

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: POLÍTICAS E GESTÃO INSTITUCIONAL**

(BU)

**MÉTODO DE CONSULTORIA EM ADMINISTRAÇÃO DA**  
**PRODUÇÃO DE BENS**

**ÉRICA CRISTIANE OZÓRIO PEREIRA**

**FLORIANÓPOLIS**  
**2000**

**Érica Cristiane Ozório Pereira**

**MÉTODO DE CONSULTORIA EM ADMINISTRAÇÃO DA  
PRODUÇÃO DE BENS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Administração.

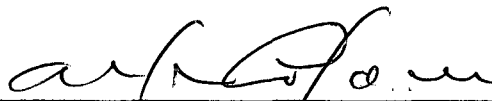
**Orientador: Rolf Hermann Erdmann, Dr.**

**Florianópolis, setembro de 2000**

# MÉTODO DE CONSULTORIA EM ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BENS

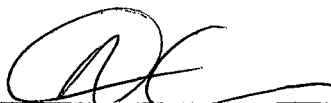
**Érica Cristiane Ozório Pereira**

*P-1998-5m*  
*K-012*  
Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Administração (área de concentração em Políticas e Gestão Institucional) e aprovada, na sua forma final, pelo Curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.



Prof. Nelson Colossi, Dr.  
Coordenador do Curso

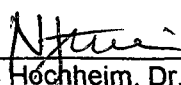
Apresentada à Comissão Examinadora integrada pelos professores:



Rolf Hermann Erdmann, Dr. (orientador)



Ilse Maria Beuren, Dr<sup>a</sup>. (membro)



Norberto Hochheim, Dr. (membro)

“Nunca fiz nada que valesse a pena fazer por mero acaso, nenhuma de minhas invenções surgiu por acidente, elas surgiram do meu trabalho.”

(Thomas Edison)

“Grande é a arte de começar e maior ainda a arte de terminar.”

(Henry Longfellow)

## AGRADECIMENTOS

A meus pais, José Roberto da Costa Pereira e Maria Isabel Toledo Osório Pereira, e minhas irmãs, que sempre me incentivaram e apoiaram e são exemplo para minha vida.

Ao Prof. Rolf Hermann Erdmann pela sua disponibilidade e dedicação na orientação desta dissertação, sem a qual ela não teria sido concretizada.

Aos colegas do Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Gestão da Produção e custos (NIEPC), cuja convivência me fez aprender não somente as questões técnicas, mas me fez crescer e amadurecer como pessoa.

Aos colegas da turma de Mestrado em Administração de 1997 da UFSC, que partilharam de toda esta jornada e ao longo do tempo foram se transformando em verdadeiros amigos.

Ao corpo técnico-administrativo do CPGA, que sempre foram extremamente atenciosos e prestativos.

A meus amigos, que me apoiaram e me incentivaram nesta caminhada e souberam compreender as minhas angústias.

Ao profissional e amigo José Roberto (Beto) que auxiliou na realização deste trabalho.

A todos os professores e profissionais que contribuíram para minha formação ao longo do tempo.

## SUMÁRIO

<b>EPÍGRAFE</b> .....	iv
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>SUMÁRIO</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	x
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	xi
<b>RESUMO</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1 Tema e Problemática</b> .....	1
<b>1.2 Objetivos</b> .....	3
1.2.1 Objetivo geral.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
<b>1.3 Justificativa</b> .....	3
<b>1.4 Metodologia</b> .....	4
1.4.1 Caracterização da pesquisa.....	4
1.4.2. Coleta de dados.....	4
1.4.3 Tratamento e análise dos dados.....	5
1.4.4 Definição de termos.....	5
<b>1.5 Limitações do trabalho</b> .....	6
<b>1.6 Estrutura do trabalho</b> .....	6
<b>1.7 Desenvolvimento do trabalho</b> .....	7
<b>2. MARCO TEÓRICO EM PRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2.1 Produção e Sistemas de Produção</b> .....	9
<b>2.2 Planejamento e Controle da Produção</b> .....	13
2.2.1 O planejamento.....	17
2.2.2 A programação e controle.....	22
2.2.3 As técnicas de programação e controle.....	23
<b>2.3 Os sistemas de informação</b> .....	31
2.3.1 A evolução no uso da informação na administração da produção.....	32
2.3.2 Os <i>softwares</i> em administração da produção.....	35
2.3.3 A produção integrada por computador – CIM.....	35
<b>2.4 Os sistemas de apoio à produção</b> .....	42
2.4.1 A manutenção.....	42
2.4.2 Métodos e medidas de trabalho.....	43
2.4.3 Custos.....	45
2.4.4 Arranjo físico e fluxo.....	46
<b>2.5 As filosofias que permeiam a produção</b> .....	47
2.5.1 O <i>just-in-time</i> .....	47
2.5.2 A qualidade total.....	50

<b>3. TÉCNICAS DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b> .....	52
<b>3.1 Metodologia de Kepner e Tregoe</b> .....	52
<b>3.2 Metodologia de Checkland</b> .....	55
<b>3.3 Metodologia de Krick</b> .....	56
<b>3.4 Metodologia de Newman</b> .....	57
<b>3.5 Metodologia de Drucker</b> .....	58
<b>3.6 Técnica do <i>brainstorming</i></b> .....	58
<b>3.7 Metodologia de análise de solução de problema</b> .....	59
<b>4. CONSULTORIA E MÉTODOS DE CONSULTORIA</b> .....	63
<b>4.1 Consultoria</b> .....	63
<b>4.2 Papéis do consultor e tipos de serviço de consultoria</b> .....	64
<b>4.3 A consultoria em micro e pequenas empresas</b> .....	66
<b>4.4 Métodos de consultoria</b> .....	67
4.4.1 Método de Dalsasso.....	67
4.4.2 Método de Kubr.....	68
4.4.3 Método de diagnóstico e solução de problema.....	70
4.4.4 Método de Nogueira.....	71
4.4.5 Método de Cavalcanti et al.....	72
4.4.6 Método de Pina et al.....	73
<b>5. MÉTODO DE CONSULTORIA EM ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BENS</b> .....	75
<b>5.1 Descrição do Método</b> .....	76
5.1.1 Fase 1: Preparar a execução da consultoria.....	76
5.1.2 Fase 2: Entender do negócio da organização-cliente.....	82
5.1.3 Fase 3: Diagnosticar a área de produção.....	87
5.1.4 Fase 4: Propor soluções aos problemas encontrados.....	105
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	111
<b>6.1 Conclusões</b> .....	111
<b>6.2 Recomendações</b> .....	112
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	113

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO DE TRANSFORMAÇÃO DAS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO.....	11
FIGURA 2 - CICLO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	11
FIGURA 3 - SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	12
FIGURA 4 - INFORMAÇÕES NO PCP.....	14
FIGURA 5 - AS ETAPAS DO PCP E O FLUXO DE INFORMAÇÕES.....	15
FIGURA 6 - O MODELO Y.....	41
FIGURA 7 - ANÁLISE DE PROBLEMAS.....	55
FIGURA 8 - CAUSAS E EFEITOS.....	103
FIGURA 9 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	104
FIGURA 10 - PARADIGMA DE RUBINSTEIN.....	105
FIGURA 11 - ÁRVORE DAS DECISÕES.....	108



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FUNÇÕES DE UM SISTEMA PRODUTIVO.....	10
TABELA 2 - ESTUDO BÁSICO DAS NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO.....	16
TABELA 3 - FICHA DE PROCESSO DE UM CHOCOLATE DE 1 KG.....	20
TABELA 4 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	79
TABELA 5 - DEFEITOS E PREJUÍZOS.....	103
TABELA 6 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	109

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMA.....	53
QUADRO 2 -	PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DA EMPRESA Y.....	53
QUADRO 3 -	LEVANTAMENTO DE DADOS DA ORGANIZAÇÃO.....	83

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE PARETO.....	103
------------------------------------	-----

## RESUMO

As organizações em geral têm buscado melhorar os seus processos e a consultoria é uma das ferramentas que contribui para o alcance desse objetivo. Ela é composta de uma série de etapas, podendo ser sistematizada através de um método que oriente à sua execução. Em geral os efeitos de um bom trabalho de consultoria na área de produção, podem ser sentidos no aumento da qualidade dos produtos e na diminuição dos custos de uma organização.

Este trabalho objetivou o desenvolvimento de um método de consultoria em administração da produção de bens, caracterizando-se metodologicamente como uma proposição de planos, analisada qualitativamente. Inicialmente realizou-se uma revisão teórica da área de produção, de técnicas de solução de problemas e de métodos de consultoria. Em seguida, e baseando-se nessa fundamentação teórica, foi elaborado um método de consultoria em administração da produção de bens. Este método foi dividido em fases e etapas, que foram detalhadas e explicadas minuciosamente para que se pudesse facilitar sua compreensão e aplicação. O último passo foi à apresentação do método a um profissional de consultoria em administração da produção, que propôs melhorias ao mesmo.

Conclui-se com esta dissertação que um método de consultoria em administração da produção de bens é útil para o norteamento de um trabalho de consultoria, pois apresenta o passo a passo de como executá-lo. Além disso, ele ainda pode ser utilizado como um *check-list* (lista de verificação) auxiliando na identificação de oportunidades de melhoria em uma organização.

## ABSTRACT

The organizations have been looking for improvement of their processes and the consultancy is one of the tools that contributes to the reach of this goals. It is composed of a series of stages, that could be systematized through a method that orientates a consultancy process. The effects of this process in the production area, when well guided, can be felt an organization, through the increase of the quality of your products and of the decrease of their costs.

This work, is goaled at the development of a consultancy method in production administration. Being characterized methodological as a proposition of plans, analyzed qualitatively. Initially it took place a theoretical revision of the production area, problems and solution techniques and consultancy methods. Soon after and based on this theoretical fundamentation the consultancy method was elaborated in production administration. The last step was the presentation of the method to a consultancy professional, in administration of the production, that proposed improvements in it.

The conclusions of this work is that consultancy method serves as a orientation for the execution of a consultancy work, because it shows the stages of a consultancy process. At the same time is excellent to be useful as a check-list that will aid in the identification of improvement opportunities in the organization.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Tema e problemática

A atual conjuntura, permeada pelo avanço da economia de mercado em âmbito mundial e pela quebra de barreiras institucionais, culturais, econômicas e até nacionais, assim como pelo aumento de influência das organizações transnacionais e dos processos de liberalização comercial, faz a competitividade das organizações não terem mais barreiras (SCHWARTZ, 1997). Somente sobreviverão as organizações que estiverem preparadas tecnológica, técnica, econômica e culturalmente, da melhor e mais avançada forma. As empresas ineficientes vão ter dificuldades para sobreviver neste novo mercado que se impõe, devido à grande concorrência.

No Brasil, verificou-se no governo Collor, a partir de 1990, que a liberação das importações levou as empresas a sentirem o peso da competição, tanto na qualidade como nos preços dos produtos. Isso levou as organizações a buscarem maior modernização, através de conhecimentos especializados e avançadas técnicas de gestão. Tornou-se imprescindível, devido à rápida e constante evolução dos processos administrativos e operacionais nas empresas, uma procura por maior eficácia e eficiência, visando não à reação ao mercado, mas sim, à pró-atividade, que se caracteriza pela antecipação às mudanças.

Segundo CAPRARIO e VARGAS (1995), é praticamente impossível para as organizações a manutenção, em seu quadro de pessoal, de todos os especialistas necessários para o diagnóstico e solução de problemas; é necessária a busca de profissionais externos à empresa. Os consultores podem ser as pessoas adequadas para suprirem esta necessidade das organizações. Constata-se, também, que as novas características impostas pela globalização à sobrevivência das organizações vêm ao encontro do que a prestação de serviço de consultoria propõe.

A consultoria é um serviço capaz de auxiliar na melhoria dos processos e atividades organizacionais. Segundo KUBR (1986), os consultores têm capacidade de ajudar as empresas, por serem detentores de conhecimento e competência técnica especializada, por suprirem as empresas com auxílio profissional intensivo em base temporária, por serem observadores externos e, portanto imparciais, e por serem patrocinadores de argumentação que justifique a adoção de medidas predeterminadas.

Uma das atividades que mais crescem no mundo é a consultoria, pois tornou-se uma ferramenta para as organizações minimizarem as suas deficiências no novo cenário mundial de globalização. Segundo BIANCHESI (apud CAPRARIO e VARGAS, 1995) isso se deve, acima de tudo, ao fato de que o serviço de consultoria oferece soluções a problemas existentes nas organizações e porque supre lacunas. Conforme NETZ (1996), as empresas de consultoria faturaram 40 bilhões de dólares no mundo, em 1995; forneceram cerca de 100.000 empregos em tempo integral, e cresceram duas vezes mais que o restante da economia mundial, nos últimos dez anos. Já no Brasil, a busca por serviços de consultoria triplicou entre 1985 e 1995 (CAPRARIO E VARGAS, 1995).

Assim como a consultoria alcançou seu prestígio no mundo empresarial, dentre as várias áreas de uma empresa a de produção tem tido uma importância crescente nas organizações. Nas palavras de SLACK et al. (1997, p.43), “a função produção é central para a organização porque produz os bens e serviços que são a razão de sua existência”.

Segundo MACHLINE (1994), nas últimas décadas a área de produção, mais do que qualquer outra, sofreu profundas e diversas modificações. Várias tecnologias, princípios ou filosofias de gestão surgiram no âmbito da atividade-fim das empresas, como as células de manufatura, os sistemas flexíveis, os novos *lay-outs* e os sistemas de desenho, projeto, engenharia, planejamento do processo e produção, auxiliados e integrados por computador (CAD-CAE-CAPP-CAM-CIM), entre outros.

As organizações, segundo MACHLINE (1994), para assegurarem a sua razão de ser e o lucro sobre o investimento, estão preocupadas principalmente com a qualidade, redução de custos, aumento da produtividade e diminuição do prazo de entrega. Todos esses objetivos estão diretamente relacionados com a produção. Para DRUCKER (1990, p.71) “no novo negócio fabril, a produção é o elo que integra todas as partes. Ela cria o valor econômico que paga tudo e todos”. Ainda segundo MACHLINE (1994), o processo de produção diz respeito não somente à fabricação do produto, mas também à sua distribuição física e à prestação de serviços de manutenção. Essas atividades a cada dia tornam-se mais importantes para as organizações, pois são um diferencial de competitividade, e elas devem ser gerenciadas pela produção.

Na visão de PIRES (1995), a adoção de novas tecnologias de produção e sistemas gerenciais tem sido a alternativa mais usual das empresas que estão preocupadas com o aspecto da competitividade ou apenas com a busca da sobrevivência. Essas questões

necessitam de decisões, que acabam por influenciar fatores estratégicos dentro da organização. Mas, segundo o autor, não existe literatura que auxilie nesta tarefa.

Tal panorama torna-se ideal para a busca de uma sistematização de procedimentos de intervenção em empresas na área de produção, com a finalidade de diagnosticar, analisar e propor soluções a problemas encontrados, auxiliando na tomada de decisão e visando instrumentalizar a consultoria organizacional. Pretende-se, portanto, desenvolver um método de consultoria em administração da produção de bens.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Desenvolver um método de consultoria em administração da produção de bens.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar técnicas de solução de problemas.
- Descrever métodos de consultoria.
- Desenvolver e descrever as fases e etapas de um método de consultoria em administração da produção.

## **1.3 Justificativa**

Hoje, no meio empresarial, a consultoria é uma ferramenta muito utilizada na busca do aumento da eficiência organizacional, porém pouco explorada em estudos científicos. Em geral os profissionais de consultoria carecem de fontes de consulta e se baseiam em experiências repassadas oralmente por profissionais mais antigos e experientes na área. Constata-se uma escassez de fontes de consulta, principalmente quando se propõe conciliar a consultoria com uma área específica; no caso do estudo proposto, a de produção.

A área de produção tem sido alvo de muitas mudanças nos últimos tempos. Nessa área têm surgido novas técnicas de gestão e novas tecnologias, advindas principalmente da automação. Têm-se, portanto, muitas oportunidades para melhorar os processos operacionais existentes, inclusive diminuindo custos e aumentando a qualidade dos produtos resultantes dos



sistemas de produção. Tais oportunidades podem ser identificadas facilmente através de serviços de consultoria, baseando-se no *Kaizen* cujo conceito é a busca da melhoria contínua.

O estudo proposto pretende contribuir para a literatura específica, para o aperfeiçoamento de profissionais de consultoria e, portanto, dos serviços de consultoria. Através da aplicabilidade do método, contribui ainda para resolução de problemas em administração da produção. Isso se dará na medida em que o método de consultoria servir como um guia para o trabalho dos consultores e, conseqüentemente, proporcionar maior estruturação e foco dos trabalhos, contribuindo para o aumento do desempenho das organizações. Além disso, poderá constituir-se em ponto de partida para novas pesquisas e como instrumento de análise e discussões em atividades que tratem de temas correlacionados ao assunto proposto.

## **1.4 Metodologia**

### **1.4.1 Caracterização da pesquisa**

O presente trabalho é uma proposição de planos, pois apresenta modelo que objetiva contribuir para a solução de problemas organizacionais (ROESCH, 1999). Para o cumprimento deste objetivo realizou-se uma extensa revisão da literatura a respeito da área de produção, de técnicas de solução de problemas e de métodos de consultoria, revisão essa que embasou o modelo aqui proposto.

Esta dissertação caracteriza-se como sendo do tipo não experimental. Um trabalho é não-experimental quando não pretende manipular variáveis e nem produzir certos efeitos através de diferentes manipulações (KERLINGER, 1980).

### **1.4.2 Coleta de dados**

O presente estudo baseou-se na coleta de dados secundários, que se caracterizam por serem dados que já foram coletados antes.

### 1.4.3 Tratamento e análise dos dados

A análise das informações necessárias para o trabalho foi realizada de forma predominantemente qualitativa. De acordo com ROESCH (1999), a abordagem qualitativa é apropriada para a proposição de planos, quando se trata de construir uma intervenção. Ainda segundo ROESCH (1999, p.169), uma “tendência mais recente, surgida nas últimas décadas, tem sido a de procurar ir um passo adiante na análise, buscando construir teoria (...)”. O resultado desta dissertação é a elaboração de um método que é uma proposta de intervenção em organizações.

### 1.4.4 Definição de termos

Consultoria: “o serviço prestado por uma pessoa ou grupo de pessoas independentes e qualificadas para a identificação e investigação de problemas que digam respeito à política, organização, procedimentos e métodos, de forma a recomendarem a ação adequada e proporcionarem auxílio na implementação dessas recomendações” (Instituto de Consultores de Organização, do Reino Unido apud KUBR, 1986, p.3).

Diagnóstico: é uma técnica que, através de uma seqüência lógica e racional de passos, permite a determinação da situação atual em que se encontra a organização, em um determinado momento, do ponto de vista econômico-financeiro, operacional, político, estratégico e de recursos e que permite a identificação dos problemas e deficiências da organização (NOGUEIRA, 1987).

Método: “conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros - traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.” (LAKATOS e MARCONI, 1991, p.81).

Problema: conforme KEPNER, TREGOE (1981), problema é a diferença entre o que é e o que deveria ser.

Solução: é a resolução de um problema (HOLANDA, 1975).

Produção: “a função produção na organização representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços” (SLACK et al., 1997, p.33).

Sistema de produção: “é um conjunto de partes interrelacionadas, as quais quando ligadas atuam de acordo com padrões estabelecidos sobre *inputs* (entradas) no sentido de produzir *outputs* (saídas)” (HARDING 1981, p.24).

### 1.5 Limitações do trabalho

As principais limitações deste trabalho são:

- a escassez de bibliografia de técnicas de solução de problemas e de métodos de consultoria para a área específica de produção;
- o método de consultoria apresentado está focado somente na área de produção de bens;
- o método apresentado é mais adequado para empresas que tenham um sistema de produção mais complexo;
- os subsistemas de produção podem divergir muito de organização para organização.

O método aqui apresentado abordou os principais aspectos dos subsistemas mais relevantes;

- para a aplicação desta metodologia requer-se não somente uma pessoa, mas um grupo de pessoas, pois abordaram-se vários subsistemas de produção. Os consultores devem ter conhecimentos prévios tanto de consultoria quanto da área de produção, pois consultoria não é algo que se aprende apenas lendo.

### 1.6 Estrutura do trabalho

A fim de proporcionar uma melhor compreensão deste trabalho e melhor atender aos seus objetivos, o mesmo foi dividido em seis capítulos, definidos a seguir:

Capítulo I – Introdução, composta pelo tema e problemática, objetivos geral e específicos, justificativa, metodologia, limitações, estrutura e desenvolvimento do trabalho.

Capítulo II – Marco teórico em produção. Este capítulo busca apresentar todo o subsistema de administração da produção. Ele está subdividido em produção e sistemas de produção, planejamento e controle da produção, a arquitetura da informação, os sistemas de apoio à produção e as filosofias que a permeiam.

Capítulo III – Técnicas de solução de problemas. São descritas neste capítulo sete técnicas para solucionar problemas.

Capítulo IV – Consultoria e métodos de consultoria. O capítulo tem como intuito apresentar o conceito e as características da consultoria, os papéis do consultor, os tipos de consultoria e alguns aspectos da consultoria em micro e pequenas empresas. Além disso ele apresenta seis métodos de consultoria.

Capítulo V – Método de consultoria em administração da produção de bens. Onde se apresenta as fases e as etapas do método de consultoria proposto.

Capítulo VI – Conclusões e recomendações. Apresentam-se os comentários finais sobre esta dissertação.

Inicialmente foi realizada uma revisão teórica da área de produção, de técnicas de solução de problemas e de métodos de consultoria. A segunda etapa foi o desenvolvimento do método de consultoria em administração da produção de bens. A última etapa foi a apresentação do método a um profissional de consultoria, em administração da produção, (o Mestre em Engenharia de Produção José Roberto de Barros Filho, diretor da empresa EDDROS do Brasil, Engenharia, Consultoria e Serviços Industriais, localizada em Florianópolis), que propôs melhorias ao mesmo.

### **1.7 Desenvolvimento do trabalho**

O tema desta dissertação – Método de Consultoria em Administração da Produção de Bens – surgiu a partir de diversos fatores. Inicialmente, um dos pontos determinantes foi a experiência de quatro anos de trabalho, da mestranda, em uma empresa multinacional de auditoria e consultoria a Ernst & Young.

Nesse período a mestranda pode sentir que não havia uma única maneira de desenvolver os trabalhos de consultoria. Os mesmos se diferenciavam conforme mudavam os líderes das equipes de trabalho. Isto representava uma falta de uniformidade de critérios e até mesmo de um método que pudesse guiar os trabalhos de consultoria. Além disso, constatou-se uma falta muito grande de literatura sobre o assunto que auxiliasse os consultores a conduzirem suas atividades e treinarem suas equipes.

Em consequência desses fatores surgiram várias perguntas: será que não existe um método que possa ter uma eficácia melhor que outros? não seria importante padronizar as práticas de consultoria? como capacitar consultores se a literatura é tão escassa no ramo?

Dessa forma o tema dessa dissertação surgiu a partir: da vontade da mestranda de responder as perguntas levantadas no parágrafo anterior; da sua experiência prática em

consultoria; da percepção do aumento substancial da demanda por serviços e profissionais competentes desta natureza e do conhecimento da área de produção do orientador desta dissertação o Prof. Rolf Hermann Erdmann doutor em engenharia de produção.

O primeiro passo desta dissertação foi o desenvolvimento da fundamentação teórica relacionada a área de produção. Elegeu-se os principais temas desta área: planejamento e controle da produção, os sistemas de informação, os sistemas de apoio e as filosofias que permeiam esta área. Depois deste passo, apresentou-se técnicas de solução de problemas entendendo que a consultoria sempre acaba detectando problemas e a busca pela resolução dos mesmos é que justifica o desenvolvimento de trabalhos desta natureza.

Depois disso, levantou-se os métodos de consultoria existentes na literatura. A partir deste arcabouço teórico e da experiência de quatro anos da mestranda em consultoria, partiu-se para a construção do método.

Após a elaboração do mesmo, inicialmente pensava-se em fazer um estudo de caso, no qual o método seria aplicado. Já na qualificação da dissertação em discussão com a banca, optou-se por apresentá-lo a um consultor entendendo que o mesmo poderia auxiliar na melhoria do método a partir de críticas e colaborações. Desta forma, buscou-se um profissional que tivesse determinadas qualificações tanto práticas como teóricas ou seja, fosse consultor na área de produção e também mestre nesta. O profissional escolhido foi o mestre em Engenharia de Produção José Roberto de Barros Filho, diretor da empresa EDDROS do Brasil, Engenharia, Consultoria e Serviços Industriais. O profissional leu o método e o discutiu com a mestranda propondo uma série de melhorias a partir de seu conhecimento teórico e principalmente prático.

