) Fullmann, Claudinei - MRP/MRP II, MRPIII (MRP + JIT + Kanban)OPT E GDR. São Paulo, IMAM, 1989.

- 25) Garvin, D. A. - Competing on the Eight Dimensions of Quality, Harvard Business Review, Novembro -Dezembro de 1987, pg. 101-109.
- 26) Gerwin, D. e Tarondeau, J.C. - Manufacturing Flexibility and Programable Automation in French Industry, EURO IX-TIMS XXVIII, Julho de 1988.
- 27) Gold, B. - Foundations of Strategic Planning for Productivity Improvement, Interfaces, Maio-Junho de 1985, pg. 15-30.
- 28) Goldratt, E. M. - Garimpendo Informações num Oceano de Dados: A Síndrome do Palheiro, São Paulo, IMAM, 1991.
- 29) Harmon, R.L. - Reinventado a Fábrica II: conceitos modernos de produtividade na prática, Rio de Janeiro, Campus, 1993.
- 30) Harmon, R.L. - Breakthroughs in Manufacturing Today, IFIP, 1991, pg.3-14.
- 31) Hirata, H. e Freussenet, M. - Mudanças Tecnológicas e Participação dos Trabalhadores: Os CCOs no Japão, São Paulo, Revista de Administração de Empresas, Março de 1985.
- 32) Imai, Masaaki. - Kaizen: a Estratégia para o Sucesso Competitivo. São Paulo, IMAM, 1990
- 33) Ives, B. e Jarvenpaa, S. L. - Applications of Global Information Tecnology: Key Issues for Management, MIS Quartely, Março de 1991, pg.33-49.
- 34) Ishikawa, K. - TOC, Total Quality Control: Estratégia e Administração da Qualidade, São Paulo, IMC Internacional Sistemas Educativos, 1986.
- 35) Juran, J.M. - Juran: Planejando para a Qualidade, São Paulo, Pioneira, 1990.
- 36) Kiesler, Sara e Sproull, Lee. - Computers, Network and Work. Scientific Americam, setembro de 1991.
- 37) Kliemann, F. J. - Apostila de Aula, disciplina de Gerenciamento de Custos Industriais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 1992.
- 38) Lauriston, R. - Work-Group Software Worth Waiting For. Pc World, junho de 1990.

- 39) Lubben, R. T. - Just-in-Time: Uma Estratégia Avançada de Produção, São Paulo, McGraw-Hill, 1989.
- 40) Mann, N.R. - Deming: As Chaves da Excelência, São Paulo, Makron, McGraw-Hill, 1992.
- 41) Mcgregor, D. - The Professional Manager. Lisboa Editora Clássica, 1965.
- 42) Megginson, L.C., Mosley, D.C. e Pietri, P.H. - Administração: Conceitos e Aplicações, São Paulo, Harbra, 1986.
- 43) Monden, Y. - Japanese Production Management. In: Innovaties in Management, 1984.
- 44) Moura, R. - Kanban: a Simplicidade do Controle da Produção, São Paulo, IMAM, 1989.
- 45) Nelson, R. R. - Educational Needs as Perceived by Is and End-User Personnel: A survey of Knowledge and Skill Requirements, MIS Quartely, Dezembro de 1991, pg.503-525.
- 46) Nunamaker, J.F et al.. - Eletronic Meeting Systems to Support Group Work. Communications of the ACM, julho de 1991.
- 47) Perin, Constance. - Eletronic Social Fields in Burocracie. Communications of the ACM, dezembro de 1991.
- 48) Porter, M.E. e Millar, V. E. - How Information Gives You Competitive Advantage, Harvard Business Review, Julho-Agosto de 1985, pg.149-160.
- 49) Richardson, P. R. et al. - A Strategic Approach to Evaluating Manufacturing Performance, Interfaces, Novembro-Dezembro de 1985, pg. 15-27.
- 50) Rockart, John e Malone, Thomas. - Computers, Network and the Cooperation. Scientific Americam, setembro de 1991.
- 51) Rolstadas, A. (ed) - Computer-Aided Production Management. Springer-Verlag, 1988, Alemanha.
- 52) Russomano, V. - Planejamento e Acompanhamento da Produção, São Paulo, Ed. Pioneira, 1986.
- 53) Schomberger, R. J. - Construindo uma Corrente de Clientes

- 53) Schomberger, R. J. - Construindo uma Corrente de Clientes - Unindo as Funções Organizacionais Para Criar a Empresa de Classe Universal, São Paulo, Pioneira-IMAM, 1992
- 54) Shingo, Shigeo - Zero Quality Control: Soure Inspection and the Poka-Yoke System, Massachusetts, Productivity Press, 1985.
- 55) Simon, H. - Comportamento Administrativo. R. de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1957.
- 56) Skinner, B. F. - Ciência e Comportamento Humano, São Paulo, EDART-EDUSP, 1974.
- 57) Skinner, W. - Manufacturing - Missing Link in Corporate Strategy, Harvard Business Review, Julho-Agosto de 1981, pg. 56-66
- 58) Skinner, W. - Operations Tecnology: Blind Spot in Strategic Mngement, Interfaces, Janeiro -Fevereiro de 1984, , pg. 116-125.
- 59) Skinner, W. - The Productivity Paradox, Harvard Business Review, Julho-Agosto de 1986, pg. 55-59.
- 60) Slack, N. - Measuring Manufacturing Flexibility.
- 61) Stalk, G. - Time - The Next Source of Competitive Advantage, Harvard Business Review, Julho-Agosto de 1988, pg. 41-51.
- 62) Stobaugh, R. e Telesio, P. - Match Manufacturing Policies and Product Strategy, Harvard Business Review, Março-Abril de 1983, pg. 113-120.
- 63) Taguchi, G. et alli - Engenharia da Qualidade em Sistemas de Produção, São Paulo, McGraw-Hill, 1990.
- 64) Taylor, F. W. - Princípios de Administração Científica. RJ, - Dasp. - 1948.
- 65) Torres, N. A. - Planejamento de Informática da Empresa. São Paulo, Atlas, 1989.
- 66) Treacy, M. e Bakopoulos J. - Estratégia Corporativa e Tecnologia de Informação. Uma perspectiva de Pesquisa. Massachusetts, Centro para Pesquisa de Sistemas de Informação, março de 1985.

- 67) Tsikara, Yoshimoto - Qualidade, Produtividade e Cultura: O que podemos aprender com os japoneses. São Paulo, Saraiva, 1992.
- 68) Valle, Rogério - Paper de Trabalho, Disciplina de Administração da Produção, PPGEF, UFRGS, 1992.
- 69) Walter, Cláudio - Apostila de Aula, PPGEF, UFRGS, Porto Alegre, 1992.
- 70) Wetherbe, J. C., Brancheau, J. C. e Niederman, F. - Information Systems Management Issues for the 1990s, MIS Quartely, dezembro de 1991, pg.475 -500.
- 71) Wheelwright, S. - Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link. Strategic Management Journal, 1984, Vol 5, pg. 77-91.
- 72) Womack, J.P et al. - A Máquina que Mudou o Mundo, Rio de janeiro, Campus, 1992.