## 2. MARCO TEÓRICO EM PRODUÇÃO

### 2.1 Produção e Sistemas de Produção

Muitas são as definições para a administração da produção. De acordo com SLACK et al. (1997, p.33), “a função produção na organização representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços”. Este é um conceito bem simplificado e objetivo, que apresenta a essência do papel da administração da produção na organização: produzir bens e serviços.

Para MAYER (apud ERDMANN, 1994, p.18), a administração da produção trata da “fabricação de um objeto material mediante a utilização de homens, materiais e equipamentos ou o desempenho de uma função que tenha alguma utilidade”. O autor, além de destacar em que se baseia a produção (homens, materiais e equipamentos), amplia o seu entendimento, quando afirma que, além de um bem, ela pode ser uma função que tenha utilidade. O resultado de um sistema de produção não será necessariamente um produto físico e tangível, característico da atividade industrial, que se apóia intensamente em máquinas e equipamentos. Pode-se também obter como resultado de um processo de produção os serviços que estão ligados a uma ação; são produtos intangíveis e apoiam-se em conhecimentos e habilidades dos empregados da organização.

Na visão de BUFFA (1979, p.28), a administração da produção “concerne à tomada de decisão com relação aos processos de produção, de modo que a mercadoria ou o serviço resultante seja produzido, de acordo com as especificações, segundo as quantidades e programas requeridos a um custo mínimo”. Um ponto de destaque nesta definição é o estabelecimento de padrões para o processo produtivo, o que remete à busca da qualidade, tema tão em voga atualmente, bem como à preocupação com o desenvolvimento do produto. Outros pontos de destaque são a relevância da determinação das quantidades, relacionada com a demanda e a estimação dos custos, relacionada com a viabilidade da venda do produto e a obtenção de lucro.

Já MONKS (1987, p.4) diz que “a administração da produção é a atividade pela qual os recursos, fluindo dentro de um sistema definido, são reunidos e transformados de uma forma controlada, a fim de agregar valor, de acordo com os objetivos empresariais.” Esta definição refere-se ao processo produtivo como um sistema, ou seja, como uma série de atividades interligadas, que interagem com o meio e com o sistema maior que é a organização,

pois deve atuar de acordo com os objetivos e as estratégias organizacionais. Outro fator importante é a agregação de valor durante este processo, com relação ao que deu entrada no sistema, os insumos e as saídas ou produtos finais.

De uma forma geral, produção está ligada à idéia de transformação, é um processo que converte coisas em satisfações econômicas, a partir de recursos que entrarão em um sistema e serão processados, transformados. De acordo com HARDING (1981, p.24), “um sistema é um conjunto de partes inter-relacionadas, as quais, quando ligadas, atuam de acordo com padrões estabelecidos sobre *inputs* (entradas) no sentido de produzir *outputs* (saídas).”

Na tabela 1 são apresentadas as funções de um sistema produtivo. Estas funções ampliam o que se entende por produção, pois em geral se identifica um sistema de produção, apenas por ser aquele que realiza um processo de manufatura e dele se obtém como resultado um bem.

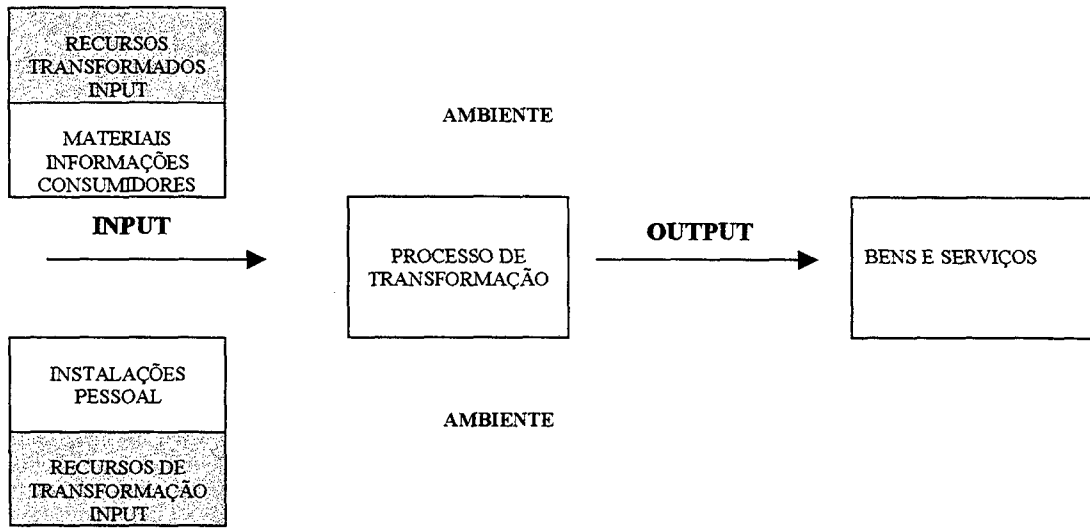
TABELA 1- FUNÇÕES DE UM SISTEMA PRODUTIVO

FUNÇÃO	TRANSFORMAÇÃO/ CONVERSÃO	EXEMPLO
Manufatura	Mudança na forma física	Indústria
Transporte	Mudança na localização	Táxi, ônibus
Abastecimento	Mudança na posse do recurso	Extração de petróleo
Serviço	Tratamento de algo ou de alguém	Banco, hotel

Fonte: WILD apud PIRES (1995, p.121).

De forma ilustrativa SLACK et al. (1997) apresentam os componentes de um sistema de produção, como se pode verificar na figura 1. Os recursos transformados e os de transformação seriam aqueles que dão entrada no sistema, os *inputs*, que derivam tanto do ambiente externo como interno da organização. Os recursos transformados são os que sofrem um tratamento, transformação ou conversão de algum modo (materiais, informações e consumidores) e os recursos de transformação aqueles que agem sobre os recursos transformados (instalações e pessoal). Esses dois recursos, quando entram em um sistema de produção, passam por um processo de transformação e vão gerar os *outputs*, ou seja, os bens e serviços.

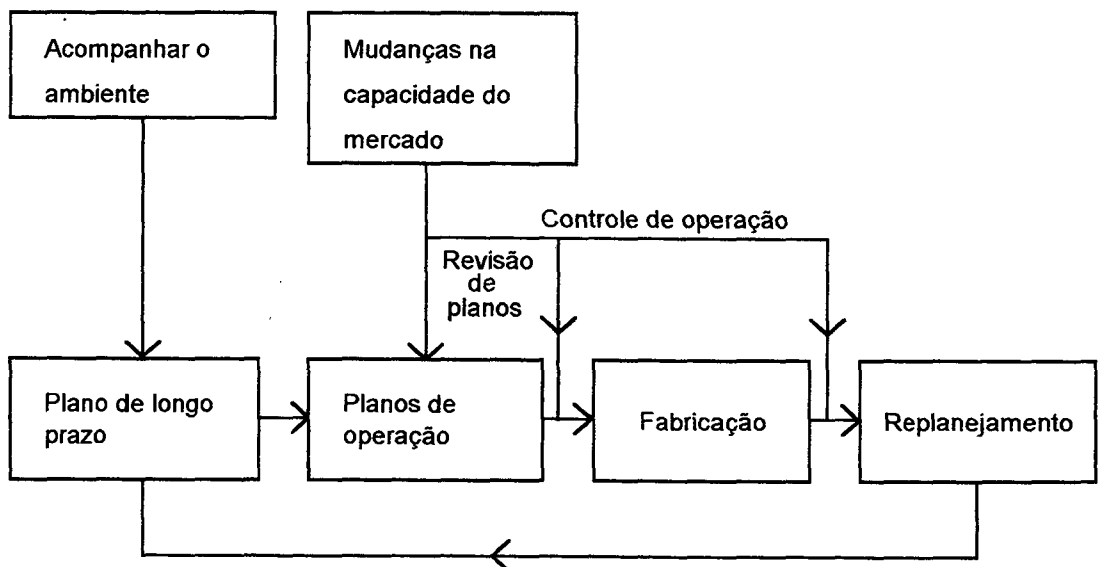
FIGURA 1 - MODELO DE TRANSFORMAÇÃO DAS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO



Fonte: SLACK et al. (1997, p.36).

Conforme apresentado na Figura 2 o sistema de produção de HARDING (1981) vai um pouco mais além do de SLACK et al. (Figura 1), pois apresenta de forma mais complexa as atividades que compõem o sistema de produção.

FIGURA 2 - CICLO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO



Fonte: HARDING (1981, p.29).

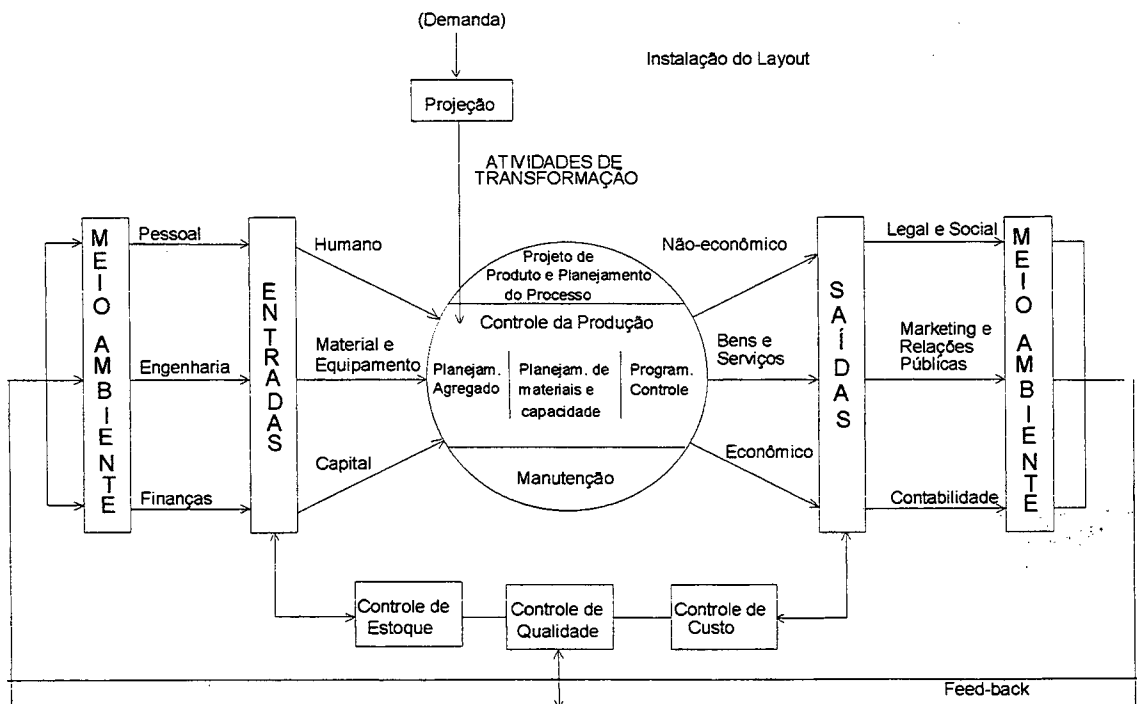


Conforme HARDING (1981) as funções de um sistema de produção seriam: definição dos planos de curto prazo e sua operacionalização; fabricação dos produtos; realização de controles de qualidade, quantidade e custos; realização de alterações necessárias ao cumprimento dos planos de curto prazo; revisão dos planos de curto prazo e revisão dos planos de longo prazo.

Ainda segundo o autor, o sistema de produção divide-se nos seguintes subsistemas: entrada, saída, planejamento e controle. Os subsistemas de entrada referem-se ao suprimento de materiais, de capital de giro, suprimento de energia, água, administração de pessoal e outros. Os subsistemas de saída são o de expedição e o de distribuição. Os subsistemas de planejamento compreendem as atividades de pré-planejamento da produção, programação e carga, especificações de produto, planejamento da qualidade, quantidade e tempo de produção. Os subsistemas de controle incluem a inspeção, a manutenção, o custo-padrão, o controle de processos e os estoques.

Já MONKS (1987) tem uma visão bastante integrativa das atividades do sistema de produção, como pode-se perceber na figura 3. O autor considera o inter-relacionamento entre o meio-ambiente e o sistema de produção por meio de entradas e saídas.

FIGURA 3 - SISTEMA DE PRODUÇÃO



Fonte: MONKS (1987, p. 7).

O meio ambiente fornece ao processo produtivo pessoal (recursos humanos), engenharia (material e equipamentos) e finanças (capital). As atividades de transformação compreendem o projeto do produto, o planejamento do processo, o controle da produção (planejamento agregado, planejamento de materiais e capacidade, programação e controle) e a manutenção.

O processo produtivo, por sua vez, fornece ao meio-ambiente os bens e serviços, os resultados econômicos (contabilidade), os resultados não econômicos (regidos pelos aspectos legal e social) e informações sobre custos, qualidade e estoques. O planejamento do sistema ocorre a partir da demanda, que é convertida em um plano de produção para atendê-la. (Vide Figura 3).

## **2.2 Planejamento e controle da produção**

Os processos de transformação das atividades de produção são coordenados através de um sistema de Planejamento e Controle da Produção, o PCP. Ele tem um papel fundamental para a organização, pois auxilia no gerenciamento de todas as atividades de produção.

De acordo com SLACK et al. (1997, p.57), o PCP “é a atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto.” Este conceito ressalta a importância da maximização dos recursos disponíveis (homens, máquinas, matérias-primas e outros), em função do alcance dos objetivos de produção (quantidade a ser produzida, o tempo e o tipo de produto).

Já para ZACCARELLI (1987, p.1), o PCP “consiste essencialmente em um conjunto de funções inter-relacionadas que objetiva comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores da administração da empresa”. O PCP compõe-se de alguns processos bastante complexos e interligados, que vão depender de outros sistemas dentro da organização, como os de compras, recursos humanos, vendas e outros. Dessa forma, é importante estar em sintonia com os diversos setores da empresa.

RUSSOMANO (1976, p.83) é um pouco mais explícito em seu conceito, quando diz que o PCP consiste no “acerto do programa de produção para um determinado período (um ano em geral), a partir das perspectivas de vendas, da capacidade de produção e dos recursos financeiros disponíveis.” Este autor reafirma o relacionamento do PCP com outros setores da empresa.

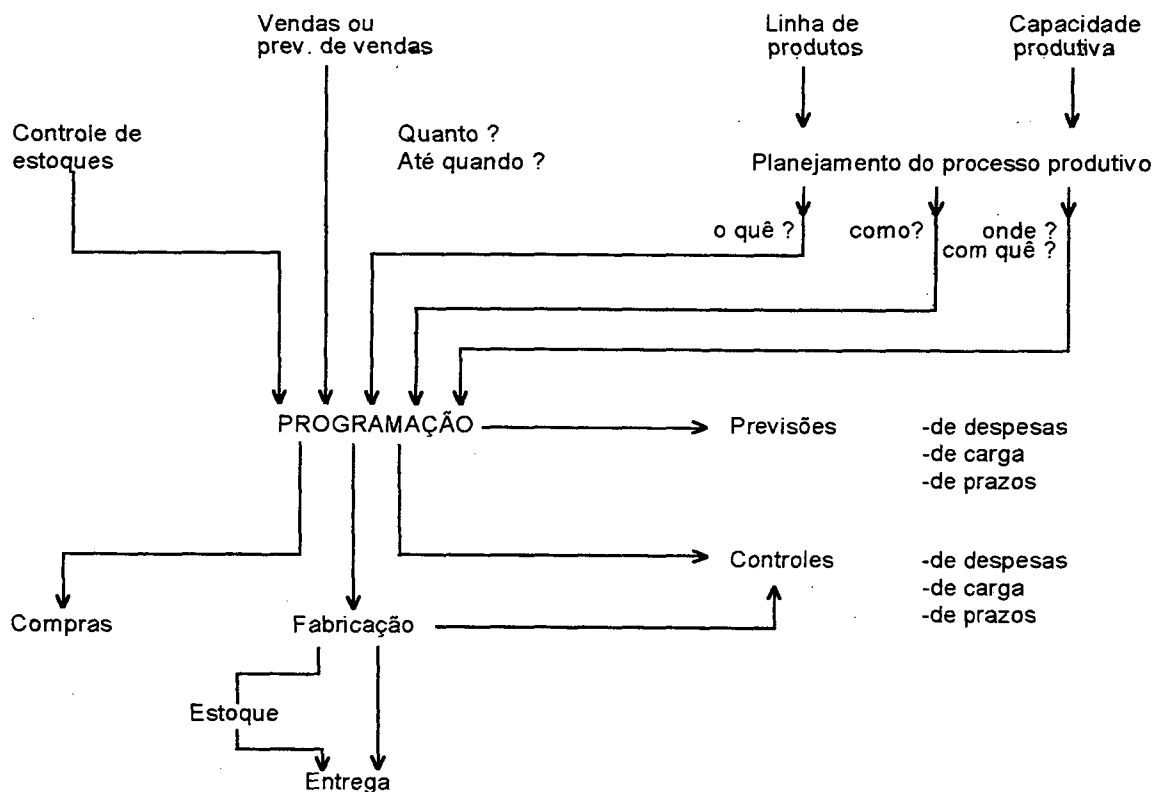
LINK (1978, p.3) define PCP “como um ponto de convergência de certas informações e sua transformação, dentro das normas aprovadas pela alta administração, em outras

informações ou instruções detalhadas para o comando de compras e fabricação, para os controles de produtividade e eficiência, e nas previsões necessárias para a administração industrial.” As estratégias de produção devem sempre estar de acordo com as estratégias macro da empresa e nesse sentido terem a aprovação da alta gerência.

Alguns autores como ZACCARELLI (1987), RUSSOMANO (1976) e LINK (1978) afirmam que, devido às características próprias das organizações, como tipo de indústria, tamanho da organização e diferença entre as estruturas administrativas, é muito difícil a padronização de um sistema de PCP, o mesmo deve ser de acordo com cada organização. Embora haja alguma dificuldade no estabelecimento de um padrão ideal de sistema de PCP, é possível identificar quais são as informações básicas que o compõem, bem como as de toda a área de produção.

Em geral um sistema de informações de PCP deve ajudar na determinação do quê, como, com quem, com o quê, quanto e quando produzir. Tais definições são fundamentais para a produção, pois é a partir delas que se iniciará todo o processo de manufatura na organização.

FIGURA 4 - INFORMAÇÕES NO PCP

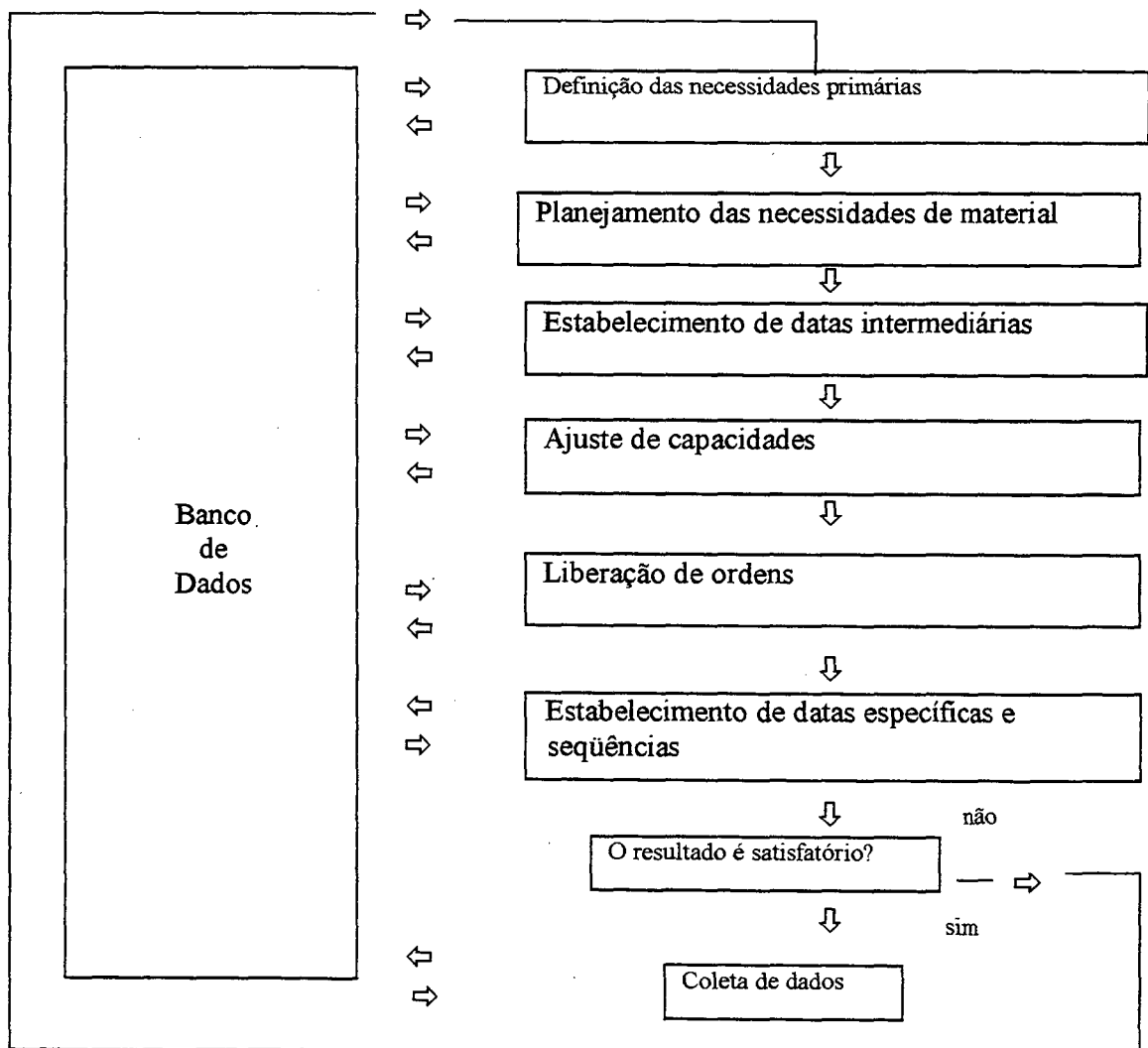


Fonte: ZACCARELLI apud ERDMANN (1994, p.188).

Conforme ZACCARELLI (1987), na figura 4, a programação da produção processa várias informações, onde se realizam diversas perguntas na entrada: o quê? como? onde? com quem? quanto? até quando?. Para se responder a essas perguntas, deve-se buscar informações em outros subsistemas que, de uma forma ou outra, estão ligados ao PCP. Pode-se citar, por exemplo, o subsistema de marketing.

Não há uma seqüência formal para o ordenamento para a obtenção das informações de planejamento. Fica a critério de quem as estiver obtendo estabelecer quais devem ser colhidas primeiro, mesmo porque há uma relação muito forte entre elas, sendo possível que, ao se buscar uma informação, acabe-se obtendo outras conjuntamente.

FIGURA 5 - AS ETAPAS DO PCP E O FLUXO DE INFORMAÇÕES



Fonte: adaptado de FANDEL, FRANÇOIS e GUBITZ (1997, p.2).

Já FANDEL, FRANÇOIS E GUBITZ (1997) apresentam um modelo de sistema de informações, na figura 5, em que estabelecem um ordenamento de procedimentos seqüenciais. O modelo integra a idéia de um banco de dados que serve a todas as etapas da programação e controle da produção com interação de informações representada por um fluxo nos dois sentidos.

As informações que compõem este modelo são: definição das necessidades primárias, planejamento das necessidades de material, estabelecimento de datas intermediárias, ajuste de capacidades, liberação de ordens, estabelecimento de datas específicas e seqüenciais. Além disso, existe uma pergunta a ser feita que é sobre a satisfação dos resultados, originando um *feed-back*, para o banco de dados.

TABELA 2: ESTUDO BÁSICO DAS NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO

DECISÕES-CHAVE	INFORMAÇÕES REQUERIDAS	SUBSISTEMA (S) GERADOR (ES)
<b>Volume:</b> o quê, quanto, quando produzir etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsão de demanda - metas de venda;</li> <li>• Andamento da produção - real x planejada;</li> <li>• Capacidade da fábrica, padrões e processos;</li> <li>• Programas de manutenção;</li> <li>• Disponibilidade de materiais e mão-de-obra;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado;</li> <li>• Orçamentos;</li> <li>• Processamento de pedidos;</li> <li>• PCP;</li> <li>• Custos;</li> <li>• Folha - Apropriação de mão-de-obra;</li> <li>• Engenharia.</li> </ul>
<b>Eficiência da fábrica:</b> estabelecimento de processos, <i>layout</i> , padrões, índices de produtividade, qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos, métodos e padrões;</li> <li>• Volumes planejados x realizados;</li> <li>• Utilização de horas;</li> <li>• Manutenção, horas paradas etc.;</li> <li>• Custos - padrões x real x manutenção;</li> <li>• Devoluções de produtos;</li> <li>• Retalhos, perdas no processo etc.</li> <li>• Custos no re-trabalho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engenharia;</li> <li>• PCP;</li> <li>• Apropriação de mão-de-obra;</li> <li>• Custos;</li> <li>• Controle de materiais.</li> </ul>
<b>Manutenção:</b> preventiva x corretiva, substituições programadas, necessidades de imobilização, programas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos, métodos e padrões;</li> <li>• Situação das máquinas, quebras, defeitos etc.;</li> <li>• Condições operacionais, planos de produção;</li> <li>• Horas paradas;</li> <li>• Custos de manutenção, depreciação, análises especiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engenharia;</li> <li>• Manutenção;</li> <li>• PCP;</li> <li>• Custos;</li> <li>• Controle do imobilizado.</li> </ul>
<b>Qualidade:</b> padrões a serem mantidos, critérios de rejeição, atendimento de especificações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificações de clientes/mercado;</li> <li>• Índices de devolução;</li> <li>• Processos, métodos e padrões;</li> <li>• Resultados de inspeções;</li> <li>• Custos de produto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado;</li> <li>• Processamento de pedidos;</li> <li>• Engenharia;</li> <li>• Controle de materiais;</li> <li>• Custos.</li> </ul>
<b>Expedição e entregas:</b> prazos, programação, meios e rotas de entrega, lotes etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedidos, produtos a entregar, locais, horários, especificações;</li> <li>• Documentos de liberação;</li> <li>• Meios de transporte, tempo, atrasos etc.;</li> <li>• Custo de transporte e entrega.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expedição;</li> <li>• Processamento de pedidos;</li> <li>• Faturamento;</li> <li>• Custos/Contabilidade.</li> </ul>

Fonte: RODRIGUES (1985, p.159).

As decisões a serem tomadas em um sistema de produção são bastante complexas e necessitam de uma série de informações, que advém do próprio setor de produção de uma série de outros setores da organização. É com base na revisão dos processos decisórios, que se pode estabelecer que informações são necessárias e quais são os subsistemas geradores dessas informações. Dependendo do modelo de produção da organização, é bem provável que haja algumas alterações nas decisões, informações e subsistemas geradores de informação de uma área de produção, com relação ao que é descrito na Tabela 2. No entanto, independentemente do modelo de produção utilizado, as informações devem estar disponibilizadas de forma coerente e de forma a facilitar as atividades de produção.

### 2.2.1 O Planejamento

O planejamento da produção é uma atividade que alcança o longo prazo, que trata primordialmente da função do quê, como e quanto será produzido. Isso ocorre com base nas três grandes áreas que o compõem: projeto do produto, projeto do processo e quantidade - demanda e capacidade (ERDMANN, 1998).

O projeto do produto visa determinar as características e os materiais necessários para a produção do produto, a partir das especificações técnicas, lista de desenhos, lista de materiais e suas especificações, condição do produto final, de seus componentes e dos materiais para fabricação (LINK, 1978). Dessa forma, permite a definição do que vai ser produzido.

O projeto do produto tem uma série de etapas. Ele inicia com a criação de novas idéias de produtos, a partir das necessidades do mercado ou através da antecipação da empresa à demanda, segue com o projeto inicial do produto, a análise econômica, os testes de protótipo e o projeto final (MOREIRA, 1996).

Durante o projeto inicial do produto é necessário definir uma forma agradável e atraente para o mesmo, conciliando detalhes funcionais e tecnológicos, e tendo em mente o que o consumidor vai perceber em relação a tais fatores. Deve-se relevar a crescente importância de materiais, ferramentas e meios de produção alternativos, como os reciclados. Também se devem considerar as características tecnológicas do produto e as correspondentes exigências do sistema de produção, as estimativas de sucesso mercadológico e o retorno real sobre o investimento.

De acordo com ERDMANN (2000), a etapa de análise econômica deve relacionar o produto e a estimativa de demanda e seu potencial de crescimento. Isso envolve a projeção do

ciclo de vida do produto, o que, por sua vez, se relaciona com a fase anterior, a do projeto inicial, e as posteriores, protótipo e projeto final. Deve-se, então, tomar a decisão entre fabricar ou comprar o produto, com base nos custos de produção. Pode-se até mesmo desistir de lançá-lo, caso a análise econômica aponte nessa direção.

Tomada a decisão de levar adiante o projeto, constroem-se protótipos que permitirão a realização de testes de desempenho em sua função e também de mercado, possibilitando fazer avaliações e encaminhar modificações, caso seja necessário. Os testes de protótipo servirão, ainda, para finalizar as decisões sobre materiais e equipamentos a serem utilizados.

Apesar de uma ordem lógica, o projeto do produto não segue necessariamente uma orientação seqüencial e sim simultânea. Isso significa, por exemplo, que a análise econômica pode e deve a essa altura ser retomada, assim como quaisquer etapas a qualquer hora, como forma de maximizar as chances de acerto.

No projeto final deve-se especificar o produto em detalhes. Isso implica criar e disponibilizar os desenhos e instruções técnicas quanto à execução das operações, lista de materiais e peças. Deve conter as seguintes especificações: propriedades, composição, dimensões e respectivas tolerâncias, características de resistência e desempenho, dureza, consistência, aparência e acabamento, cheiro, paladar, comportamento ou qualquer outra característica peculiar a um bem ou serviço.

A segunda grande área do planejamento da produção é o projeto do processo. De acordo com RUSSOMANO (1976), o projeto do processo de produção tem a finalidade de determinar o melhor método de produção das peças, dos subconjuntos e da montagem dos produtos acabados. Consiste num plano de produção que especifique as etapas e a seqüência das tarefas, com a finalidade de obter um produto que satisfaça as especificações determinadas em seu projeto, ao menor custo.

Os processos envolvem transformação e, de acordo com BUFFA (1979), podem ser: químicos; de alteração de perfil ou da forma básica; de montagem; de transporte ou burocráticos. Ainda segundo o autor, o desenvolvimento do projeto do processo tem cinco fases: 1) análise do produto, para determinar os passos gerais do projeto e sua complexidade, e a elaboração de diagramas para especificar a seqüência de montagem e das operações, os grupos de peças; o equipamento, as ferramentas e as atividades de transporte e armazenamento; 2) decisão entre comprar ou fabricar, baseada principalmente no custo. Porém, fatores como qualidade, regularidade de fornecimento, controle de segredos comerciais, dentre outros, também devem ser considerados nessa decisão; 3) decisões do processo, fundamentadas no volume de produção, nos custos de maquinário, manutenção,

ferramental, energia, suprimentos, mão-de-obra, tempos de montagem e operação, tolerância, especialização requerida da mão-de-obra, qualidade e outros; 4) posição do processo e projeto de ferramenta é a determinação do *layout* dentro da fábrica e das ferramentas necessárias para as operações; 5) fichas de encaminhamento/operações; nelas se encontram as operações necessárias e a frequência preferencial das mesmas, especificando a máquina/equipamento a ser empregado e dá o tempo estimado de preparo da máquina, do ferramental e dando tempo de usinagem da peça. Fornece um método padrão de fabricação, que descreve como deve ser realizada a operação.

A determinação das ferramentas, tempo-padrão e estimativa de custo são, para ZACCARELLI (1987), aspectos muito importantes do projeto do processo. A seleção das ferramentas deve ser feita de maneira que não obrigue o trabalhador a se adaptar aos equipamentos e ferramentas: eles sejam projetados em função do trabalhador. Em relação ao tempo-padrão, deve-se determinar o tempo para a programação e preparação de dados para estimativa de custos, utilizando-se a medida de tempo por cronometragem ou sistemas de tempos catalogados previamente ou, ainda, apoiada por sistemas específicos como, por exemplo, o *CAPP - Computer Aided Process Planning*. As projeções de custo podem ser feitas através das estimativas quanto as operações de fabricação e montagem, as ferramentas e dispositivos, o equipamento adicional, número de homens-hora por setor produtivo, o acréscimo de carga de trabalho de cada local e o efeito sobre os custos indiretos, o arranjo físico da fábrica etc. Isso servirá de base para o preço de venda, redução de custos, tomada de decisão quanto a fazer ou comprar, planejar operações e alterações no projeto do produto.

O projeto de um processo deve sofrer revisões periódicas, pois há sempre a possibilidade de melhorar os métodos de produção. Para tanto é necessário verificar a real necessidade dos processos que são realizados; a possibilidade de mudanças na seqüência das operações; a possibilidade de uma combinação entre operação ou seqüência de operações com outras; modificações do arranjo físico, fornecimento de ferramentas ou dispositivos especiais, ou uma alteração no projeto do produto. Os resultados que as modificações podem trazer devem ser comparados com os resultados obtidos com os procedimentos atuais, permitindo decidir sobre sua viabilidade. As reavaliações do processo são constantes, assim como o são no produto, pois fazem parte de um contexto aceleradamente mutável e complexo.

As descrições da operacionalização do projeto do produto são feitas nas fichas de processo, onde se têm informações para a elaboração do produto e também para a alimentação da área de custos.

A tabela 3 exemplifica uma ficha de processo de um chocolate de 1 Kg. Ela contém os



números das operações, a descrição destas, os equipamentos necessários para as operações que deles necessitam, o tempo de preparo e o tempo de operação em frações de hora.

A terceira grande área do planejamento é a da determinação das quantidades. Está relacionada com a capacidade produtiva da organização (variável interna), ou seja, o máximo que uma unidade produtiva é capaz de produzir e a projeção da demanda (variável externa), apoiada em um plano de vendas.

De acordo com BURBIDGE (1983), a capacidade produtiva é dada pelo tempo disponível para o trabalho, expresso em horas/máquina ou horas/homem, nos centros produtivos, sendo que esta definição deve ser medida e estar claramente definida. Ela também está relacionada com as instalações, o *mix* de produtos, a seqüência de processos, a disponibilidade e capacitação humana, os recursos financeiros e a disponibilidade de insumos utilizados. Também sofre a influência de fatores, ditos externos, como a qualidade exigida e as legislações pertinentes.

TABELA 3: FICHA DE PROCESSO DE UM CHOCOLATE DE 1kg

Operação	Descrição da Operação	Equipamento	Tempo de Operação (h)
10	Quebrar		0,0440
20	Derreter	Forno	0,0666
30	Resfriar	Refrigerador	0,0440
40	Misturar		0,8300
41	Modelar		0,2000
45	Resfriar	Refrigerador	0,8300
50	Pesar	Balança	0,0160
51	Embalar		0,0800

Fonte: adaptado de ERDMANN (1997, p. 307).

A capacidade de produção de uma empresa decorre da sincronia entre os recursos disponíveis e a eficiência de sua utilização. De uma maneira geral a capacidade está ligada à variável tempo e expressa a quantidade de geração de trabalho (produto) na unidade de tempo.

A forma de medir a capacidade produtiva, de acordo com ERDMANN (2000), pode se dar através de:

- consulta a dados históricos de produção - é uma maneira simplificada, porém realista, de quantificar a capacidade de produção. Consiste em verificar o que foi produzido no passado e sob que condições tecnológicas e o quantitativo de máquinas e de pessoal, entre

outros aspectos;

- expressão da capacidade - em número de horas - para produzir: a capacidade é definida pelo número de horas de recursos produtivos disponíveis, tais como máquinas, equipamentos, instalações e mão-de-obra;

- consideração da capacidade do recurso-gargalo - verificar a capacidade produtiva de cada um dos recursos envolvidos; aquele de menor capacidade (recurso-gargalo) determinará o resultado possível de ser alcançado;

- acumulação da carga para os recursos disponíveis - os processos de fabricação dos produtos implicam o conhecimento dos tempos requeridos de cada recurso. Na medida em que as ordens de produção forem alocadas, os respectivos tempos são acumulados (atribuição de carga) aos recursos (horas de capacidade) disponíveis. Ao se chegar ao limite de disponibilidade, a capacidade terá sido esgotada e será, então, conhecida;

- determinação da capacidade por simulação - segue-se a idéia apresentada no item anterior, apenas que, usando um recurso de simulação que permita verificar, em curto espaço de tempo, diversas combinações de tipos e quantidades de produtos. Um aperfeiçoamento dessa técnica poderia apontar o grau de aproveitamento (ociosidade) dos recursos de produção, como forma de indicar a eficiência da solução;

- programação linear - parte da construção de retas, cujos fatores representam os recursos (tempos de processo, por exemplo) requeridos para cada unidade a ser produzida. As equações são igualadas às quantidades desejadas, ou que contenham uma desigualdade do tipo *menor ou igual* e constituem as restrições do sistema. Uma outra equação, denominada "objetivo" percorre o espaço de soluções até atingir o ponto ótimo (máximo ou mínimo), normalmente associada a custos ou lucros.

Já a projeção da demanda, segundo BURBIDGE (1983), compreende as técnicas utilizadas para a pesquisa de mercado e a análise de vendas.

A avaliação do mercado pode ser quantitativa e qualitativa. A quantitativa possui objetivos claros quanto a identificação, quantificação e verificação de público-alvo, produtos, crescimento ou queda da aceitação ou participação do produto, participação da concorrência no mercado, estimativa da população e sua frequência de compra. Já a qualitativa explora informações subjetivas desse mesmo mercado e desse mesmo consumidor. Através de entrevistas junto a executivos do setor, pessoas responsáveis pela venda e colocação do produto, grupo de clientes que se encaixem no perfil ideal do consumidor e que irão analisar o projeto do produto ou o produto em si.

A análise de vendas consiste na avaliação do percurso realizado pelo produto, seu ciclo de vida, situação no mercado, avaliação do esforço de vendas e consecução dos objetivos do produto (suprir uma necessidade). Por conseguinte, a empresa avaliará pontos deficientes e pontos estratégicos de todo o sistema de vendas (produto, mercado, distribuição, operacionalização das vendas, preço, estrutura organizacional etc.). Observa-se também que a definição da projeção de demanda é exigência básica para previsão de estoque, nível ótimo de produção, capital necessário e projeções de crescimento.

### 2.2.2 A programação e controle

A programação da produção é uma atividade voltada para o curto prazo, que se baseia nas definições oriundas do planejamento da produção. De acordo com ZACCARELLI (1987, p.1), “a programação e controle da produção consistem essencialmente em um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa”. Coordena as informações para a emissão de ordens de fabricação e de compras, podendo ser de diversas maneiras, conforme o princípio operativo adotado e o tipo de produção.

A programação envolve a definição de uma seqüência ótima de procedimentos com vistas à obtenção do produto final, a fim de otimizar a produção. Ela inicia com a definição das quantidades de produtos finais necessárias para determinado período. A segunda etapa é a determinação dos recursos necessários para realizar cada uma das operações, tais como as máquinas, as ferramentas, a matéria-prima/componentes do produto e a mão-de-obra. Além disso, estabelece as datas em que cada operação deverá iniciar e terminar, ou seja, o tempo de execução de cada operação, bem como a liberação de ordens de produção (ordenamento de tarefas). Sendo assim, a programação aloca os recursos no tempo, de forma a garantir a execução de um conjunto de tarefas, execução que se dirige para o produto final.

Existem algumas informações de entrada para a programação, tais como: saldo de estoques, vendas previstas, componentes do produto final, o próprio processo produtivo, a capacidade produtiva disponível e os tempos de fabricação e de preparação (*set-up*). As informações tornam-se mais ou menos complexas, dependendo do tamanho da empresa, o tamanho do pedido feito pelos clientes e o tipo de produto a ser fabricado. A programação deve ser de acordo com o tipo de empresa. Já as informações que saem da programação seriam as informações para determinação das operações necessárias para a produção: quando serão realizadas as operações, o momento da compra de material e a sua quantidade, e o momento em que o mesmo deverá estar na empresa, além da seqüência de realização das

ordens e dos parâmetros para controle. A programação deve repassar ao setor de compras as necessidades de matéria-prima/componentes do produto, para a realização das ordens de fabricação. Isso implicará na definição do quê, do quanto e de quando, deverá ser comprado de cada material.

Associado à programação está o controle, que é uma fonte de informações, para a realização de correções e ajustes no processo de produção, necessários para o alcance de maior eficiência. Para RESENDE (1989), o controle da produção tem a função de acompanhar o nível de produção executada, compará-la com os níveis planejados e executar medidas corretivas. É a comparação da programação com os dados reais de produção.

### 2.2.3 As técnicas de programação e controle

A programação e controle da produção são operacionalizados através de diferentes técnicas, que apóiam o sistema de programação, as mesmas serão relacionadas a seguir.

a) A técnica do produto: estão orientados para produção de produtos sob encomenda, em geral feitos uma única vez, complexos, de valor elevado e que compreendem um número grande de tarefas (ZACCARELLI, 1987). A ênfase e a orientação dos procedimentos está na direção do cumprimento de cada uma das etapas do produto.

Pode utilizar instrumentos como a rede de planejamento PERT-CPM (*Program Evaluation and Review Technique e Critical Path Method*) ou gráficos tipo Gantt. O gráfico de Gantt baseia-se em tarefas que podem ser produtos a serem montados, ou peças a serem feitas, ou operações a serem realizadas ao longo da fabricação, que geralmente têm um tempo-padrão conhecido, de forma que o tempo provável do início ao fim de cada tarefa seja conhecido.

Já para a rede PERT-CPM, deve-se elaborar um cronograma de atividades, com especificações de prazos e as interdependências das atividades e construir a rede. A rede constrói-se através da determinação: da DMC, data mais cedo que pode ser alcançada para término de uma atividade; da DMT, data mais tarde para término de uma atividade de modo a não atrasar a entrega do produto final; do caminho crítico ou seja, a seqüência de etapas, cujos tempos não podem ter atrasos, sob pena de retardar o processo; das atividades, que é a execução da tarefa, que consome recursos (tempo) e dos eventos, que é apenas um marco divisor de tempos, separa atividades e não consome recursos.

Pode-se afirmar, em relação à técnica do produto segundo HACKSTEIN (1984) e FANDEL, FRANÇOIS e GUBITZ (1997), que a quantidade de produtos finais é determinada

já no início e em geral é a unidade. As necessidades de material devem ser calculadas por instrumentos auxiliares e as datas, tanto de início como de fim de cada atividade, constituem o objeto desse tipo de programação. Ainda conforme os autores, as capacidades requeridas de instalações, máquinas e respectivos tempos, devem ser buscados através de procedimentos paralelos; com relação à liberação das ordens, a técnica não entra neste tipo de detalhamento e necessita ser complementada, embora determine claramente os elementos fundamentais para a liberação (datas de início e fim). Quanto ao controle da produção, é necessário algum instrumento de programação que permita visualizar e controlar as diversas etapas de execução e suas interdependências; a programação efetuada nesses casos tende a ser bem visível, de fácil compreensão, e serve de eficiente instrumento de controle.

b) Técnica da carga: parte do princípio de que devem ser elaborados os produtos que permitam uma melhor utilização da capacidade disponível, tanto de máquinas, como de instalações, pessoas e demais recursos disponíveis (ERDMANN, 1994). É utilizado quando tem-se uma produção diversificada e que utiliza as mesmas máquinas para produtos distintos.

A programação orientada pela carga utiliza algum instrumento de controle de carga que pode ser uma avaliação do programador, ou algum instrumento de controle, que possa subsidiar a programação, tal como a ficha de carga ou métodos estatísticos (ZACCARELLI, 1987). A ficha de carga pode ser um formulário ou um programa de computador, que deve receber as demandas de tempo das ordens, na medida em que são alocadas no sistema de produção. A programação continua até que os recursos atinjam valor zero de horas disponíveis, o que significa que sua capacidade está esgotada. A acumulação de carga permite uma avaliação geral com respeito à capacidade de produção do sistema. No entanto, para se precisar o momento em que cada etapa é processada em cada recurso e, por conseguinte, determinar a data exata de entrega, torna-se necessário o uso de instrumento auxiliar, como o gráfico de Gantt. Assim, pode-se saber claramente a seqüência, evitando sobreposições na programação e detectando eventuais espaços de capacidade ociosa. Isso permite rearranjos na programação e redução dos tempos inaproveitados. Já os métodos estatísticos, que podem ser diversos, devem considerar o tempo de espera de uma ordem de fabricação para ser processado em cada unidade produtiva como uma variável aleatória com densidade de probabilidade conhecida.

Na programação orientada pela carga o número de produtos a serem fabricados, bem como as necessidades de material, já são pré-estabelecidos. A capacidade (geralmente expressa em número de horas) já é conhecida e a distribuição das ordens de produção aos recursos determinará as datas. Essa etapa constitui-se na essência desse tipo de técnica. Os

controles podem basear-se na verificação das datas e quantidades concluídas e sua comparação com a carga programada. Neste tipo de programação haverá tão somente a alocação da demanda de produção aos recursos.

c) Técnicas baseadas na manutenção de estoques: orientam-se por um determinado nível de estocagem, julgado adequado para determinadas circunstâncias. Consiste em produzir para repor e assim buscar a uniformidade do nível de estoque.

De acordo com ERDMANN (2000), pode-se, prioritariamente, estabelecer alguns parâmetros para esse tipo de programação:

- necessita-se ter constância de produto - as modificações nos produtos devem ser raras;
- normalmente usa-se tal procedimento para peças/componentes que alimentam as principais linhas de produção;
- o valor unitário dos produtos usualmente é pequeno;
- a demanda de produto deve ser razoavelmente constante, visto que descontinuidades paralisam a produção e aumentos bruscos poderão não ser atendidos a contento;
- o nível de estoque adotado guarda uma estreita relação com a uniformidade de demanda e a capacidade de reação do sistema de produção.

Há duas técnicas de programação que propiciam a manutenção constante do nível de estoque: a do estoque-mínimo e a do estoque-base.

A técnica do estoque mínimo requer uma certa regularidade de demanda para funcionar adequadamente. Quanto maiores forem as oscilações, maiores terão que ser os estoques-mínimos, o que reduz a vantagem de seu uso.

Na técnica do estoque mínimo, de acordo com ERDMANN (2000):

- o número de produtos finais é um dado de entrada; os pedidos são convertidos em ordens de produção que acionarão a última etapa do processo e, a partir desta, as anteriores;
- a técnica determinará automaticamente as necessidades de material; porém, na medida e momento em que forem necessários e não antecipadamente;
- a data de fornecimento do produto final será imediata; as demais datas (intermediárias) não são precisadas *a priori*, pois o sistema se auto-regula, na medida em que o nível dos estoques assim determinar. A capacidade do sistema estará adequada aos níveis de estoque, lotes de processamento e demanda prevista ou vice-versa;
- a variação do estoque para abaixo do nível mínimo implicará a liberação automática

da ordem;

- o controle existente é o dos níveis de estoque para que não caiam abaixo do mínimo;
- o número de produtos finais produzidos requererá um controle suplementar;
- no caso do estoque mínimo a produção é acionada a partir das vendas ou da última etapa do processo produtivo, que determina que a imediatamente anterior seja posta em funcionamento e assim sucessivamente, da última para a primeira etapa.

Já a técnica do estoque-base caracteriza-se por operar com estoques em vários pontos ao longo do processo, em níveis que permitam abastecer os postos de trabalho subseqüentes, por um período futuro.

É recomendada para sistemas de produção contínua, em que os produtos não mudam freqüentemente, sendo que os estoques dos diversos itens serão os mesmos a cada *final/início* de período. As suas etapas ocorrem simultaneamente.

Algumas considerações sobre a técnica do estoque-base, de acordo com ERDMANN (2000):

- com relação à definição dos pontos de armazenagem, a técnica dá ampla liberdade em relação à escolha desses pontos e respectivos itens;
- o período de programação das etapas (ou de emissão de ordens) é o período dentro do qual acontecem todas as sub-etapas do processo. Este tempo deverá ser, idealmente, o menor possível, porém suficientemente grande para abrigar as sub-etapas mencionadas;
- as quantidades a serem estocadas têm relação com a demanda. O estoque-base deve ser suficiente para alcançar o final do período, mesmo que haja reposição;
- é necessário informar à produção as quantidades a serem elaboradas no período considerado (emitir ordens). Esta técnica permite orientar-se por dados aproximados de demanda, prevista ou acontecida, pois o estoque-base é uma espécie de estoque regulador;
- requer uma previsão das quantidades de produtos finais mesmo que aproximada como dado de entrada;
- as necessidades de material são calculadas a partir da estrutura do produto;
- a definição de datas resume-se ao fato de que as ações programadas devem ser sempre realizadas dentro do período estabelecido;
- todas as quantidades deverão ser controladas ao final de cada período e deverão ser iguais ao estoque de referência (estoque-base).

d) A técnica do período-padrão: é orientada por períodos de tempo. Esse procedimento

facilita o ordenamento interno das operações, levando a que se identifique o período de preparação (que antecede a data de início) e o de operação, favorecendo assim os aspectos de organização.

A sua aplicação volta-se para situações em que a produção (*mix* e quantidades) não se altera com frequência. É o caso da produção intermitente repetitiva; também é o caso de linhas de produção, quando se pode operar com lotes pequenos. Ela pode vir acompanhada ou mesclada de outros princípios, tais como a programação por lotes ou para atendimento de clientes especiais.

Passos da programação por período-padrão, de acordo com ZACCARELLI (1987):

- fixação dos intervalos ou períodos, dentro dos quais, e de forma sucessiva, aconteceriam todas as etapas da produção;
- elaboração de um programa de produção, determinando os produtos e suas quantidades (inclusive aqueles resultantes de etapas/operações intermediárias), para cada período futuro considerado. O programa de fabricação é a essência desta técnica;
- como a programação é por períodos, considera-se que as entregas se dão até o final do período considerado. E, a partir do programa, informa-se (através de ordens de produção) aos setores competentes sobre as suas tarefas para cada período;
- a produção deve ser informada do final do período, para realizar o controle.

Ainda na programação por período-padrão, as necessidades secundárias são determinadas por módulos acessórios; as datas estão associadas aos períodos de tempo ou datas-limite que servem de referência; a delimitação de prazos faz parte da técnica e pode ser menos ou mais precisa; as capacidades são tratadas por recursos paralelos (como o módulo CRP<sup>1</sup>, associado ao MRP II, por exemplo); a liberação decorre diretamente da programação e o controle é uma etapa posterior, que utiliza os dados de programação estabelecidos.

e) A técnica do Lote-padrão: é a programação orientada por tamanho de lote. As atividades são programadas em função das demandas dos clientes ou das imposições do processo. Esse procedimento facilita a programação, na medida em que os tempos de cada etapa são determinados em função do tamanho do lote, havendo então um ordenamento que pode ser representado por um gráfico de montagem. Ela suporta variações de *mix* e de quantidades, uma vez que os recursos alocados são consumidos pelo lote específico.

A padronização do lote pode decorrer de avaliações econômicas, como aquelas

---

<sup>1</sup> CRP: *Capacity Requirements Planning* ou Planejamento de Necessidades de Capacidade e MRP II: *Manufacturing Resource Planning* ou Planejamento dos Recursos de Manufatura. Eles serão tratados no item 8.



baseadas no cálculo de lotes econômicos (de produção), ou de aspectos técnicos, decorrentes de características do produto ou do processo produtivo. Pode-se citar, como exemplo de determinante do tamanho do lote, a capacidade de carregamento de uma máquina (capacidade de um forno numa padaria), ou de um meio de transporte (capacidade de carga de um caminhão ou de um *container*), ou do lote de fabricação do cliente que vai consumir o produto, caso se trate de insumos para outro processo de fabricação.

A programação dar-se-á para quantidades uniformes e procede-se da seguinte maneira, segundo ERDMANN (2000):

- define-se o produto final e o tamanho do lote;
- calculam-se os tempos - datas de término em que cada etapa do processo deve estar concluída, considerando as incertezas e possíveis imprevistos inerentes ao processo;
- prepara-se o plano de fabricação - onde se estabelecem todas as datas e quantidades do produto a serem entregues, para que o mercado seja atendido convenientemente;
- informam-se as datas da programação à fábrica (emitir as ordens);
- efetuam-se os controles da produção, que consiste do apontamento das quantidades bem como de possíveis problemas de qualidade e comparação com o programado, e realizam-se correções se necessário.

f) A Técnica do OPT: o OPT (*Optimized Production Technology*) “é uma técnica computadorizada que auxilia na programação de sistemas produtivos, ao ritmo ditado pelos recursos mais fortemente carregados, ou seja, os gargalos” (SLACK et al. 1997, p.466). Ela está baseada nas restrições, através do recurso (máquina ou centro de trabalho) do processo produtivo, que tem menor capacidade.

De acordo com CORRÊA e GIANESI (1995), esta técnica tem como objetivo aumentar o fluxo de produtos vendidos, diminuir estoques e despesas operacionais. Conforme esses autores, as regras do OPT são as seguintes:

- deve-se balancear o fluxo de materiais, e não a capacidade dos recursos, a partir da identificação do recurso-gargalo, que vai limitar o fluxo do sistema;
- a utilização de um recurso não-gargalo é determinada pelo recurso-gargalo;
- utilizar um recurso significa que a quantidade produzida será processada de acordo com o fluxo, enquanto ativá-lo implica fazê-lo funcionar em velocidade que pode ser maior do que a dos demais, o que vai gerar estoques;
- uma hora ganha no recurso-gargalo é uma hora ganha para o sistema produtivo;

- obter ganho de produtividade no recurso não-gargalo significa apenas a produção de estoques intermediários; não aumentará a produtividade do sistema como um todo;
- o lote de transferência (tamanho do lote que será transferido para a próxima operação) não deve ser igual ao lote de processamento (total a ser produzido), pode-se subdividi-lo em lotes menores, permitindo o melhor aproveitamento da capacidade instalada;
- o lote de processamento deve ser variável; o seu tamanho decorre de custos de preparação, necessidades do fluxo e dos recursos envolvidos;
- os gargalos determinam o fluxo e os estoques do sistema de produção; deve haver estoques, antes do gargalo, para minimizar o risco de interrupção de sua atividade, pois isso significa atraso no sistema;
- a programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser considerados simultaneamente e não seqüencialmente. A programação deve ser feita levando em conta todas as restrições para que se programe apenas aquilo que pode fluir uniformemente pelo sistema, sem formação de estoques intermediários.

g) A técnica do MRP: o MRP I (*Material Requirements Planning*) auxilia o planejamento e controle de recursos (matérias-primas, componentes, tempo de máquina ou de equipes de trabalho) com o apoio de sistemas de informação computadorizada. Conforme SLACK et al. (1997), o MRP calcula quantos materiais de determinado tipo são necessários e em que momento, baseado nos pedidos em carteira e em uma previsão dos pedidos futuros. Dessa forma, ele proporciona a redução de estoques, melhoria na eficiência da programação e maior flexibilidade para atender rapidamente as mudanças de mercado.

Para processar o MRP, segundo SLACK et al. (1997) é necessário uma série de dados, tais como o programa-mestre de produção (que produtos finais serão feitos, em que data e em que quantidade), a previsão de vendas, a carteira de pedidos, o registro de estoque e a lista de materiais (composição de cada produto). Como resultado do sistema, têm-se as ordens de trabalho, os planos de materiais (planejamento detalhado das necessidades de capacidade) e as ordens de compra.

Conforme ERDMANN (2000), os cálculos do MRP partem da necessidade de produtos finais, indo até as primeiras etapas do processo. A partir da definição do número de produtos finais a serem fabricados, calcula-se a quantidade de sub-itens desses produtos, até que todos os componentes e matérias-primas tenham suas respectivas necessidades calculadas.

De acordo com SLACK et al. (1997), o MRP I, que inicialmente auxiliava no

planejamento e controle das necessidades de materiais, evoluiu para um sistema corporativo que apóia o planejamento de todas as necessidades de recursos da produção, conhecido como o MRP II (*Manufacturing Resource Planning*). Ainda segundo o autor, o MRP II permite que as empresas avaliem as implicações da futura demanda da empresa nas áreas financeiras e de engenharia, assim como analisem as implicações quanto às necessidades de materiais. Ele está baseado em um sistema totalmente integrado, possuindo uma base de dados que pode ser acessada e utilizada por toda a empresa, conforme as necessidades funcionais individuais.

Ele possui um módulo de planejamento das necessidades de capacidade, o CRP (*Capacity Requirements Planning*), que é o principal diferencial com relação ao MRP I. O cálculo de necessidades de capacidade leva em consideração os dados de processo (etapas, recursos utilizados e tempos) os quais, associados às quantidades de produto, levam à determinação do tempo total requerido de cada recurso (máquina, instalação ou pessoal).

Conforme CORRÊA e GIANESI (1995), as principais vantagens dos sistemas tipo MRP II é auxiliar as organizações no cumprimento de prazos de entrega de produtos e na redução de estoques. Estes são hoje em dia uma das principais metas de qualquer organização.

h) A técnica do *Kanban*: o *kanban* é um método de operacionalizar o sistema de programação e controle puxado (SLACK et al., 1997). Ele controla a transferência de material de um estágio a outro da operação.

*Kanban* é uma palavra japonesa que significa cartão. Sua operacionalização ocorre através da colocação de cartões nos lotes de peças. Quando acaba um lote no processo de produção, o cartão é devolvido ao departamento de produção, e outro lote é enviado imediatamente. Conforme OHNO (1996), o uso do *kanban* traz mais eficiência ao sistema produtivo, tanto a nível gerencial quanto operacional, pois ele melhora o transporte dos produtos e informações na produção, permite a identificação dos processos que produzem defeitos, ordena as mercadorias e permite um melhor controle dos estoques.

De acordo com YAMAMOTO e MOORI (1996), existem basicamente dois tipos de *kanban*: o de produção e o de movimentação ou requisição.

O *kanban* de produção é aquele que autoriza a produção de um determinado tipo de peça em pequeno lote, em um determinado centro de produção. De um modo geral, este cartão contém o tipo de peça a ser fabricada, o tamanho do lote e o centro de produção.

Já o *kanban* de movimentação ou de requisição é o cartão que autoriza a transferência do material pela fábrica, do centro de produção, que fabrica determinado componente, para o centro de produção, que consome este componente. De um modo geral, o cartão contém o tipo de peça, o tamanho do lote de movimentação, o centro de produção de origem e o centro de

produção de destino.

SLACK et al. (1997), além dos *kanbans* de produção e movimentação, acrescentam o *kanban* do fornecedor. Este *kanban* deve ser enviado para fornecedores externos, informando da necessidade de envio de mais material.

Segundo YAMAMOTO e MOORI (1996), existem algumas regras que são fundamentais para a utilização do *kanban*:

- nenhuma operação de produção ou de movimentação pode ser executada sem que haja um *kanban* autorizando essa operação;
- um lote de produtos não deve ser transportado sem o seu respectivo *kanban*;
- os lotes não podem ser transportados de um setor para outro com peças sobrando ou faltando;
- não se fabrica nenhuma peça a mais nem a menos que a quantidade especificada no *kanban*;
- produtos defeituosos não devem seguir.

### 2.3 Os sistemas de informação

A informação é o recurso estratégico e essencial para a tomada de decisão, e fornece subsídios para a integração dos diversos subsistemas ou áreas da organização.

Segundo MCGEE e PRUSAK (1994), a informação é o resultado de dados coletados e organizados, dotados de significado e inseridos em um contexto.

Visando à otimização do uso da informação dentro das organizações, foram criados os sistemas de informação. Os sistemas de informação são uma combinação estruturada de informação (conjunto de dados cuja forma e conteúdo são apropriados a uma utilização particular), recursos humanos (pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam informações), tecnologias de informação (o *hardware* e o *software* usados no suporte aos sistemas de informação) e práticas de trabalho (métodos utilizados pelas pessoas no desempenho de suas atividades), organizados de tal modo a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização (PRATES, 1994).

Os sistemas de informação são estruturados a partir de uma identificação de necessidades e fontes de dados, à qual se segue a definição dos fluxos de informação, das atividades-meio e a coleta e processamento de dados. Eles devem manter a informação sempre disponível.

Segundo VELASQUEZ (1987), os sistemas de informação têm como objetivo orientar a tomada de decisões a nível tático e estratégico, através do auxílio a atividades de planeamento, execução, controle e dinamização do trabalho burocrático. Já a nível operacional, eles objetivam auxiliar o sistema produtivo, seja a nível tático, seja a nível estratégico.

MCGEE e PRUSAK (1994) enfatizam que as organizações têm muitas informações, porém a utilização delas depende de um direcionamento que aponte para os objetivos, do todo ou de suas partes. Isso implica a formatação dos requisitos específicos de certo nível decisório, em nível de sistema ou de uma área como a de Produção, por exemplo.

A Produção vista como um sistema, é um conjunto de recursos humanos, físicos, tecnológicos e informacionais, capazes de transformar entradas em saídas. O sistema de produção pode ser subdividido em subsistemas, segundo a ótica e o interesse estabelecidos. E um desses subsistemas é aquele que estabelece as ligações entre os componentes, que faz com que as ações aconteçam de forma coordenada. É o subsistema gerenciador de informações.

Dependendo do modelo de produção da organização, é bem provável que haja algumas diferenças quanto ao tipo de informação e respectiva forma de obtenção. Fica claro, no entanto, que uma série de informações precisam estar disponíveis na área de produção, de forma coerente, para facilitar as decisões.

A evolução da administração da produção tem se apoiado nos sistemas de informação, voltados para esta área. O uso destes sistemas tem proporcionado maior sucesso às organizações, num mercado que se mostra cada vez mais competitivo e globalizado. Isto se deve ao fato de que estes sistemas auxiliam no gerenciamento, bem como no planeamento, programação e controle da produção, podendo proporcionar uma maior produtividade.

Os sistemas de informação podem ser softwares voltados para a área de produção. Alguns são específicos para a área, outros possuem módulos de produção, além de tratarem de outras áreas.

### 2.3.1 A evolução no uso da informação na administração da produção

De acordo com ERDMANN e PEREIRA (1998), durante a década de 80 houve um aumento do uso da informática pelas organizações, proporcionando progressivos avanços na administração da produção. Inicialmente a informatização se deu na emissão de listagens, como as de pedidos, ou na emissão de ordens de fabricação, caracterizando-se meramente como um trabalho de consolidação de dados e a sua impressão em formatos padronizados.

Mais tarde sua utilização ocorreu nos instrumentos matemáticos, para a elaboração de projeções de demanda, através de médias, ponderações ou construções de retas. Com relação à determinação da capacidade produtiva, pelas suas peculiaridades e dificuldades inerentes, não se tem tido, a não ser mais recentemente, grandes contribuições. Deve-se ressaltar a disponibilidade de instrumentos como a programação linear, embora ela não seja tão difundida na prática.

O sistema MRP<sup>2</sup> (planejamento de necessidades de material) associou a elaboração de programas-mestre (definição do número de produtos a serem fabricados, a partir dos pedidos), ao cálculo de necessidades de material (ERDMANN e PEREIRA, 1998). Isso significou um aumento considerável dos programas de PCP. A indústria, pela grande quantidade de itens que manipula, necessitava de um computador potente, o que era correspondido através destes sistemas.

O princípio do cálculo dos recursos instituído pelo MRP, foi estendido para outros recursos, como o tempo de máquina, seção ou departamento. Cada unidade ou lote, conhecidos os requisitos individuais, permite o cálculo da capacidade global requisitada. A ampliação deste conceito vem a ser o MRP-II (planejamento de recursos de produção), atualmente bastante difundido, serve de base à maioria dos atuais sistemas de Planejamento e Controle de Produção informatizados (ERDMANN e PEREIRA, 1998).

Com uma finalidade mais específica e complementar há sistemas mais abrangentes, como o MRP, têm-se os softwares sequenciadores da produção (simuladores), que estabelecem um ordenamento otimizado para ordens que estão aguardando processamento, de acordo com regras estabelecidas.

Na condição de fornecedores de dados para a programação e controle, e se ocupando do planejamento da produção, têm-se os recursos CAD/CAE (desenho, projeto e engenharia auxiliados por computador). Sua função é de auxílio à concepção e ao desenvolvimento do produto, iniciando pelo desenho do mesmo, ordenando e armazenando dados, executando cálculos, visualizando perspectivas e simulando o funcionamento e a presença de atributos do produto.

Para o projeto do processo utiliza-se o CAPP (projeto do processo auxiliado por computador), um tipo de sistema que permite gerar roteiros (fichas de processo), inclusive listagem de equipamentos, ferramentas e tempos, além de complementos como a árvore de

---

<sup>2</sup> Vide em 2.2.3 Técnicas de programação e controle no item g: A técnica do MRP.

produto e croquis. Dessa forma, consegue-se ter à disposição instrumentos que permitem estabelecer quantidades (projeções de demanda e de verificação de capacidade), realizar projetos (CAD/CAE) e descrevem processos (CAPP), configurando as principais atividades do planejamento da produção.

No setor fabril verifica-se a existência de dispositivos automáticos em várias funções, como para controlar válvulas de abertura e fechamento de dutos, controle de temperatura em fornos, de iluminação e ventilação em edifícios (ERDMANN e PEREIRA, 1998). Seguindo, têm-se máquinas que manipulam, pintam, montam, movimentam, às quais se associaram recursos eletrônicos, transformando-os em robôs.

As máquinas tornaram-se automáticas mediante a aplicação do conceito de controle numérico (CN) e posteriormente de Controle Numérico por Computador (CNC). São máquinas às quais se informa alguns parâmetros para sua operação, que passam então a ser executados; aduzindo-se o computador, conseguiu-se avanços significativos quanto às possibilidades e facilidades de manipulação.

A integração dos recursos de produção (dispositivos mecânicos e eletro-eletrônicos) com a informática permitiu estabelecer o conceito de Produção Auxiliada por Computador (CAM). Assim sendo, a fabricação passaria então a ser comandada pelo computador, formando uma ilha informatizada composta pelos recursos diretamente envolvidos na fabricação.

Já no gerenciamento da produção - planejamento, programação e controle - pode-se observar os sistemas integrados de PCP. Neste associaram as funções do planejamento (antes comentadas) com as de programação e controle, como a elaboração do programa-mestre (definição do número de produtos finais a serem fabricados), cálculo de materiais (como no MRP), determinação de datas e capacidades necessárias, emissão de ordens, sequenciamento e controles (retorno de informações para comparações e correções).

O conjunto das funções abordadas neste item, o Planejamento da Produção, a Programação e Controle e a Produção Auxiliada por Computador, quando integradas por sistemas de informação automatizados, constituem a Produção Integrada por Computador (CIM<sup>3</sup>).

---

<sup>3</sup> Vide em 2.3.3. O CIM.

### 2.3.2. Os softwares em administração da produção

Atualmente existem centenas de fabricantes de softwares em administração da produção, tanto nacionais como internacionais como, por exemplo, Benner Sistemas S. A., IFS do Brasil, Logocenter, DATASUL, SAP, BAAN/SIGA, J.D. EDWARDS, PEOPLE, SOFT, IMS e outros. Os fabricantes são os responsáveis pela existência, no mercado, dos diversos softwares em administração da produção, como por exemplo, BENNER Corporativa, SOFT MRP, CONSEI, LOGIX, Magnus, Siga advanced, MRP9000, Preactor 200, AHP-Leitstand e outros.

Cada um desses softwares tem uma série de utilidades e adequabilidades que são diferentes entre si e que estão diretamente relacionadas com a evolução do uso da informação na administração da produção, descrita no item 2.3.1. desta dissertação. Dentre as principais utilidades de tais softwares, pode-se destacar o planejamento de necessidade de materiais, planejamento mestre de produção, planejamento de capacidade, projeto do processo, gestão de demanda, sistema de programação da produção e o planejamento de recursos da produção.

Além das atualizações constantes que são efetuadas nos softwares já existentes, a cada ano surgem novos fabricantes, e com isso novos softwares são lançados no mercado. Assim sendo, os softwares vão sendo capazes de suprir novas necessidades, o que torna extremamente importante estar sempre verificando os novos lançamentos nesta área.

A escolha de um ou outro tipo de fabricante e/ou software vai estar diretamente relacionada com as necessidades específicas de cada organização, do levantamento de suas características, como, por exemplo, o volume de informações geradas, a sua capacidade de investimento em um sistema, os seus interesses a longo prazo, como o aumento ou não da produção e diversos outros fatores. Não há, portanto, como indicar um software sem conhecer a fundo a organização e o seu sistema produtivo.

### 2.3.3 A produção integrada por computador - CIM

A produção integrada por computador ou CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) é a tecnologia que, utilizando-se da informação, da computação e da automação, permite a integração de todas as atividades de produção. Ela auxilia as organizações tanto em nível operacional como tático e estratégico.

Numa visão global e genérica, poderíamos dizer que a CIM inicia com o



planejamento da produção (projeto do produto, do processo e estimação de quantidades a produzir), continua com a programação (definição precisa de produtos a produzir no período, cálculo de necessidade de material, estabelecimento de prazos e capacidades e seqüenciamento), aciona a produção (através de máquinas comandadas por computador como as CN - controle numérico - e robôs) e termina no controle através de módulos de captação de dados de quantidade e qualidade da produção, havendo, ainda, a possibilidade de se trabalhar com funções auxiliares como o controle da manutenção.

A CIM “representa uma forma específica de funcionamento de um sistema de produção que passa pela integração organizacional suportada e alavancada pela informática”, segundo COSTA e CAULLIRAUX (1995, p.62). É a reunião de várias atividades do sistema produtivo através da tecnologia da informação via computador. Proporciona maior eficácia aos sistemas produtivos, pois tem como principal característica a busca pelo maior uso possível da tecnologia da informação, integrando a automação a sistemas de apoio à decisão gerencial.

Já para MOREIRA (1996), a CIM é o uso da tecnologia do computador em todas as funções operacionais e de processamento da informação na fábrica, desde o recebimento do pedido, o projeto do produto e sua produção, indo até sua expedição. A CIM é uma ferramenta ou uma abordagem para a integração da organização e gerenciamento do sistema de produção, visando alcançar um fluxo de informações contínuo, eficiência, aumento da qualidade, rápido desenvolvimento de produtos e flexibilidade, segundo RAMAMURTHY (apud MOURA, 1986).

Este tipo de sistema, por integrar as informações operacionais, possibilita que as mesmas possam ser compartilhadas de forma rápida, confiável, em tempo real e com grande flexibilidade (MOURA, 1986). A diretriz é que todas as funções da organização voltadas para a produção sejam incorporadas num sistema integrado por computador para auxiliar ou automatizar as operações. MOREIRA (1986) observa que, em sistemas dessa natureza, as saídas de uma atividade servem como entrada para a próxima, através de uma cadeia de eventos que começa com a venda e termina com a expedição do produto.

Os componentes de um sistema CIM são o Planejamento e Controle da Produção (PCP), o *Computer Aided Engeneering* ou Engenharia Auxiliada por Computador (CAE), o *Computer Aided Desing* ou Projeto Auxiliado por computador (CAD), o *Computer Aided Process Planning* ou Planejamento do Processo Auxiliado por computador (CAPP), o *Computer Aided Manufacturing* ou Produção Auxiliada por Computador (CAM), *Computer Aided Quality* ou Garantia da qualidade e o Sistema de Apoio à Manutenção. Os mesmos são

descritos a seguir.

A Engenharia Auxiliada por Computador (CAE) baseia-se na construção e teste de protótipos utilizando-se de *softwares* para simular a resistência dos materiais, por exemplo, através da variação de temperatura e força, reduzindo dessa forma os custos e o tempo do projeto, enquanto aprimora a qualidade do produto (COSTA e CAULLIRAUX, 1995). É uma ferramenta que auxilia a determinação das especificações tecnológicas do produto, tais como dimensões, resistências dos materiais e análise de tensões. Isso leva a um sensível ganho de tempo no desenvolvimento dos produtos, conduzindo à vantagem competitiva decorrente do lançamento mais rápido de produtos. Existem aplicações no campo da mecânica, circuitos elétricos e mecânica dos fluidos, entre outros.

O Projeto Auxiliado por Computador (CAD), outro componente do CIM, é definido por MOREIRA (1996) como as atividades de projeto que envolvam o uso do computador para criar, modificar ou documentar um projeto de engenharia. ROMEIRO (1997) acrescenta que o CAD não deve ser visto como um instrumento restrito ao projeto ou desenho, sendo antes uma forma de integração entre projetistas e respectivas equipes e os demais setores da empresa, inclusive clientes e fornecedores. "O CAD tem como base os editores gráficos, constituídos de conjuntos de rotina que, de forma interativa permitem a criação e manipulação de imagens compostas com o auxílio do computador" (ESPINOZA apud SILVA, 1990, p.56-57).

O CAD em duas dimensões pode criar e manipular desenhos em um sistema de coordenadas cartesianas, variar o seu tamanho, aproximando e afastando o desenho e manipulá-lo alterando suas propriedades. Já em três dimensões pode-se atribuir noção de volume em objetos construídos a partir de formas sólidas tais como o cubo, cilindro, a esfera, pirâmide e outras. COSTA e CALLIRAUX (1995) observam que a obtenção de imagens realistas dá-se pela possibilidade de remoção das linhas ocultas e visualização com sombreamento. Permite-se girar figuras, seccioná-las, mudar a escala e introduzir modificações em apenas partes do desenho. O CAD possibilita ainda, calcular perímetros, áreas, volumes, fazer simulações e fazer desenhos.

O papel do Planejamento do Processo Auxiliado por Computador (CAPP) é estabelecer o roteiro ou o processo de fabricação de um produto. Para ALTING e ZHANG (apud SILVA, 1990, p.69), o CAPP "é a determinação sistemática dos métodos através dos quais um produto deve ser fabricado". Trata-se de determinar e selecionar máquinas, ferramentas, instruções de trabalho e demais condições necessárias à transformação das entradas em produtos finais.

Os procedimentos de um sistema CAPP, segundo ROZENFELD (apud WALKER, 1996) são:

- estabelecimento dos dados necessários para descrição do processo (prazos totais, pessoas e setores envolvidos);
- listagem dos processos que a empresa é capaz de realizar;
- determinação de seqüências e operações que o produto vai seguir;
- distribuição dos trabalhos pelas máquinas, visando um aproveitamento equilibrado dos recursos;
- seleção de opções de processamento econômicas;
- determinação de nível de operador, modo de preparação do recurso e a forma como vai ser utilizado;
- cálculo dos tempos de fabricação, especificando as fórmulas e tabelas;
- cálculo das sobras de material;
- ilustração das operações de preparação e dos estágios e formas de execução de cada etapa;
- programação da máquina para a execução do processo estabelecido.

O planejamento do processo constituiu-se, dessa maneira, em uma ligação entre o projeto do produto e a fabricação mediante a constituição de uma base de dados comum, o que facilita e agiliza o sistema ante as alterações de produto, possibilitando alimentar a orçamentação e recuperar informações com rapidez.

O quarto componente da CIM, a Produção Auxiliada por Computador (CAM), tem sua função interpretada de maneiras diversas. Conforme expressa o nome, o CAM auxilia a produção, e isso pode ser restrito ao controle, ser extensivo ao planejamento, conforme SCHEER (1993), ou ainda restringir-se à monitoração dos recursos de produção. É a aplicação da informática e da tecnologia das comunicações ao sistema de produção, no sentido de eliminar a inconstância e perda de tempo inerentes à manipulação e decisões do ser humano.

Algumas formas de utilização do CAM são listadas por SCHEER (1993) e COSTA e CAULLIRAUX (1995):

- máquinas de Controle Numérico - são máquinas controladas por dados numéricos, o que possibilita a fabricação de peças complexas, combinado com pequenos lotes;
- robôs - são equipamentos que podem apoiar (manipular, transportar, aferir

qualidade) ou intervir diretamente, assumindo o processo em funções geralmente insalubres ou perigosas, como soldagem, fundição e pintura;

- gerenciamento de sistemas flexíveis de produção - são formas organizacionais baseadas na combinação de vários sistemas informatizados, orientados para a diversificação da produção, com a manutenção da produtividade.

O Sistema de Garantia da Qualidade (CAQ) constitui-se de um acompanhamento desde a chegada dos insumos, passando pelo processo produtivo, estendendo-se até a saída do produto acabado. SCHEER (1993) observa que o CAQ é auxiliado pela informática através de instrumentos de análise, sensores e contadores automatizados, bem como no planejamento do controle.

Um sistema de produção apoiado por computador pode representar resultados melhores para o controle da qualidade, tanto em controle estatístico de processo como em dispositivos de verificação de defeitos, com a conseqüente parada automática do processo, além da aplicação de métodos analíticos.

Um sistema de apoio à manutenção permitirá estabelecer um plano de manutenção, determinando os intervalos, registrar as trocas de peças e controlar estoques. Além de guiar os procedimentos na área, poder-se-á rastrear problemas e, através de tratamento estatístico ou verificação de dados históricos, identificar a probabilidade de ocorrência de problemas.

A produção integrada por computador é um conceito fundamentado na aplicação da automática, tecnologia da comunicação e informação, associada aos recursos de produção. A CIM integra as atividades que antecedem a produção, a transformação propriamente dita e as etapas de controle.

Apresentada dessa forma, pode-se conceber diversas formas de operacionalização. Uma dessas formas foi apresentada pelo professor SCHEER do *Institut für Wirtschaftsinformatik* (Iwi) da Alemanha (SCHEER, 1993; COSTA e CAULLIRAUX, 1995). Trata-se do modelo Y, assim denominado por apresentar-se graficamente com este formato, de acordo com a figura 6.

As atividades componentes do sistema abedecem a uma seqüência e a uma articulação interna que COSTA e CAULLIRAUX (1995) assim apresentam:

- o sistema de produção inicia pela elaboração do projeto (especificação de materiais, dimensões, análises etc.) mediante o auxílio de sistemas CAE e CAD;
- geração de lista de materiais e respectivos custos;

- a partir do projeto do produto e de forma interativa com este, passa-se à definição do processo (operações necessárias, seqüência possíveis, máquinas necessárias), através do CAPP, gerando os roteiros de produção;

- o CAM, com as informações armazenadas no banco de dados pelo projeto do produto e do processo, gera os programas para as máquinas CNC/robôs para serem utilizadas no momento oportuno;

- o PCP, com o produto já projetado, recebe os pedidos, fixa o preço com base no banco de dados e estima o prazo de entrega (mediante consulta ao módulo de capacidade);

- gera-se um plano de fabricação (tipos de produto, respectivas quantidades e prazos), considerando os estoques existentes;

- emissão de ordens de fabricação, montagem e compras e respectiva inserção no módulo de planejamento de capacidade;

- ajuste de capacidade e seqüenciamento para determinação da data de entrega do produto;

- envio da programação à produção para processamento segundo o estabelecido anteriormente, com a utilização do CAM e suas diversas possibilidades;

execução dos controles, mediante coleta de dados da produção e realimentação das etapas anteriores.

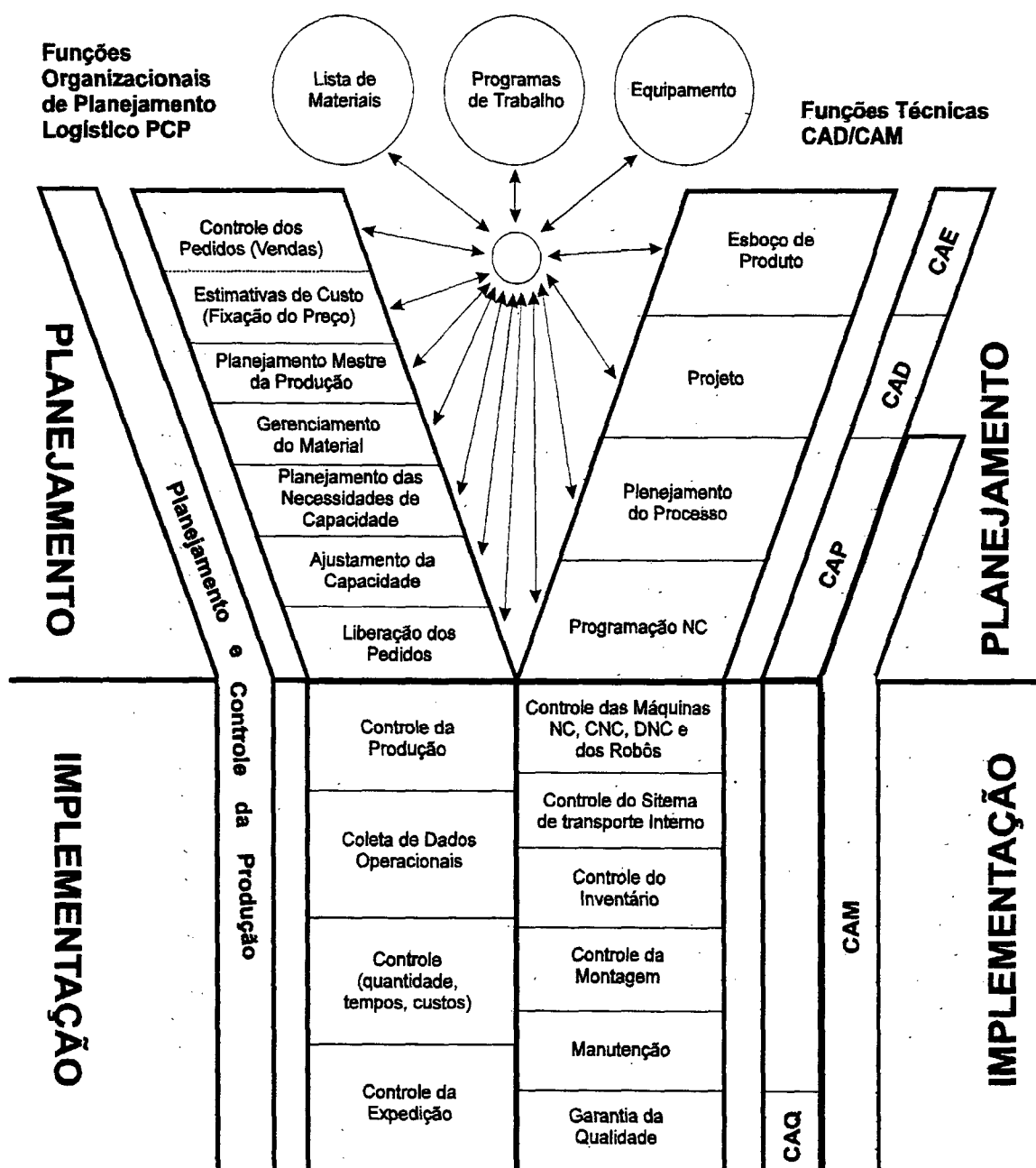
A adoção de sistemas integrados de produção como a CIM impõe uma série de arranjos e adaptações nas organizações, desde a mão-de-obra até máquinas e equipamentos. Qualquer investimento em informatização e automação requer, antes de mais nada, que exista uma base de dados consistente, lógica e que permita um intercâmbio de dados ágil. A automação e o uso da tecnologia de comunicação operacionalizarão o que tiver sido concebido.

O fato de se ter que construir logicamente um sistema de informações e de planejamento, organização, comando e controle da produção leva a um trabalho muito intenso e também muito importante: leva ao reconhecimento do sistema de produção, suas peculiaridades e seus pontos fortes e fracos.

Uma vez cumprida essa etapa da construção lógica de um sistema de informações e identificadas as possibilidades e necessidades em relação à informatização, parte-se para a procura de um software adequado. A decisão e a implantação de um sistema torna necessária a realização de um diagnóstico e de um estudo de viabilidade, dada a complexidade e os custos

inerentes. Os sistemas, integrados ou não, são úteis e podem representar uma ajuda na busca da eficácia das atividades de produção, posto que levam muitas vezes a mudanças significativas na área, envolvendo muito mais que a aquisição de equipamentos.

FIGURA 6 – MODELO Y



Fonte: SCHEER (1993, p.2).

## 2.4 Os sistemas de apoio à produção

### 2.4.1 A manutenção

A manutenção é uma atividade muito importante dentro da produção e está ligada à melhor eficiência operacional. É um serviço que pode ser desenvolvido por uma equipe dentro da organização ou ser terceirizado.

De acordo com MONKS (1987, p.466), “a manutenção é uma atividade desenvolvida para manter o equipamento ou outros bens em condições que irão melhor apoiar as metas organizacionais”. Já para SLACK et al. (1997, p.635), “é o termo usado para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as falhas cuidando de suas instalações físicas”. A partir desses dois conceitos, entende-se que a manutenção lida tanto com máquinas e equipamentos, quanto com a instalação física da organização.

Quando não se realiza um planejamento de manutenção e parte-se direto para sua execução – isso inclui a realização de reparos, inspeções e lubrificações no maquinário – podem ocorrer quebras de máquinas, que podem gerar paradas no ciclo produtivo e perdas na qualidade dos produtos. Isto pode acarretar custos enormes para a organização, como o atraso na entrega do pedido e, portanto, de faturamento, e outros menos tangíveis, como a insatisfação do cliente.

Os principais benefícios da manutenção, de acordo com SLACK et al. (1997), são:

- melhoria da segurança, através da redução da probabilidade das instalações falharem;
- menos tempo perdido com conserto das instalações, menos interrupções das atividades normais de produção e níveis de serviço mais confiáveis;
- aumento da qualidade, com base na conservação dos equipamentos;
- custos de operação mais baixos, pois muitos elementos de tecnologia de processo funcionam mais eficientemente quando recebem manutenção regularmente;
- maior duração das instalações, devido ao cuidado regular; limpeza ou lubrificação, reduzindo os pequenos problemas na operação, cujo efeito cumulativo causa desgaste ou deterioração;
- valor mais alto das instalações, por estarem bem mantidas.

Para MONKS (1987), há dois tipos gerais de manutenção. A manutenção corretiva,

que é aquela realizada de emergência, somente após a falha ter ocorrido, tendo um custo alto. É usada quando o conserto é fácil, a manutenção regular é muito dispendiosa ou quando a falha não é previsível de forma nenhuma. O segundo tipo é a manutenção preventiva, ou seja, a inspeção rotineira e as atividades de serviço (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) para evitar quedas de desempenho ou falhas, ocasionando menos reparos e prevenindo os problemas operacionais. É usada quando o custo da falha não planejada é alto e quando a falha pode ser previsível.

Além desses dois tipos, SLACK et al. (1997) acrescentam ainda a manutenção preditiva. Ela pode ser entendida como sendo a monitoração de algum aspecto (vibração, composição, dimensões, temperatura e qualidade do produto), que indica a aproximação da falha, antecipando-se a mesma. É usada quando a atividade de manutenção é dispendiosa, seja devido ao custo da manutenção em si, seja devido à interrupção da produção causada pela atividade de manutenção.

Já com um sentido um pouco mais amplo do que os tipos de manutenção, tem-se a filosofia da Manutenção Produtiva Total (MPT), cujo objetivo é a quebra zero. Ela está baseada no trabalho em equipe, na melhoria contínua, para prevenir falhas e no princípio de que toda a empresa e todas as pessoas podem contribuir para a manutenção.

Existem algumas metas a serem cumpridas pela MPT (SLACK, 1997), quais sejam: melhorar a eficácia dos equipamentos, realizar manutenção autônoma; planejar a manutenção (preventiva, preditiva e/ou corretiva); treinar todo o pessoal em habilidades de manutenção relevantes e conseguir gerir os equipamentos logo no início, considerando as causas de falhas e a manutenibilidade dos equipamentos durante sua etapa de projeto, sua manufatura e sua instalação.

#### 2.4.2 Métodos e medidas do trabalho

O estudo do trabalho, ou seja, dos métodos e medidas do trabalho, visa identificar qual a maneira mais eficiente para se realizar uma atividade dentro da produção. Dessa forma, ele proporciona maior eficiência de todo o processo, através da melhoria na administração de materiais, na utilização de mão-de-obra, na utilização da fábrica e dos equipamentos, na definição do arranjo físico, no trabalho administrativo e burocrático e na produtividade.

Os métodos de trabalho são os meios de se realizar o trabalho; já o seu estudo, de acordo com HARDING (1981), “é o registro sistemático e a análise de métodos existentes de



realização de trabalho e comparações com novos métodos propostos, junto com a avaliação de métodos eficazes e mais fáceis”. Percebe-se que o objetivo do estudo de métodos é melhorar os procedimentos operacionais. O autor propõe os seguintes passos, para o estudo de métodos: descrição completa do método atual; análise do método em relação aos seus objetivos; estabelecimento do novo método e sua implementação.

Alguns instrumentos são utilizados no estudo de métodos. Os gráficos e diagramas auxiliam na descrição da seqüência das tarefas; os recursos fotográficos reforçam as descrições; o cronociclógrafo (identificador de movimentos com luzes) permite verificar a sucessão de movimentos e os *therbligs* permitem o estudo de micromovimentos.

A medida de trabalho é a “aplicação de técnicas designadas para estabelecer o tempo para um trabalhador qualificado realizar um trabalho específico a um nível definido de desempenho”(SLACK, 1997, p.713). Complementando este conceito, HARDING (1981, p.62) afirma que “é a análise e a cronometragem de determinada operação, a fim de chegar ao tempo correto para se fazer um trabalho”. Este tempo correto seria o tempo padrão, que considera também as tolerância para descanso. Ele serve para fornecer uma medida de desempenho para a empresa e facilitar a programação e o cálculo de custo de operação.

Existem, segundo MOREIRA (1996) e MONKS (1987), quatro formas principais pelas quais se pode obter o tempo padrão de uma operação:

- estudo de tempos com cronômetro - o cálculo do tempo médio em vários ciclos é observado e medido através de cronômetro e ajustado para rapidez e habilidade, ou ritmo, do operário que faz o trabalho. Aplica-se um fator de tolerância para compensar o tempo para preparação, descanso, fadiga e necessidades pessoais do operário e, assim, determina-se o tempo padrão;
- tempos históricos - advindos de registros de tempos cronometrados anteriormente;
- dados padrão pré-determinados- são tempos normais elementares, publicados por associações especializadas;
- amostragem do trabalho - é uma forma de medição de trabalho, na qual se toma observações aleatórias de operários para determinar a proporção de tempo que eles gastam exercendo diversas atividades.

### 2.4.3 Custos

De acordo com BURBIDGE (1983), o controle dos custos na produção tem por objetivo analisar as variáveis econômicas intervenientes no processo produtivo, de forma que seja gerado lucro. Além disso, pode-se citar, como principais benefícios do acompanhamento de custos, um maior controle sobre a produção e a descoberta de possíveis fontes de desperdícios na empresa; a tomada de decisão rápida e eficiente do *mix* de produtos mais rentáveis; serve como base para a reformulação de operações; a decisão sobre processos que podem ser terceirizados; formulação do preço de venda, da margem de contribuição e do ponto de equilíbrio.

Os custos podem ser classificados em duas categorias, segundo MARTINS (1994), custos diretos ou indiretos e fixos ou variáveis. Os custos diretos são aqueles associados diretamente à produção. Pode ser por exemplo a matéria-prima, as embalagens e a mão-de-obra. Já os custos indiretos não se relacionam diretamente com o produto, embora participem do processo de uma forma geral, tais como combustível, aluguel de prédios e iluminação da fábrica.

De acordo com a segunda classificação os custos fixos não variam de acordo com o volume de produção (exemplo: aluguel e honorários do contador); já os custos variáveis sim (exemplo: matéria-prima, embalagem).

O processo de apuração dos custos deve ser compreendido como um processo de apropriação dos valores incorridos pela empresa na fabricação de seus produtos. Ele parte da separação dos custos e despesas, e da apropriação dos custos diretos e indiretos.

Existem dois sistemas de apuração de custos: o sistema de custeamento por absorção e o de custeamento direto. O primeiro debita no custo dos produtos todos os custos da área de fabricação, sejam esses diretos ou indiretos, fixos ou variáveis. Já o custeamento direto debita no produto somente os custos que variam diretamente com o volume de produção, sendo que os custos fixos ficam separados e são considerados despesas do exercício e são apropriados diretamente ao custo das vendas. O custeio direto possibilita a obtenção de informações sobre a relação custo-volume-lucro, o que o torna uma ferramenta gerencial de curto-prazo, mais vantajosa que o sistema de absorção (PIRES, 1988).

#### 2.4.4 Arranjo físico e fluxo

O arranjo físico é a maneira como as máquinas, equipamentos e operários estão dispostos numa fábrica. Ele determina a forma e aparência de uma operação produtiva, e a maneira mais eficaz pela qual os recursos transformados - materiais, informação e clientes - fluem através das operações, considerando a distância e o custo.

Em geral um arranjo físico deve buscar, de acordo com SLACK (1997):

- segurança inerente: o acesso a processos que podem representar perigo deve estar acessível somente a pessoas autorizadas, e as passagens devem estar sinalizadas;
- extensão do fluxo: deve minimizar as distâncias percorridas;
- clareza do fluxo: o fluxo deve ser sinalizado de forma clara e evidente;
- conforto da mão de obra: deve atender a objetivos de ergonomia;
- coordenação gerencial: a gerência deve ser localizada facilmente;
- acesso: todas as máquinas, equipamentos e instalações devem estar acessíveis para permitir adequada limpeza e manutenção;
- uso do espaço: devem permitir o uso adequado do espaço, e,
- flexibilidade de longo prazo: deve ser concebida considerando as necessidades futuras.

O estudo de um arranjo físico inicia com uma análise sobre o que se pretende que o arranjo físico proporcione; diz respeito ao planejamento estratégico da produção. Depois dessa etapa, define-se o tipo de processo de produção (por projeto, por lotes, em massa, contínuo), baseado na característica de volume-variedade e, por consequência, o tipo básico de arranjo físico. Feito isso, elabora-se o projeto, descrevendo a localização física de todas as instalações, equipamentos, máquinas e pessoal, o espaço a ser alocado a cada centro de trabalho e as tarefas que serão executadas por centro de trabalho.

Conforme MONKS (1987) e MOREIRA (1996), existem três tipos de arranjo físico:

- por produto: os recursos produtivos, equipamentos e operários estão dispostos em uma sequência linear de operações, para a elaboração do produto. Devem ser usados para baixa variedade de produto e alto volume. Exemplo: montagem de automóveis;
- por processo: os centros de trabalho são agrupados de acordo com a função que desempenham. As máquinas de uma mesma função são agrupadas em departamentos, e o produto caminha até a máquina adequada. Deve ser usado para uma variedade média de tipo

de produto e volume. Exemplo: hospital (alas de raios-x) e setor de usinagem na indústria mecânica;

- posicional: os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores, ao invés disso, são os equipamentos e pessoas que se deslocam, visando à elaboração do produto. Deve ser usado para alta variedade de produto e baixo volume. Exemplo: construção civil e naval e cirurgias.

Além desses três tipos de arranjo físico, SLACK (1997) apresenta mais dois tipos, o celular e o misto. O arranjo físico celular constitui-se de um conjunto de recursos (equipamentos e pessoas), que lhe permite elaborar autonomamente um produto ou família de produtos (células por produto). Deve ser usado para uma média variedade e volume de produto, como por exemplo no setor que fabrica camisas com estampa em uma confecção. Já o arranjo celular misto deve ser utilizado quando se tem muitas operações que combinam elementos de alguns ou todos os tipos básicos de arranjo físico ou, alternativamente, usam tipos básicos de arranjo físico de forma pura em diferentes partes da operação.

## 2.5 As filosofias que permeiam a produção

### 2.5.1 O *just-in-time*

A filosofia do *just-in-time* tem como objetivo principal a melhoria contínua do processo produtivo. Ela se concretiza através de práticas gerenciais, pois trata de aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos (CORRÊA e GIANESI, 1995). Entende-se que o *just-in-time* vai muito além de um simples conjunto de técnicas; pode-se considerá-lo como um estilo de gerenciamento.

Nesta filosofia considera-se que tudo que não agrega valor ao produto, ou seja, modifica-o para melhorá-lo, é desperdício, e sua eliminação do processo de manufatura é fundamental (YAMAMOTO e MOORI, 1996). Os estoques, tanto de matéria-prima quanto de produtos em processo e acabados, são considerados desperdício porque são capital circulante que está sendo investido. Isso significa que os estoques devem ser reduzidos ao máximo, reduzindo os custos com movimentação, atividades específicas de controle, como inspeção e registros de materiais.

Além disso, a redução dos estoques possibilita a constatação de problemas no processo produtivo que o excesso de estoques encobre, pois não é necessária a interrupção do fluxo, quando há estoques suficientes para sua continuidade, mesmo diante de problemas de produção. Tais problemas podem ser de qualidade, de quebra e de preparação de máquina, que ocasionam maiores custos e principalmente maior tempo do ciclo produtivo. O *just-in-time* somente funciona com a solução destes problemas e a produção ganha nestes aspectos. Assim sendo, o *just-in-time*, de acordo com CORRÊA e GIANESI (1995), visa alcançar melhores índices de qualidade, maior confiabilidade dos equipamentos e fornecedores e maior flexibilidade de operações, principalmente através da redução dos tempos de preparação de máquinas, permitindo a produção de lotes menores e mais adequados à demanda do mercado.

Uma das principais características do sistema *just-in-time* é a de puxar a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda (ANTUNES JUNIOR et al., 1989). Nesse sistema, o material somente é processado em uma operação se ele é requerido pela operação subsequente do processo. A técnica *kanban* é o método que operacionaliza o *just-in-time* no processo de puxar, através de cartões que acionam os materiais de um processo a outro. Ainda conforme o autor, além desse método, existem algumas técnicas e práticas de administração da produção que auxiliam a implantação do *just-in-time*.

Uma delas são as células de manufatura, de acordo com BEZERRA (1990, p.25), são "um agrupamento de máquinas que fabrica uma família de peças com similaridade de processo, sem estoque intermediário, com operadores responsáveis pela produção, qualidade, coordenação, organização e melhoramentos". Ela é uma unidade de produção constituída de um conjunto de equipamentos, disposto em semicírculo, que têm autonomia na fabricação de uma família de produtos.

Algumas aplicações bastante comuns das células flexíveis de manufatura são em operações como usinagem, pintura, montagem e soldagem. Elas podem ter vários tipos de formato e tamanho, dependendo do tipo de produto, e serem organizadas conforme um arranjo físico por processo ou por produto.

As principais vantagens das células flexíveis de manufatura, de acordo com WELKE e OVERBOOK (apud VIEIRA, 1996) são: redução dos ciclos de produção; redução dos estoques intermediários e, portanto, do capital de giro; redução nos custos de movimentação de materiais; menos refugo e melhor qualidade; melhoria do ambiente de trabalho; redução do tamanho dos lotes; aumento da flexibilidade e melhoria no planejamento e controle da

produção. Devido a essas vantagens, as células são ideais para serem associadas a filosofia just-in-time e controle total da qualidade.

Para garantir a eficácia das células de manufatura, conforme BEZERRA (1990) é necessário que as máquinas estejam próximas para facilitar a movimentação do trabalho; as máquinas estejam localizadas numa mesma altura para evitar escadas e degraus; o fluxo de peças seja contínuo; os *setups* (tempo de preparação das máquinas) sejam curtos; os postos de trabalho permitam uma intervisualização dos demais; os operários sejam treinados para o trabalho; os materiais sejam estocados na própria célula e utilize-se o *kanban* como ferramenta de controle.

A outra técnica é a dos sistemas flexíveis de manufatura (FMS), que são tecnologias integradas em um sistema, que tem o potencial para ser melhor do que a soma de suas partes, sendo capaz de manufaturar um componente completo do início ao fim (SLACK et al., 1997). É uma tecnologia de manufatura extremamente versátil, pois uma seqüência de produtos diferentes pode ser processada em qualquer ordem, e sem demora, para troca entre os produtos, havendo ganhos em produtividade e flexibilidade. Seu funcionamento é mais adequado para projetos de peças similares e de pequenos lotes, porque há limitações no tamanho e na forma dos materiais que um FMS pode processar.

Um FMS pode ser definido como "uma configuração controlada por computador de estações de trabalho semi-independentes, conectadas por manuseio de materiais e carregamento de máquinas automatizados" (VOSS apud SLACK et al., 1997, p.258). Um sistema FMS é formado pela integração de células flexíveis de manufatura, de sistema de transporte de materiais e de armazenamento, e retirada automática de materiais, de sistemas de engenharia, de gerente de dispositivos de fixação e de ferramentas, através de uma rede de comunicação local; o seu controle é feito por um software de gerenciamento.

Os FMS variam consideravelmente em sua complexidade e tamanho, e o termo FMS é freqüentemente usado para tecnologias que são bem pouco similares. Por exemplo, um FMS pode ser criado para produzir uma alta variedade de peças, cada uma em lotes de uma única peça. Outro pode produzir um único produto por longos períodos, mas então mudar rapidamente para outro produto.

Além dessas técnicas e práticas de administração da produção, que auxiliam na implantação do *just-in-time*, tem-se ainda a manutenção produtiva total e a filosofia da qualidade total, abordados respectivamente nos itens 2.4.1 e 2.5.2 desta dissertação.

## 2.5.2 A qualidade total

A qualidade ao longo do tempo veio evoluindo e deixou de ser apenas uma atividade operacional, passando a ser uma filosofia, mais conhecida como a qualidade total (*Total Quality Management-TQM*). Como filosofia a qualidade virou uma forma de pensar e trabalhar. Ela vai muito além de uma técnica. Para dar resultados, ela necessita de um aprendizado dentro da organização, devendo fazer parte da cultura organizacional.

Conforme FEIGENBAUM (apud SLACK et al., 1997, p.651), a qualidade total “é um sistema eficaz para integrar esforços de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, permitindo levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos da operação e que atendam plenamente à satisfação do consumidor.” A qualidade total deve ser uma atividade permanente, que visa à eliminação das imperfeições no sistema e no processo de produção, e para tanto tem que se tornar uma preocupação de todas as pessoas de uma organização. Ela deve estar sempre voltada para as necessidades dos clientes.

Para HOSOTANI (1992), a qualidade total tem como objetivos aumentar a qualidade; garantir a entrega do produto no tempo certo; diminuir custos; manter asseguradas as condições de trabalho; aumentar o moral dos trabalhadores; garantir uma maior satisfação do cliente, fornecendo produtos e serviços que correspondam às suas expectativas; proporcionar maior eficiência e produtividade, mantendo cada etapa do processo sob controle, detectando possíveis falhas e rastreando suas causas; proporcionar maior lucratividade e crescimento e melhorar a qualidade do atendimento. A qualidade total vai proporcionar melhorias no desempenho organizacional, melhorias que poderão ser sentidas pelos clientes através dos produtos e do atendimento.

Existe um conjunto de ferramentas e estratégias básicas para auxiliar a implantação da qualidade total, segundo PALADINI (1995):

- diagrama de causa e efeito: tem por objetivo estabelecer a relação entre o efeito e as causas de um processo. É representado por um gráfico, que se assemelha a uma espinha de peixe. O eixo principal representa o fluxo de informações e as espinhas que se dirigem ao eixo são as sub-causas do processo em análise;
- histograma: são gráficos em barras que apresentam a frequência com que variam os dados, permitindo conhecer as características de um processo;
- gráficos de controle: são gráficos estatísticos que apresentam a evolução histórica de comportamento e a tendência futura de determinada população;

- folhas de checagem: são formulários planejados para a coleta de dados, que permitirão uma rápida percepção da realidade; são estruturados conforme as necessidades específicas de seus usuários ;

- gráfico de Pareto: é um diagrama que classifica e prioriza os problemas, colocando-os em ordem decrescente, conforme a ocorrência, na forma de barras; são utilizados para classificar causas que atuam em um dado processo, de acordo com seu grau de importância;

- fluxogramas: são representações gráficas do processo produtivo em todas as suas etapas; que permitem observar quais são os pontos críticos do processo produtivo e onde é necessário maior controle;

- diagramas de dispersão: são gráficos que permitem a identificação entre causas e efeitos, para avaliar o relacionamento entre variáveis.

As ferramentas da qualidade ajudam na avaliação de desempenho do funcionamento de um sistema de qualidade. Elas podem auxiliar desde a análise prática do processo produtivo, até o melhor atendimento a um grupo de consumidores.



### 3. TÉCNICAS DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No serviço de consultoria muitas vezes surge a necessidade de se dar resposta a algo que tenha acontecido e que não estava previsto, ou percebe-se que se pode melhorar algo ou, ainda, que algo não pode ser feito. Nesses casos a consultoria lida com um problema.

Conforme KEPNER e TREGOE (1981), problema é a diferença entre o que é e o que deveria ser, é um efeito indesejado, ocasionado por algum evento específico ou uma combinação de acontecimentos. Nesta conceituação percebe-se que o autor sugere uma comparação entre o que está acontecendo e o que se esperava que acontecesse. Além disso, ele aponta que todo problema tem uma causa. Já HOLANDA (1975), de uma forma simplista, determina que problema é uma questão não solvida e que é objeto de discussão. Como “objeto de discussão” entende-se a busca por uma solução para um problema. Muitas vezes este é o objetivo do trabalho de consultoria: a busca de soluções eficazes para os problemas.

As técnicas de solução de problemas seriam uma maneira racional de abordá-los, são um método para eliminar a dificuldade. Neste sentido elas buscam trazer respostas ou para apresentar uma alternativa que consiga equilibrar a realidade com o que é ideal, ou simplesmente para resolver algo. Existem várias técnicas de solução de problemas, conforme a ótica de diversos autores, que são apresentadas a seguir nos itens 3.1 a 3.7.

#### 3.1 Metodologia de Kepner e Tregoe

Esta metodologia está baseada na identificação do problema, na determinação de suas causas e na ação corretiva para solucioná-lo (KEPNER e TREGOE, 1981). Primeiramente, deve-se reconhecer o problema, através de uma análise da situação, fazendo um comparativo entre um padrão de desempenho esperado e o que aconteceu. Um problema é considerado um desvio de um padrão de desempenho. Depois cabe ao administrador estabelecer prioridades na seleção do problema a ser resolvido, especialmente se forem vários e relacionados entre si, porém com causas diferentes. Isso pode ser feito através do estabelecimento da gravidade do desvio, da análise da urgência de se eliminar o problema e da tendência do desvio de crescimento.

O quadro 1 expõe um modelo de priorização de problema. Na primeira coluna têm-se os valores de 1 a 5, que representam um determinado grau de gravidade, urgência e tendência conforme descrito nas colunas, no sentido horizontal. O número cinco representa uma maior

gravidade, urgência e tendência (a piorar) do problema, que decresce paulatinamente até chegar ao número 1.

#### QUADRO 1: PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMA

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Os prejuízos ou as dificuldades são extremas	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito, a situação irá piorar rapidamente
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco Grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar e pode até melhorar

Fonte: adaptado de KEPNER e TREGOE (1981).

Para melhor explicar a priorização de problema, apresenta-se no quadro 2 um exemplo hipotético. Deve-se inicialmente descrever os problemas ocorridos na primeira coluna. Após esta tarefa e baseando-se no significado que os valores de 1 a 5 representam conforme quadro 1, é necessário que se julgue o grau de gravidade, urgência e tendência e se registre o seu número nas colunas correspondentes no sentido horizontal. Depois multiplica-se cada um dos valores na horizontal. O problema que obtiver o maior número deverá ser o primeiro a ser tratado, pois tem um grau de gravidade, urgência e tendência maiores.

#### QUADRO 2: PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DA EMPRESA Y

Problema	Gravidade A	Urgência B	Tendência C	Total A x B x C =
Falta de controle dos serviços de manutenção	4	3	2	24
Obsolescência do maquinário	3	3	4	36

Fonte: dados primários.

Uma vez definido o problema a ser solucionado, o desvio padrão esperado deve ser minuciosamente identificado, localizado e descrito com precisão. Nesta etapa deve-se

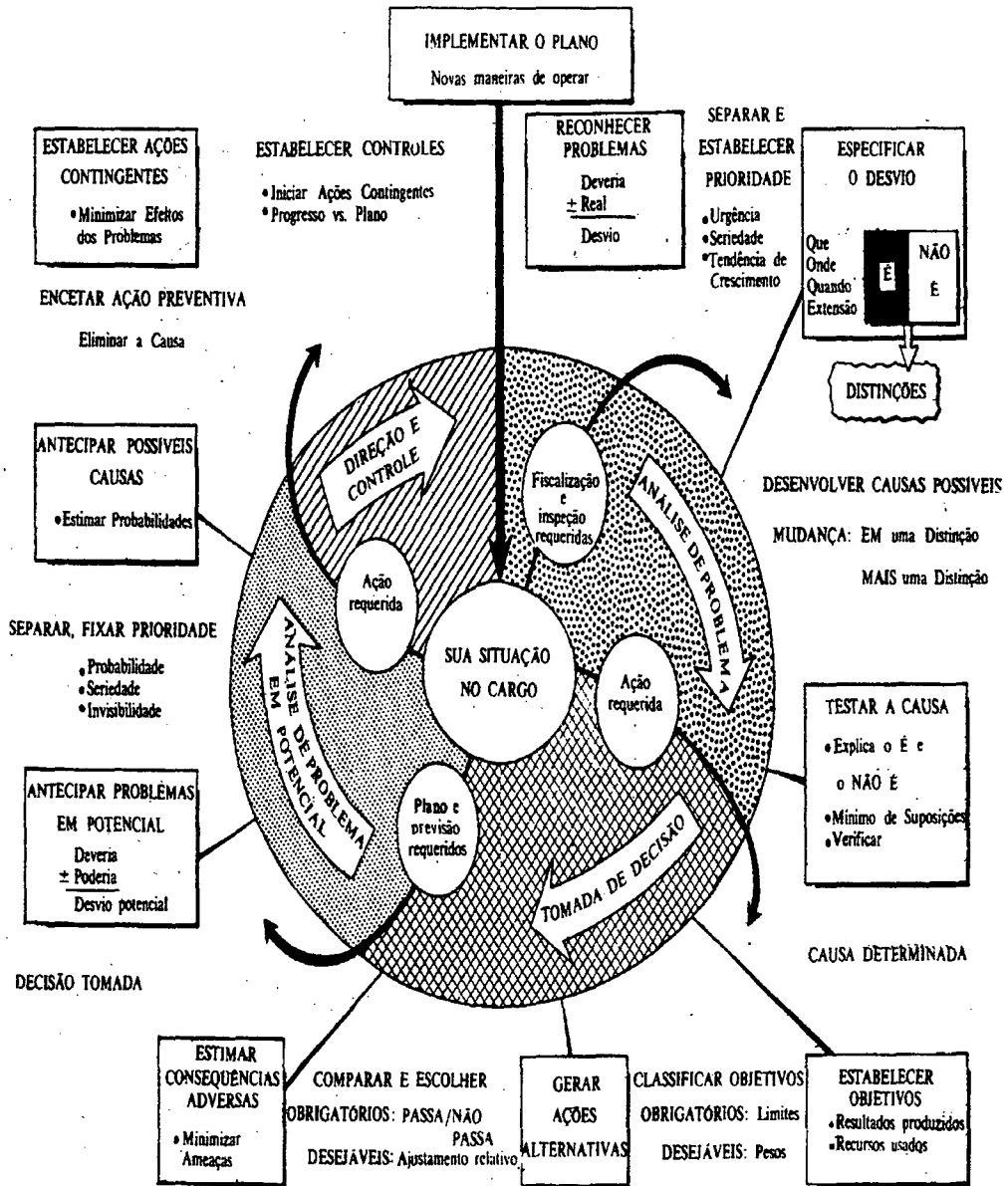
responder as seguintes questões: quê, onde, quando e extensão. Deve-se ter em mente que sempre há alguma coisa que distingue o que foi afetado pela causa daquilo que não foi afetado, e a causa de um problema sempre é uma mudança que ocorreu através de alguma característica, mecanismo ou condição distintiva, para produzir um efeito novo e indesejado. As possíveis causas de um desvio são deduzidas das mudanças relevantes encontradas na análise do problema, e a causa mais provável do desvio é aquela que explica exatamente todos os fatos na sua especificação. Deve-se desenvolver as causas possíveis e testá-las.

Para a análise das decisões deve-se:

- estabelecer objetivos, baseados nos resultados que podem resultar a decisão e nos recursos que serão necessários;
- classificar os objetivos, fundamentados no grau de importância; alguns podem ser obrigatórios, e outros apenas desejáveis;
- geração de alternativas, com base nos objetivos. Existem algumas perguntas que devem ser feitas para cada alternativa: o que é que isto implica? quais são as várias ações que podem atender a este requisito? o que sei a respeito disto, ou que meios os outros usaram para atender a uma necessidade similar?;
- avaliar as alternativas em comparação com os objetivos;
- escolher a melhor alternativa como decisão tentativa.
- avaliar as conseqüências adversas da decisão e controlar os efeitos da decisão final.

Para KEPNER e TREGOE (1981), a análise de problemas potenciais objetiva evitar problemas futuros. Na figura 7, apresenta-se uma análise de problemas que tem a seguinte seqüência: identificação de possíveis problemas (deveria ser, poderia ser); separar, fixar prioridades (probabilidade, seriedade e invisibilidade); antecipar possíveis causas (estimar probabilidades de ocorrência); estabelecer ações contingentes (minimizar efeitos dos problemas) e estabelecer controles (iniciar ações contingentes). De acordo com o autor, para a aplicação desta técnica, a ordem de ações a ser seguida seria no sentido horário da figura 7.

FIGURA 7: ANÁLISE DE PROBLEMAS



Fonte: KEPNER e TREGOE (1981, p. 49).

### 3.2 Metodologia de Checkland

Esta metodologia está baseada na visão sistêmica e de acordo com CHECKLAND (apud ERDMANN, 1984) tem as seguintes fases:

- reconhecimento da situação de problema - aqui tem-se uma situação não estruturada de problema;
- análise da situação apresentada - propõe-se inicialmente um reconhecimento da situação de problema, baseado na descrição da estrutura (física, hierárquica, de relatórios e comunicação) as quais caracterizam o processo (planejamento, execução, coleta de dados e controle);
- definição dos sistemas relevantes ao problema – deve-se identificar quais são os sistemas que estão envolvidos na problemática, como por exemplo: estoques, compras, vendas;
- concepção do(s) sistema(s) necessário(s) – após a definição dos sistemas relevantes, é possível determinar as atividades mínimas básicas necessárias para que o sistema funcione com eficiência. A este conjunto de atividades mínimas dá-se o nome de Modelo Conceitual;
- comparação do Modelo Conceitual com a situação de problema – a partir daí surgirão as distinções entre a situação atual e como deveria ser, segundo o modelo sistêmico.
- definição das possíveis mudanças – são definidas as mudanças desejáveis e viáveis para mudar a situação atual para a situação modelada;
- determinação das ações que causarão as mudanças – define-se o que se deve fazer para provocar as mudanças e implantá-las.

### 3.3. Metodologia de Krick

A metodologia de KRICK (1971) é utilizada em engenharia de métodos (estudo de tempos e movimentos) para a resolução de problemas técnicos de engenharia. Ela tem as seguintes etapas:

- formulação do problema, baseada na descrição das suas características, relacionando a situação atual com aquela a que se quer chegar; definição de um critério de preferência para a solução do problema (exemplo, o lucro); levantamento do número de repetições (número de vezes que o problema ocorre) e o limite de tempo para se chegar a uma

uma solução (o custo do tempo);

- análise do problema, com a especificação detalhada das suas características, incluindo as restrições (características inevitáveis para uma solução satisfatória). Tal fase está inicialmente, relacionada com as especificações da situação atual com aquela que se quer chegar, critérios e seus pesos relativos e restrições. Caracteriza-se pela coleta, investigação e busca dos fatos acima relacionados;

- busca de alternativas;

- avaliação de alternativas, baseada nos critérios estabelecidos, em preparação para a decisão;

especificação da solução preferida, com o delineamento das especificações e características de desempenho dos métodos escolhidos.

### 3.4 Metodologia de Newman

NEWMAN (1986) considera esta metodologia como um processo genérico de tomada de decisão em questões gerenciais; como, porém, o mesmo parte de um problema, considera-se a metodologia como uma forma de resolver problema. Existem quatro fases neste processo:

- diagnosticar propriamente o problema: definição do problema, com base em algumas perguntas, quais sejam: qual é o problema? (necessidade não satisfeita), qual é o objetivo? (especificar os resultados que se quer obter), quais os obstáculos para atingir o objetivo? (distância que separa o real ao ponto que se quer chegar) e quais os limites para as soluções? (verbas, tempo, políticas, atividades e características essenciais e desejadas da organização);

- conceber uma ou mais soluções: para tanto é necessário criatividade, pesquisa pessoal por novas idéias e atmosfera permissiva, ou seja, liberdade para fazer proposições, mesmo que estejam em desacordo com práticas anteriores;

- calcular as conseqüências das várias alternativas: deve-se selecionar os fatores importantes nos quais se deve concentrar a atenção ao se projetar; prever o conjunto de conseqüências de cada alternativa e as probabilidades de que as conseqüências previstas ocorrerão;

- pesar os diferentes conjuntos de conseqüências e selecionar um curso de ação: através da valoração dos resultados projetados e na comparação dos mesmos.

### 3.5 Metodologia de Drucker

A metodologia de DRUCKER (1986) é um processo de tomada de decisão para a resolução de um problema. Ela compreende uma série de etapas, que acompanham perguntas que, ao serem respondidas, ajudam a resolver um problema, conforme segue abaixo:

- a classificação do problema. Ele deve ser classificado em um dos quatro tipos existentes: eventos verdadeiramente genéricos (solucionados a partir de uma regra ou princípio); eventos inéditos (ainda não se utilizou a regra ou princípio, mas sabe-se que ela existe); eventos verdadeiramente excepcionais e eventos que são as primeiras manifestações de um novo problema genérico;
- a definição do problema. De que se trata? O que é pertinente a este caso? Qual é a chave para esta situação?
- as especificações que a resposta ao problema deve satisfazer. Quais são as condições que precisa satisfazer? Quais são os objetivos que a decisão precisa alcançar? Quais são as metas mínimas que precisa atingir? Estas seriam as condições-limite;
- a decisão em relação ao que é certo, em vez de ao que é aceitável, para atender às condições-limite;
- a elaboração, dentro da decisão, da ação que irá implementá-la. Como deve ser o compromisso de ação? Quem precisa conhecê-lo?
- a verificação (*feedback*) que testa a validade e eficácia da decisão em comparação com o desenrolar real dos eventos.

### 3.6 Técnica do *Brainstorming*,

Esta técnica pode ser usada tanto para diagnosticar problemas, quanto para propor soluções (MAXIMINIANO, 2000). Ela pode ser entendida como sendo o processo pelo qual se expõe um tema a um grupo de pessoas que, através de livre associação de pensamento, sugerem idéias pertinentes ao tema proposto.

Existem dois princípios básicos para o êxito do *brainstorming*. O primeiro é não criticar ou julgar as idéias, para não inibir as pessoas. Os participantes devem se sentir à vontade para dizer as idéias que lhes vêm à cabeça, sem se preocupar em acertar; deve haver espontaneidade e deve-se evitar a crítica no grupo. Isso possibilitará maior criatividade e

inovação nas proposições e permitirá o aumento do número de idéias, que é o segundo princípio, o da reação em cadeia. Quanto maior a quantidade de idéias geradas, maior será a possibilidade de uma delas ser a solução do problema. Além disso, maior será a possibilidade de conexões e associações entre as idéias, o que pode melhorar o resultado final.

Forma de operacionalização:

- primeiramente define-se o problema que se quer resolver;
- depois seleciona-se um grupo de pessoas, define-se um coordenador e um secretário e de seis a doze participantes;
- orienta-se os participantes sobre as regras do jogo, sobre a origem e o motivo do problema a ser estudado e se necessário realiza-se uma redefinição do problema;
- anota-se o problema em um quadro, solicita-se ao grupo sugestões de solução e o secretário deve realizar o registro destas no quadro;
- após uns 20 minutos, o coordenador deve classificar as idéias, por grupos ou assuntos e pode-se fazer novas proposições;
- selecionam-se então as idéias mais viáveis, de acordo com critérios estabelecidos pelo grupo, como, por exemplo, facilidade na implantação, custos menores, menor tempo de implantação, não provoquem grandes reações contra e causem maior impacto positivo.
- tem-se, por último, a transformação em projeto das idéias selecionadas.

### **3.7 Metodologia de Análise e Solução de Problema**

Esta metodologia foi desenvolvida especificamente para trabalhar com problemas de produção da qualidade, porém ela também pode ser utilizada com pequenos ajustes para outros problemas da área de produção. Esta metodologia compõe-se de quatro fases e dezoito etapas, conforme (ROSSATO, 1996).

A primeira fase é chamada de Problema e compõe-se de nove etapas:

- identificar o problema – atividades a serem feitas: avaliação de reclamações dos clientes, observação dos relatórios diários, busca por itens causadores de perturbações, comparação com especificações, com situações anteriores e outros locais de trabalho. Deve-se envolver a alta gerência, engenheiros e chefes de departamentos.
- delimitar o problema – procura-se investigar as características do problema com uma visão ampla sob vários pontos de vista, e selecionar o problema dentre os diversos que se



apresentam. Deve-se focalizar a atenção em questões como defeitos, erros, desperdícios, danos, desempenho dos funcionários e outros. As pessoas envolvidas são a alta gerência, os engenheiros e os chefes de departamentos.

- conhecer as áreas do problema – objetiva-se descobrir em quais áreas do processo estão ocorrendo os problemas. Procura-se, nesta etapa, conhecer o gerenciamento do processo, verificar como os problemas estão sendo conduzidos, quais os problemas de desempenho, verificar se o planejamento proposto está sendo cumprido, verificar se as metas estabelecidas estão dentro do padrão, verificar se o processo está sob controle e obter informações do que se passa nos departamentos. Os participantes devem ser a alta gerência, engenheiros e chefes de departamento.

- definir o problema – identificar os aspectos negativos que trazem problema, prejuízo ou dificuldade na operação do processo. Passos a serem feitos: descobrir o que está ocorrendo no departamento, fazer levantamento histórico revelando o passado até a situação presente, definir o processo e como está sendo analisado, indicar todas as etapas através de um fluxograma, revisar todos os problemas encontrados em termos de fatos e dados obtidos, considerando os mais importantes e deixar claro qual o motivo da seleção desse tema. Pessoas envolvidas: alta gerência, engenheiros e chefes de departamentos.

- organizar um grupo de trabalho - deve-se reunir uma equipe, integrá-la e proporcionar que debatam, pesquisem e analisem o tema. A equipe deve ser composta por engenheiros, chefes de departamento e funcionários dos setores onde o problema possa se encontrar.

- criar um plano de trabalho – fazer um cronograma com estabelecimento de metas, situação atual, limitação do problema, coleta de dados, exame do local etc., ajustando-os sempre às necessidades, dividir as responsabilidades entre cada membro do grupo, considerar e aprovar o orçamento onde se inclui equipamento, instrumento e materiais para realização do experimento. As pessoas envolvidas são o líder do grupo e membros.

- estabelecer as metas – deve-se demonstrar qual o nível de melhoria que se deseja atingir, quantificá-las com porcentagem de melhoria, tempo gasto para alcançar, quanto será ganho etc. Todos da equipe devem participar desta etapa.

- coletar os dados – os dados coletados devem proporcionar um maior conhecimento sobre o problema. Ele deve ter finalidade, expressar a data, o local e o tipo de amostragem. Deve-se escolher apenas algumas pessoas da equipe para colher os dados.

- organizar um roteiro de trabalho – examina-se a situação, descrevendo-se detalhadamente e especificando-se os elementos que constituem o problema, como, por exemplo qual o defeito, quando ocorreu (tempo), onde, em qual produto, que tipo de defeito, em que turno, quais as pessoas que estão envolvidas, onde ocorrem os defeitos, qual a temperatura e qual o método de trabalho. Todos os membros da equipe devem estar envolvidos.

A segunda fase é a fase da Causa, compondo-se de três etapas:

- analisar as causas – deve-se selecionar as causas mais prováveis, analisar cada elemento específico, desdobrar priorizando as causas possíveis, montar e analisar um diagrama de causa e efeito, sistematizando-se as diversas causas, classificando-as pela sua origem e reunir todos os elementos que venham a ter uma relação com o efeito. Todos os membros da equipe devem participar.

- testar as ações para detectar as causas - repetir os testes novamente na área que for a provável, investigar as interações, testar novamente as causas, maximizar o valor para a característica, avaliar, concluir o experimento por algum método estatístico experimental. Deve-se envolver toda a equipe.

- pesquisar um plano de ação – criar um plano que seja adequado para atacar as causas do problema, especificar claramente os itens como quem realizará o plano, onde será aplicado, quando será usado, por que será usado e como será usado. Avaliar o plano de acordo com a magnitude esperada de seus resultados e a facilidade ou dificuldade de sua implementação, considerar os tempos do plano corretivo e preventivo, considerar os custos de melhoria, sua possibilidade técnica e efeitos colaterais e colocar peso para cada plano para avaliação. Devem participar os membros da equipe e engenheiros.

A penúltima fase é a fase da Implantação e é composta de quatro etapas:

- executar o plano – deve-se checar pontos essenciais no plano documentado, verificar se a execução está como planejada; se não estiver, traçar imediatamente as causas de divergências do plano, tomar providências e padronizar. As pessoas envolvidas são os membros da equipe.

- verificar os resultados – considerar pontos como melhoria da qualidade, aumento da produtividade, redução dos custos e segurança. Além disso, comparar os resultados com as metas, e observar o grau com o qual estes têm sido alcançados, avaliar os efeitos invisíveis e intangíveis que se espera que se desenvolvam durante as atividades de melhoria. Caso o grau

de alcance das metas sejam insuficientes, deve-se retornar às etapas 10, 11 ou 12. Todos os membros da equipe participam.

- padronizar – montar um padrão oficial temporário, delimitado na etapa 12, expor claramente todos os pontos-chaves, anotar na folha de revisão a razão e a data para qualquer revisão, obter aprovação de superiores e seguir as diretrizes oficiais para estabelecer e revisar o padrão da companhia. Participam os membros da equipe.

- estabelecer o controle – decidir o método de controle, especificando quais os itens de controle que devem ser usados e como controlar o processo, educar e treinar os responsáveis no novo método de trabalho, verificar se os benefícios estão sendo mantidos e ficar atento para alguma anomalia; se houver, deve-se tomar alguma providência o mais cedo possível. As pessoas envolvidas são os membros da equipe, pessoas responsáveis pelo setor e funcionários das áreas.

A última fase é a fase chamada de Conclusão, que contém duas etapas:

- revisar as atividades – deve-se considerar os seguintes pontos: efetividade do método na definição do problema, nível apropriado das metas, plano de ação apropriada, cooperação entre todos os participantes das atividades, uso adequado do método e verificar se a metodologia das atividades está bem escrita. Participam os membros da equipe, funcionários do setor e engenheiros e técnicos.

- planos para o futuro – considerar quais foram as dificuldades durante o processo, verificar se os membros das equipes entenderam a metodologia e quais foram os aprendizados e benefícios, demonstrar e fazer a equipe entender que parte do processo será melhorada no próximo esforço de melhoria e verificar se o líder conseguiu manter a equipe motivada. Os envolvidos são os membros da equipe, a alta gerência, os engenheiros e os técnicos.

## 4. CONSULTORIA E MÉTODOS DE CONSULTORIA

### 4.1 Consultoria

A consultoria empresarial é um dos segmentos de prestação de serviços que mais tem crescido no mundo. No Brasil, isso ocorreu principalmente a partir de meados da década de 60, sendo que as principais causas foram o crescimento do parque fabril e a necessidade de conhecimento atualizado das técnicas e metodologias de gestão empresarial, para fazer frente ao novo contexto de concorrência entre as empresas, resultante da globalização da economia.

A consultoria, de acordo com o Instituto de Consultores de Organizações do Reino Unido (apud KUBR, 1986, p.3) pode ser entendida como sendo:

“o serviço prestado por uma pessoa ou grupo de pessoas independentes e qualificadas para a identificação e investigação de problemas que digam respeito a política, organização, procedimentos e métodos, de forma a recomendarem a ação adequada e proporcionarem auxílio na implementação dessas recomendações”.

Identifica-se, a partir dessa definição, três etapas num processo de consultoria: a identificação de problemas, o levantamento de soluções e o auxílio na implementação das mesmas. No capítulo 3 abordou-se as diversas técnicas de solução de problemas.

Já para OLIVEIRA (1999, p.21), a consultoria “é um processo interativo de um agente de mudanças externo à empresa, o qual assume a responsabilidade de auxiliar os executivos e profissionais da referida empresa nas tomadas de decisões, não tendo, entretanto, o controle direto da situação.” O autor ainda acrescenta que a consultoria é representada por metodologias e técnicas administrativas. Este conceito não explicita etapas e é bem mais amplo; ele na verdade define a consultoria como um processo de ajuda gerencial, como se fosse uma assessoria. No item 4.4 serão apresentados métodos de consultoria.

Há diversos tipos de consultoria organizacional e que se distinguem por serem especializadas em diferentes áreas. Todas elas apresentam, segundo KUBR (1980, p.3), as seguintes características:

- seu serviço é independente, o que denota a imparcialidade do profissional de consultoria frente aos problemas que lhe são apresentados;
- seu serviço é de aconselhamento e não de gerência ou direção da empresa-cliente;
- seu serviço é provido de conhecimento profissional e habilidades na resolução de problemas organizacionais, o que pressupõe um domínio amplo das atividades empresariais e uma experiência considerável na área. Exige-se do consultor uma competência técnica que depende de sua permanente atualização, tanto em termos de conhecimento teórico quanto empírico.

- a consultoria não representa a solução de todos os problemas da empresa-cliente. Sua atuação se orienta no sentido de apontar saídas imaginativas e exequíveis diante de situações indesejadas.

Percebe-se, assim, a importância da necessidade do consultor em ter conhecimentos técnicos profundos, na área específica, em que o trabalho de consultoria será desenvolvido. Isso permitirá a ele identificar falhas e propor melhorias no processo organizacional que estiver analisando.

#### **4.2 Papéis do consultor e tipos de serviço de consultoria**

O profissional de consultoria administrativa é, acima de tudo, um agente de mudanças. Inovar, criar e transformar são funções da natureza da profissão do consultor e da consultoria. A própria figura do consultor já traz consigo a expectativa da mudança na organização e, evidentemente, objetiva-se que seja para melhor.

Para KUBR (1980) o consultor no exercício de sua profissão pode assumir dois papéis: o de consultor de recursos e o de consultor de procedimento. O consultor de recursos é aquele que “fornece informação técnica e serviço ou recomenda um programa de ação, outrossim, transferindo conhecimentos para o indivíduo, grupo ou organização” (KUBR, 1980, p.13). Ele está voltado prioritariamente ao processo de aprendizagem do cliente, ao qual ensina técnicas e transfere informações necessárias a um bom desempenho empresarial.

Já o consultor de procedimento ajuda a organização-cliente a resolver problemas através da sua sensibilização diante dos processos organizacionais, seus efeitos e as técnicas de mudança. Este consultor propõe sugestões ao cliente, desejando que a própria empresa utilize, independentemente do serviço de consultoria, seu conhecimento técnico e potencial adaptativo. “O consultor de procedimento preocupa-se em outorgar a sua abordagem, os seus

métodos e valores, de forma a que a própria organização possa diagnosticar e remediar os problemas existentes” (KUBR, 1980, p.13).

Os dois papéis do consultor acima descritos podem ser comparados nos seguintes aspectos: o consultor como agente de mudanças, o tipo de serviço e o grau de autonomia da empresa-cliente. Tanto na consultoria de recursos quanto na de procedimentos, o consultor assume o papel de agente de mudanças, em igual medida, visto que ambas têm o objetivo comum de melhorar a situação atual do cliente, o que implica obrigatoriamente a revisão das práticas vigentes e a sua atualização. Mudar não é entendido aqui como um processo radical de supressão de todos os procedimentos organizacionais em nome da institucionalização de uma nova sistemática gerencial. As transformações promovidas pelo profissional de consultoria devem ser uma tentativa de aprimorar a realidade presente, corrigindo falhas e reforçando pontos positivos.

O serviço de consultoria prestado pelo consultor de recursos é muito mais remediador que o serviço do consultor de procedimentos, isso porque o primeiro se ocupa da administração de conhecimentos requeridos pela empresa para sanar um problema, enquanto o segundo prepara o cliente para enfrentar situações futuras desconhecidas ou desfavoráveis. Além disso, as relações entre consultor e cliente são mais estreitas na consultoria de procedimentos, já que atividades como o diagnóstico e a elaboração de soluções são desenvolvidos em conjunto. No caso da consultoria de recursos, se estabelece um fluxo unilateral de transmissão de informações do consultor para a organização cliente.

Quanto ao grau de autonomia da empresa cliente, é possível sustentar que a consultoria de recursos torna o cliente mais dependente de seus serviços, uma vez que ele não está preparado para elaborar por si mesmo uma metodologia de investigação, análise e solução de problemas. O consultor de procedimentos conduz essa elaboração e, por isso, seu cliente assume um posicionamento mais autônomo e até mais estratégico na gestão do negócio.

Na prática da atividade consultiva, de acordo com KUBR (1980), podem ser prestados os seguintes tipos de serviço de consultoria:

- diagnóstico organizacional: consiste basicamente na pesquisa institucional através de instrumentos de investigação como observação, questionários e entrevistas, com o objetivo de conhecer a situação atual da organização, seus pontos fortes e fracos em todas as suas áreas, fornecendo subsídios para a formulação de soluções;
- pesquisa e estudos especiais: são serviços especializados geralmente encomendados pelas empresas mediante o reconhecimento da necessidade de se realizar tal estudo. Não

apresentam o caráter amplo da consultoria de administração geral e se referem a uma área específica, como é caso de pesquisas de mercado (marketing), estudos de viabilidade econômica (engenharia de projetos) e pesquisas de clima organizacional (recursos humanos);

- elaboração de soluções para problemas específicos: a partir da diagnose da situação atual da organização, a consultoria estuda alternativas viáveis para solucionar problemas e incrementar pontos fortes. Essas alternativas são propostas ao cliente, que julgará a qualidade das sugestões e optará ou não por sua implementação.

- assistência na implementação das soluções escolhidas: a consultoria pode encarregar-se da operacionalização da solução proposta ao cliente, caso este solicite. Essa implementação se dá de diversas maneiras, por treinamento de colaboradores, correção de erros encontrados nos sistemas vigentes na organização e operação de novos processos, dentre outras. A forma de implementar uma proposta depende do problema identificado, da disponibilidade de recursos - tanto consultivos como empresariais - e da natureza da solução apresentada.

- aconselhamento: ocorre quando se solicita ao consultor que emita sua opinião sobre novos projetos ou propostas feitas à alta cúpula da organização. Isso pode ocorrer verbalmente, ou através de relatórios com recomendações ou propostas detalhadas de mudanças a serem operadas.

### **4.3 A consultoria em micro e pequenas empresas**

A consultoria em micro e pequenas empresas devem observar as seguintes características, de acordo com BARNETT e FERRARI (apud BATALHA e DEMORI, 1990):

- há forte interação entre as atividades de diferentes áreas, que geralmente não se encontram departamentalizadas, o que acaba transformando um problema específico numa questão de administração geral;

- dirigente está envolvido em todas as decisões tomadas na empresa, o que explicita o caráter personalístico de sua gestão;

- a figura do proprietário se confunde com a do diretor da empresa, ou seja, o empresário é também o gestor principal do negócio;

- a empresa pertence, geralmente, a uma só pessoa ou a uma família, que participa da gestão administrativa e tende a centralizá-la;

- os diretores e gerentes possuem contato com os demais colaboradores, favorecendo as relações pessoais;
- a empresa atua, em geral, num mercado regional limitado no qual se insere, não detendo a posição dominante do produto ou serviço que oferece em seu segmento.

#### 4.4 Métodos de consultoria

##### 4.4.1 Método de Dalsasso

O método de consultoria de DALSASSO (1985) apresenta três fases. A primeira delas diz respeito a realização da análise dos fatores externos. Trata do conhecimento sobre a atividade econômica da organização (ramo de atividade, condições necessárias ao sucesso e cenário econômico); sobre o empresário (estilo empresarial, assessoria que utiliza, imagem interna e externa e recursos disponíveis e imobilizados) e sobre o ambiente externo (organização, recursos, tendência e restrições).

A segunda fase é chamada de análise da situação da empresa. A mesma subdivide-se em análise dos resultados, análise das variáveis e análise das atividades. A análise dos resultados está baseada nos indicadores econômico-financeiros, que são indicadores de problemas. A análise das variáveis refere-se às áreas onde os indicadores demonstram problemas, como a mercadológica, por exemplo. Já a análise das atividades refere-se à focalização dentro da área onde ocorre o problema, da atividade causadora do mesmo.

A última fase é onde ocorre a conceitualização através da comparação entre a análise dos fatores externos e da situação da empresa. Isto permite o mapeamento da situação atual da empresa e como deveria estar num modelo ideal, ou seja, o modelo conceitual. Com base nas análises, inicia-se o processo de mensuração dos problemas, a busca de ações corretivas, terminando na elaboração do relatório final e sua apresentação.

De acordo com DALSASSO (1985), não existem normas de como se realizar um diagnóstico e análise da empresa, e nem uma metodologia que se imponha. Em geral o mesmo é feito com base nas habilidades, experiências e conhecimento de cada consultor. No entanto, o autor propõe uma análise de fatores que influenciam o resultado da empresa nos seguintes subsistemas: diretivo, gerencial, produção, mercado, econômico-financeiro e social.

Ao tratar dos problemas que podem ser encontrados na área de produção, DALSASSO (1985), analisa os seguintes segmentos:

- complexo fabril;



- fabricação - sua política, no planejamento, acompanhamento e controle, no volume, no processo, no fluxo, interrupções, métodos, quebras e rejeitos e produtividade;
- suprimento - política, nos fornecedores, na matéria-prima, no processo, na armazenagem e estoques e estrangulamentos;
- produto - na linha de produto, na política de inovação, na qualidade, no *design*, na essencialidade e no ciclo de vida do produto;
- produtividade – no nível de mecanização, na mão-de-obra, no processo de produção, no método de produção, nos materiais e insumos, no *lay-out*, nas condições ambientais, no nível de quebra, na administração da produção, estrutura e funções, planejamento, acompanhamento e controle, processo decisório e política.

#### 4.4.2 Método de Kubr

Segundo KUBR (1986), o diagnóstico organizacional é a primeira fase de um trabalho de consultoria. Esta fase deve proporcionar uma visão dinâmica e global da organização, seu ambiente, recursos, metas, atividades e realizações. O enfoque metodológico do diagnóstico é determinado pelas seguintes considerações, conforme o autor: identificação dos problemas da empresa e das ações do consultor; o tempo para o desenvolvimento do trabalho, que pode limitar a coleta de informações e as análises e, finalmente, a definição do perfil do consultor. O diagnóstico, através da coleta e análise das informações, auxilia a identificação de oportunidades de melhoria na organização, resultando na definição do escopo do trabalho de consultoria.

No diagnóstico na área de produção, torna-se necessário que o consultor reconheça quais são as informações essenciais, em um vasto conjunto de dados. Segundo KUBR (1986), algumas informações importantes na produção podem ser obtidas através de visão geral do funcionamento da produção, baseada no conhecimento do *lay-out*, dos fluxos principais de materiais e produtos, das relações entre a produção e outros setores, como o de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, a análise de indicadores-chave de produção, tais como: a utilização da capacidade instalada, o tempo de fabricação dos principais produtos, volume e distribuição da operação em curso, as danificações e paradas de máquina, a utilização do tempo operativo dos trabalhadores na produção, taxa de refugo, qualidade da produção e as perdas diversas na área de produção.

Em organizações de serviços, voluntárias, órgãos de governo, enfim, não fabris, o consultor verificará, analogamente, os serviços ou outras operações que constituam o principal produto da organização. Para KUBR (1986), além da área de produção existem outras dez que deveriam ser avaliadas em uma consultoria, porém estas não são o objeto de estudo desta dissertação.

Após o diagnóstico organizacional, de acordo com KUBR (1986), a estrutura de um trabalho de consultoria deve seguir as seguintes fases: descoberta dos fatos, análise, recomendações e implementação. A descoberta dos fatos é a fase de definição e obtenção dos fatos que serão importantes e necessários ao desenvolvimento da consultoria. Devem permitir o exame de processos, relações, causas e influências mútuas, com enfoque em oportunidades subutilizadas e possíveis melhorias. O consultor deve preocupar-se com a quantificação (tipo de moeda, unidades de medida etc.); com o grau de detalhamento; período de análise e tipos de agrupamento dos dados (por pessoa, por eventos, por produtos etc.). A definição de que fatos obter, bem como dos parâmetros acima relacionados, está diretamente relacionada com o problema levantado na fase de diagnóstico.

A obtenção dos dados pode ocorrer através de registros (arquivos, relatórios, publicações, filmes, microfilmes, fitas gravadas, desenhos, fotografias, mapas), eventos (ações que podem ser observadas), memória (informações gravadas na memória dos funcionários), relatórios especiais (feitos por funcionários e de acordo com a solicitação do consultor), questionário, entrevista e estimativa. Eventualmente, as anotações, os registros e relatórios sobre os fatos podem alterar os rumos inicialmente estabelecidos para a consultoria.

A análise dos fatos, conforme KUBR (1986), deve indicar se mudanças são necessárias, se é possível mudar, que mudança é possível e que alternativa parece ser mais efetiva. Necessita-se ordenar ou classificar os dados analisados por tempo, lugar (qual área ou departamento), quem é o responsável e que fatores influem ou têm relação com o problema. Pode-se ter também uma classificação por relevância. Trata-se de identificar qual setor ou problema exerce maior influência sobre os resultados da empresa, ou que tem a maior importância estratégica, por exemplo.

A elaboração e apresentação das recomendações e a implementação das soluções representam, respectivamente, as duas últimas fases do trabalho de consultoria para KUBR (1986). Conforme o autor, o consultor deve apresentar algumas alternativas, com uma avaliação dos seus efeitos, em uma apresentação oral, com todas as provas documentais, para que o empresário possa escolher a melhor opção. O consultor deve participar da

implementação das soluções, seja orientando, elaborando detalhes ou treinando e desenvolvendo o pessoal do cliente.

#### 4.4.3 Método de diagnóstico e solução de problema

O método de consultoria de diagnóstico e solução de problema (ERDMANN, 1984) apresenta um processo com diversas etapas. A primeira é o reconhecimento da situação de problema, que é a identificação de um desvio entre o que acontece e o que seria ideal. Nesta etapa deve ocorrer uma reunião de abertura com pessoas chave da organização, uma análise de indicadores financeiros (permitindo uma avaliação da situação financeira da empresa e de seu desempenho) e a aplicação de detectores de problemas (lista de verificação). Para a área de produção o detector de problema contém os seguintes questionamentos:

- Como é possível aumentar o volume de vendas com modificações nos produtos existentes?
- Existe uma pessoa ou um grupo de pessoas que têm responsabilidade sobre o PCP?
- Existe um plano mostrando como vão ser encontradas as metas de produção, a longo prazo (3-5 anos), a médio prazo (1 ano) e a curto prazo (1-3 meses)?
- Como é possível diminuir o capital de giro para a mesma produção?
- Como é possível pagar menos pelos materiais?
- Quanto material é perdido durante o processo?
- É possível vender refugo?
- Existe um método para aumentar o volume de produção a longo prazo?
- O ambiente é amigável entre o pessoal de produção e vendas na empresa?
- O método usado para programação inclui nos seus objetivos o oferecimento de um atendimento pré-determinado aos clientes?
- A habilidade de vender é uma limitação no nível de produção?
- Existe um método a curto prazo para aumentar o volume de produção?

A segunda etapa do processo de consultoria do método de diagnóstico e solução de problema (ERDMANN, 1984) é a definição e análise da situação de problema. Deve-se responder as seguintes perguntas: quais os recursos utilizados em quais processos operacionais? Sob que procedimentos de planejamento? Dentro de que estrutura organizacional? Qual é o efeito do supersistema? Como é controlado o uso de recursos?

Na seqüência tem-se a definição dos subsistemas relevantes com base no cálculo dos índices de sensibilidade das variáveis que afetam o critério geral de avaliação da empresa. Para cálculo deste índice, deve-se primeiramente dividir o lucro operacional pelo ativo operacional ( $\text{Lucro operacional}/\text{ativo operacional} = X$ ). Depois somar o lucro operacional com mais 10% da variável para a qual quer-se analisar o efeito, como por exemplo, o volume de produção, de vendas, a utilização de matéria-prima, de mão-de-obra, as despesas financeiras, administrativas e com vendas – e dividir do ativo operacional ( $\text{Lucro operacional} + 10\% \text{ da variável em análise}/\text{ativo operacional} = Y$ ). E por último X deve ser subtraído de Y, resultando em Z ( $X - Y = Z$ ).

O resultado “Z” significa o quanto a variável causa impacto nos resultados, o que dá uma idéia relativa da sua importância em nível de resultado final da empresa. Isso ajuda na definição de quais áreas se deve dar maior importância no processo de consultoria.

Já na quarta etapa realiza-se a concepção dos subsistemas necessários (modelo conceitual), ou seja, a determinação das atividades mínimas básicas para que o sistema funcione. Em seguida, compara-se o modelo conceitual com a situação atual, obtendo uma visualização entre os obstáculos que impedem que a situação atual funcione conforme o modelo. Parte-se, então, para a definição das possíveis mudanças que ajustarão a realidade ao modelo ideal. Nesta fase utiliza-se a técnica do *brainstorming* para levantamento de soluções para os problemas encontrados.

A última fase é a da determinação das ações que causarão as mudanças, através de análise crítica das idéias sugeridas na fase anterior.

#### 4.4.4 Método de Nogueira

Para NOGUEIRA (1987) o processo de consultoria compreende três etapas: levantamento da situação atual, análise dos levantamentos realizados e desenvolvimento de um plano de recomendações. De acordo com o autor, o levantamento da situação atual busca identificar os problemas da organização e suas causas. Além disso, visa a identificação das políticas e/ou estratégias adotadas, da avaliação dos recursos, da caracterização do empreendimento e da identificação de seus pontos fortes e fracos. Este levantamento pode ser feito através de pesquisa externa sobre a empresa e/ou o seu ramo de atividade, entrevista com o empresário e pessoas-chaves da organização, visitas às dependências da empresa e levantamentos complementares dentro da empresa.

A segunda etapa é caracterizada pelo autor como sendo a análise dos levantamentos realizados. Nessa fase, o consultor deve listar os sintomas, as suas prováveis causas e o seu grau de importância, utilizando para tanto planilhas específicas para registro dessas informações.

A última fase é a do desenvolvimento de um plano de recomendações. O consultor deve propor ações corretivas para as causas dos problemas identificados (o que fazer), detalhar os procedimentos para sua implantação (como fazer), os resultados esperados, assim como os responsáveis pelas implantações e ainda o grau de prioridade corretiva de cada recomendação. Essas informações devem ser registradas em uma planilha.

Finaliza-se com a elaboração de um relatório, contendo uma caracterização da empresa, um histórico e descrição dos objetivos básicos do negócio, a análise da situação atual, a apresentação do plano de recomendações e as conclusões.

#### 4.4.5 Método de Cavalcanti et al.

A atividade de consultoria para CAVALCANTI et al. (1981) começa a partir de um contato inicial com um alto escalão da organização, uma visita à mesma, entrevista a pessoas-chaves da organização e observação direta. Estes primeiros passos possibilitam uma avaliação preliminar das situações problemáticas da organização. A partir daí inicia-se o diagnóstico organizacional pormenorizado.

A metodologia para o diagnóstico organizacional de CAVALCANTI et al. (1981) é a seguinte:

- definir os subsistemas da empresa e as interações recíprocas;
- detalhar os componentes dos subsistemas;
- utilizar entrevistas estruturadas por listas de perguntas-chave para descobrir pontos fracos em cada um dos subsistemas e fazer a análise financeira do balanço de demonstrativos de lucros e perdas para detectar tendências no desempenho financeiro da empresa;
- analisar os problemas em termos de subsistemas e determinar as variáveis mais importantes em termos de seus impactos sobre o ROI (retorno sobre o investimento);
- determinar as inter-relações entre os diferentes problemas;
- utilizar o índice de sensibilidade para priorizar a melhoria das áreas-problema;
- fazer recomendações para melhorar o desempenho das áreas-problema.

A área de produção no Método de Cavalcanti está identificada nos seguintes subsistemas:

- Subsistema 3: PCP (Programação e Controle da Produção)
  - 3.1 previsão de demanda;
  - 3.2 capacidade produtiva;
  - 3.3 programação e controle de produção;
  - 3.4 movimentação de materiais;
  - 3.5 compra de materiais;
  - 3.6 manutenção de estoques;
  - 3.7 administração do PCP.
- Subsistema 4: Volume de Produção Técnica:
  - 4.1 padronização, desenho e especificação dos produtos e seus componentes;
  - 4.2 controle de qualidade;
  - 4.3 manutenção;
  - 4.4 aproveitamento de maquinário;
  - 4.5 desenvolvimento do maquinário;
  - 4.6 conhecimento da tecnologia disponível.
- Subsistema 5: volume de produção/processo:
  - 5.1 especificação do processo produtivo;
  - 5.2 adequabilidade e melhoramento do processo produtivo;
  - 5.3 análise dos métodos de trabalho;
  - 5.4 *lay-out*;
  - 5.5 segurança e condições de trabalho;
  - 5.6 administração de processos.

#### 4.4.6 Método de Pina et al.

A primeira etapa deste método consiste na preparação do consultor para o levantamento de dados. Ela divide-se em duas partes: a primeira é o domínio do uso de questionários e a segunda, a obtenção de informações gerais sobre a organização. O levantamento dos dados deve ser feito através da observação e de entrevistas onde serão aplicados questionários de cada área específica da organização. O próximo passo é a análise dos dados levantados, no questionário e na observação. A análise “vai depender da capacidade e experiência do(s) analista(s)” (PINA et. al., 1972, p.30).

A etapa seguinte é a elaboração de um relatório final, contendo uma exposição da análise realizada e recomendações para obtenção de melhorias do sistema e do método vigente. Além disso, o relatório final deve indicar as principais vantagens técnicas e financeiras das possíveis alternativas e as necessidades de recursos para a aplicação das medidas propostas.

Para a área de produção, o Método de Pina et al. propõe um questionário abrangendo as seguintes sub-áreas:

- engenharia industrial: estrutura, estudos de métodos e tempos, padronização, estudo da fabricação e estudo do produto;
- *lay-out* e movimentação de materiais;
- planejamento e controle da produção: mão-de-obra, maquinaria, materiais e controle geral dos artigos;
- controle da qualidade: estrutura, organização, métodos e programas de inspeção.

## 5. MÉTODO DE CONSULTORIA EM ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BENS

Na literatura especializada não se constata uma uniformidade de procedimentos para a realização de uma consultoria organizacional. Os passos seguidos pelos autores KUBR (1986), DALSASSO (1985), ERDMANN (1984), NOGUEIRA (1987), CAVALCANTI et al. (1981) e PINA et al. (1972) diferenciam-se quanto ao detalhamento e em parte quanto ao teor, mostrando-se bastante genéricos e pouco profundos, no sentido de dizer como fazer. Pode-se inferir que existe uma lacuna metodológica sobre técnicas de diagnóstico e de solução de problemas nos métodos de consultoria em geral e, especialmente, no que se refere a campos de ação específicos, como, por exemplo, a área de produção.

Segundo LAKATOS E MARCONI (1991, p.81) por método entende-se o “conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros - traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”. O método de consultoria em administração da produção de bens, proposto nesta dissertação, pretende demonstrar um processo passo a passo, ao qual se pode seguir, para realizar uma consultoria de procedimentos que inclua diagnóstico organizacional e a elaboração de soluções para problemas específicos em administração da produção de bens.

O método será descrito partindo-se do ponto em que já foi vendido o trabalho de consultoria, ou seja, o contrato de consultoria já foi negociado e aprovado. Isso se deve ao fato de que não se pretende aqui demonstrar técnicas de negociação, ou como se monta uma proposta de consultoria, mesmo porque muitas vezes este trabalho não é realizado pelo consultor técnico (de campo), mas por um consultor de vendas. Pretende-se sim, apresentar como se realiza um trabalho de consultoria de procedimentos em administração da produção de bens.

Juntamente as descrições do método foram apresentadas através de notas de rodapé as sugestões de melhorias e ajustes ao método, efetuadas a partir da avaliação e discussão entre a mestranda e o Mestre em Engenharia de Produção José Roberto de Barros Filho, diretor da empresa EDDROS do Brasil, Engenharia, Consultoria e Serviços Industriais, localizada em Florianópolis e que presta consultoria em administração da produção. Nas notas de rodapé o profissional foi identificado apenas como consultor visando simplificar as anotações devido a sua grande quantidade.



## 5.1 Descrição do método<sup>4</sup>

O método proposto consta das seguintes fases e etapas:

### Fase 1: **preparar à execução da consultoria;**

1<sup>a</sup> Etapa: definir com o gerente de produção o plano de trabalho;

2<sup>a</sup> Etapa: sensibilizar os funcionários;

### Fase 2: **entender do negócio da organização-cliente;**

3<sup>a</sup> Etapa: obter uma visão geral da organização;

4<sup>a</sup> Etapa: conhecer a fábrica;

### Fase 3: **diagnosticar a área de produção;**

5<sup>a</sup> Etapa: levantar e analisar a situação da área de produção;

- Sistemas de produção;
- Planejamento e controle da produção;
- A arquitetura da informação;
- Os sistemas de apoio à produção;

6<sup>a</sup> Etapa: definir os problemas;

7<sup>a</sup> Etapa: identificar as causas do/s problema/s;

### Fase 4: **propor soluções aos problemas encontrados;**

8<sup>a</sup> Etapa: estabelecer objetivos;

9<sup>a</sup> Etapa: gerar alternativas;

10<sup>a</sup> Etapa: avaliar e escolher uma alternativa;

11<sup>a</sup> Etapa: sugerir um curso de ação;

12<sup>a</sup> Etapa: redigir e apresentar o relatório final.

#### 5.1.1 Fase 1 : **preparar à execução da consultoria**

Esta fase da consultoria como o seu próprio nome diz, tem como objetivo realizar os primeiros acertos com o gerente de produção a respeito de como será executado o trabalho de consultoria. Será necessário negociar uma série de questões e talvez até criar algumas regras de trabalho. Isso culminará na elaboração do plano de trabalho. Além disso, serão

---

<sup>4</sup> O consultor sugeriu que fosse apresentado um resumo do método para facilitar o seu entendimento.

estabelecidos os primeiros contatos com os demais funcionários da produção, que deverão ser sensibilizados para que se comprometam e contribuam para o bom andamento da consultoria.

1<sup>a</sup>. Etapa: definir com o gerente de produção o plano de trabalho

De acordo com KUBR (1986) e CAVALCANTI et al. (1981) deve-se primeiro estabelecer um contato inicial com as pessoas-chave da organização. Esta etapa é de extrema importância para o desenvolvimento da consultoria, pois sem a obtenção do aval da gerência<sup>5</sup> de produção, o trabalho pode ser boicotado desde o início.

Além disso, é necessário que se entenda a estrutura de poder da empresa, tanto a formal quanto a informal, no sentido de saber quem é que realmente manda. A identificação das pessoas-chave é importante, pois ela poderá ser acionada em determinadas circunstâncias, quando o trabalho não esteja caminhando como deveria.

O consultor deve apresentar e discutir, com a gerência de produção, como o trabalho de consultoria será executado<sup>6</sup>. É fundamental que a mesma se comprometa com o desenvolvimento do trabalho, passando a colaborar e solicite a mesma postura dos seus funcionários. O gerente de produção, por conhecer muito mais sobre a organização que o consultor, pode dar excelentes contribuições ao trabalho. Isso pode ocorrer não somente em questões técnicas, mas também a respeito de como é a equipe com a qual o consultor terá que trocar informações.

O gerente de produção será a base para o desenvolvimento do trabalho. Ele é a pessoa a quem se deve recorrer, sempre que se tiver algum obstáculo significativo, que impeça a continuidade do trabalho. Muitas vezes é necessário que alguém da organização intervenha, seja para obtenção de alguma informação que esteja faltando, seja para discutir algum ponto do trabalho que necessite de maiores esclarecimentos.

Nesta etapa, propõe-se uma reunião, na qual o consultor apresente e discuta com o gerente de produção os seguintes itens:

- como o trabalho será desenvolvido. De um modo geral, uma equipe de consultores, faz uma ou mais visitas à área de produção, realiza questionários/entrevistas dirigidas e analisa relatórios/documentos;

---

<sup>5</sup> Não é necessário que seja o cargo de gerente, algumas organizações usam outras nomenclaturas para definir sua hierarquia. Deve ser algum funcionário da produção que exerça cargo de chefia e que tenha poder de decisão e comando sobre os demais funcionários.

<sup>6</sup> O consultor ressaltou que é importante abordar os passos do trabalho a ser desenvolvido em linhas gerais, sempre deixando margem para realinhamentos que possam ser necessários.

- a equipe da consultoria contratada que irá desenvolver o trabalho. Dependendo do porte da organização e de como estiver organizado o setor de produção, o trabalho pode ser desenvolvido por um ou mais consultores, que devem ser escolhidos de acordo com suas experiências anteriores.

- a necessidade de utilização de funcionários da empresa cliente, que auxiliem no trabalho de consultoria como, por exemplo, nas funções de consultor júnior (exercerá papel de consultor sob a orientação da empresa contratada), secretária, motorista e/ou outras que sejam necessárias. Este processo é interessante principalmente para diminuir custos da consultoria;

- um cronograma que contemple o período da consultoria, as atividades previstas, os consultores e a carga horária. É importante para o consultor sempre acrescentar 20% a mais nos prazos dados ao cliente, para possíveis eventualidades que possam ocorrer, que são bastante comuns em consultoria. Mesmo assim, se for necessário alterar o cronograma, o mesmo deve ser comunicado à diretoria e renegociado.

A tabela 5 apresenta um modelo de cronograma onde a primeira coluna apresenta o período de realização das atividades, que estão descritas na coluna dois e as outras colunas apresentam o nome e a quantidade de horas que cada consultor levará para exercê-las, totalizando na última linha a quantidade de horas do projeto de consultoria.

TABELA 4 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Período (dia/mês/ano)	Atividades <sup>7</sup>	horas/consultor		
		Flávia	Mônica	Cláudia
20 a 24/09/1999	Diagnóstico organizacional	40 hs	20 hs	20 hs
27 a 30/09 e 01/10/1999	Avaliação das propostas	40 hs	20 hs	10 hs
04 a 07/10/1999	Implantação	20 hs	20 hs	04 hs
08/10/1999	Apresentação de relatório final	04 hs	04 hs	04 hs
	Total de horas	104 hs	64 hs	38 hs

Fonte: dados primários

- necessidade de se trabalhar fora da organização do cliente como, por exemplo, na própria empresa do consultor, ir visitar fornecedores, clientes, concorrentes e outros. Deve-se definir quais os dias/períodos em que isso ocorrerá. Além disso, deve-se ter cuidado para que os outros funcionários não pensem que o consultor está de folga, quando ele não está no

<sup>7</sup> Não é necessária muita especificidade das atividades para o gerente de produção. É interessante, porém, que o consultor faça, para si e sua equipe, um cronograma para o controle do andamento do trabalho, que pode ser mais específico que o apresentado a empresa, e que seja monitorado constantemente.

cliente. Os consultores são muito visados pelos funcionários e são sempre alvo de especulações;

- estabelecimento de um espaço para a realização dos trabalhos dentro da organização. De preferência que seja uma sala no próprio setor de produção ou próxima ao mesmo. Além disso, deve-se buscar um local onde o consultor possa ficar separado dos funcionários (por exemplo, salas de reunião), para garantir a confidencialidade das informações, que é vital para o desenvolvimento dos trabalhos de consultoria. Isso facilitará o manuseio de documentos/relatórios cujas informações não sejam livremente divulgadas, a realização de entrevistas e discussões com a equipe de consultores e do próprio cliente;

- defina junto ao gerente um horário para a jornada de trabalho, entrada e saída da empresa, horário de almoço e outros. Deve-se prever, também, a necessidade de autorizações para entrada e saída em horários não rotineiros dos funcionários da organização (horas extraordinárias, feriados etc.), a necessidade de crachás e chaves de salas;

- definir os equipamentos e materiais de escritório necessários para a realização do trabalho, a serem cedidos pelo cliente, tais como: computador, impressora, telefone/ramal, fax, papel, disquetes e outros;

- por fim, defina-se uma data para a apresentação do consultor e do trabalho a ser desenvolvido, para os demais funcionários da área de produção, onde será iniciada a 2ª etapa do processo de consultoria: a sensibilização dos funcionários.

## 2ª. Etapa: sensibilizar os funcionários

De acordo com KUBR (1986), é necessário prever como o trabalho de consultoria será apresentado ao pessoal da organização-cliente, bem como realizar a apresentação do(s) próprio(s) consultor(es) a eles. Este procedimento é a 2ª. etapa do processo de consultoria: a da sensibilização dos funcionários. Ela serve principalmente para quebrar o “gelo” inicial e desmitificar a figura do consultor.

Sempre que se inicia um processo de consultoria, há uma série de dúvidas que surgem na mente dos funcionários e que se não forem esclarecidas logo no início, poderão prejudicar muito o processo. O trabalho de consultoria envolve mudança e esta inicia com a própria presença de um estranho ao setor - o consultor - fazendo perguntas, anotações e observações. Isso gera um clima de ansiedade, dúvida e expectativa nos funcionários, que tem seu

cotidiano alterado, pois muitas vezes durante o processo de consultoria eles são entrevistados e observados. É muito comum haver uma série de pré-julgamentos por parte dos funcionários, a respeito do trabalho de consultoria como, por exemplo, pessoas serão demitidas, meu trabalho está sendo observado porque faço algo errado, meu trabalho não está sendo observado porque não é importante, a empresa está passando por dificuldades, vou ter que trabalhar mais para ajudar o consultor etc. Para dissipar tais premissas, é importante que haja um esclarecimento do porquê do desenvolvimento do trabalho de consultoria.

A sensibilização dos funcionários proporciona um maior comprometimento dos mesmos com a consultoria, o que é vital não só para o seu desenvolvimento, mas também, para a implantação das resoluções propostas aos problemas encontrados. O esclarecimento de como será feito o trabalho, a apresentação de quem o fará e porque ele será feito. Para prevenir boatos, é fundamental que ocorra antes de se iniciar propriamente o levantamento de dados.

É através de uma reunião, com o gerente de produção, os demais funcionários do setor e o/s consultore/es, que se inicia o processo de sensibilização dos funcionários. Esta reunião, cuja data deve ter sido definida na 1ª etapa do diagnóstico, como previsto no item “I”, tem como objetivo esclarecer o quê, como, quando e por quem será realizada a consultoria. Além disso, ela serve para demonstrar o apoio da diretoria para o desenvolvimento do trabalho e conseqüentemente, para a obtenção de apoio dos demais funcionários.

Esta reunião deve ser bastante informal, devendo seguir a seqüência abaixo:

- o gerente explica de forma sucinta o porquê da contratação do serviço de consultoria e qual é o objetivo a que se pretende alcançar com a mesma. Por exemplo: resolução de um problema específico, melhoria da qualidade e eficiência dos procedimentos rotineiros, ajuste a normas de especificação e outros;

- o gerente apresenta o consultor, tratando dos seguintes aspectos: seu nome, a empresa que representa, fatos relevantes da experiência profissional do consultor e outros dados que possam ser interessantes. Não se deve tratá-lo como “espião” ou como um “super-herói” que vai salvar a empresa, o melhor discurso é aquele que o coloca como uma pessoa que não tem os vícios do cotidiano e que vai auxiliar a empresa a resolver alguns problemas;

- o consultor fala brevemente de como o trabalho será desenvolvido;

- abre-se espaço para esclarecimento de dúvidas dos funcionários, e

- o gerente finaliza, solicitando a colaboração de todos para o desenvolvimento do trabalho.

Nesta reunião, deve-se ter o cuidado para que em hipótese alguma o consultor seja apresentado como alguém que sabe tudo e que irá resolver todos os problemas da organização. Ele deve ser apresentado como uma pessoa que irá auxiliar a organização e que para tanto necessitará da colaboração dos funcionários.

Com a reunião realizada, apenas se iniciou o processo de sensibilização dos funcionários. Os trabalhos de consultoria muitas vezes levam meses, e o envolvimento do funcionário nem sempre é igual durante todo o processo. Além disso, podem ocorrer atritos com funcionários, o que deve ser evitado ao máximo, boatos da “rádio peão” (comunicação informal) e resistências à consultoria, por parte de funcionários.

O consultor tem que estar sempre atento durante o desenvolvimento da consultoria, para identificar aqueles funcionários que têm mais dificuldades em colaborar e buscar sensibilizar exatamente a estes. Isso deve acontecer de maneira informal, através das chamadas “conversas de corredor”, onde o consultor busca se aproximar dos funcionários e ganhar sua confiança. Caso seja necessário, até mesmo o gerente de produção pode ser envolvido neste processo.

É importante ressaltar que uma consultoria depende muito da habilidade do consultor em lidar com as pessoas, em criar empatia com elas, para que as mesmas não se sintam ameaçadas e contribuam com o trabalho de consultoria. Para buscar um melhor relacionamento com os funcionários, o consultor deve usar de determinados artifícios, tais como<sup>8</sup>: almoçar junto com os funcionários, ter conversas informais (sobre sua família, sua vida), jogar baralho, sair para jogar futebol, participar de festas, sair à noite com o pessoal da empresa etc. Qualquer forma de aproximação com os funcionários é válida, pois é nessas horas mais informais que muitas informações são obtidas, principalmente sobre a estrutura de poder informal.

O consultor deve também se informar de como ele deve se trajar, pois as vezes é importante que se use terno e gravata para os homens ou *tailleur* para as mulheres, ou que ande de camiseta e calça *jeans*. Isto vai depender do porte da empresa e da sua cultura; esta informação deve ser obtida junto à diretoria.

---

<sup>8</sup> Estes artifícios para conquistar os funcionários foram ressaltados como extremamente importantes pelo consultor.

### 5.1.2 Fase 2: **entender do negócio da organização-cliente**

Esta fase consiste em compreender o foco de negócio da empresa, as suas principais atividades estratégicas, táticas e operacionais. Ela compreende duas etapas, que são descritas a seguir:

#### 3<sup>a</sup> Etapa: obter uma visão geral da organização

Esta etapa consiste no levantamento de dados sobre a organização, com o intuito de conhecê-la melhor. Com o cruzamento dos dados obtidos, é possível levantar informações básicas, que vão auxiliar na formação do perfil da organização. O consultor poderá, então, ter uma noção de vários aspectos da organização que mais tarde poderão ajudá-lo na identificação dos seus problemas e possíveis causas.

Para NOGUEIRA (1987), esta etapa é realizada através de uma entrevista semi-estruturada, feita com a administração-geral. Sugere-se que a mesma seja feita com o gerente da área de produção, tendo em vista a generalidade das perguntas, e que o mesmo, na impossibilidade de responder alguma questão, entre em contato com alguém que possa fazê-lo. Este procedimento ajudará o consultor a perceber o quanto o gerente de produção sabe sobre a própria organização e o quanto ele está “afinado” com os demais setores, proporcionando as primeiras impressões da área de produção.

Esta entrevista semi-estruturada deve seguir o roteiro apresentado no quadro 3. Este roteiro sugere uma série de informações que devem ser levantadas, cuja importância foi ressaltada dentro do próprio roteiro.

Ao término da entrevista, o consultor saberá que a empresa tem porte X, que atua no ramo Y etc. Todas estas informações lhe darão uma boa base, que será muito importante para o desenvolvimento do trabalho.

Ao final desta etapa, o consultor deve marcar uma visita à área operacional da organização, que é a próxima etapa do método de consultoria e solicitar que algum funcionário, de preferência da própria área de produção, o acompanhe.

QUADRO 3 - LEVANTAMENTO DE DADOS DA ORGANIZAÇÃO

<b>LEVANTAMENTO DE DADOS DA ORGANIZAÇÃO</b>			
<b>a. Nome da organização:</b>			
Este dado serve para a identificação correta do nome da organização pois muitas vezes se conhece o nome fantasia ou o nome coloquial. Serve também para o consultor saber de qual empresa os dados pertencem.			
<b>b. Endereço</b>			
<b>Rua:</b>		<b>n°</b>	
<b>Cidade:</b>	<b>Estado:</b>	<b>CEP:</b>	
<b>Telefone:</b>	<b>Ramal / Produção:</b>	<b>Fax:</b>	
É importante ter o endereço correto, para o envio de correspondência, fax e telefonemas que possam ser dados. Também facilita ao consultor, caso o mesmo precise passar estas informações a outras pessoas, para que o localizem, enquanto o mesmo estiver realizando a consultoria.			
<b>c. Outras unidades ou filiais:</b>			
<b>Endereço</b>			
<b>Rua:</b>		<b>n°</b>	
<b>Cidade:</b>	<b>Estado:</b>	<b>CEP:</b>	
<b>Telefone:</b>	<b>Fax:</b>		
Juntamente com a informação do item nº 4 e 12 e dos balanços, auxilia na identificação do porte da organização. Possibilita também ao consultor identificar se haverá necessidade de visitar outras unidades e às vezes a prospectar novos trabalhos.			
<b>d. Forma Legal (S/A, Sociedade Limitada etc.):</b>			
Ajuda a entender a cultura da organização e também o seu porte. Organizações que têm capital aberto, em geral são maiores e mais profissionalizadas.			
<b>e. Espécie (privada, pública, cooperativa, economia mista):</b>			
Este dado ajuda a compreensão da cultura da organização, que depende muito de que espécie ela é.			
<b>f. Ramo de Atividade:</b>			
<b>Principais produtos:</b>			
Isso ajudará a definir quem são seus concorrentes, o perfil do seu cliente e, enfim, em que tipo de mercado ela atua.			
<b>g. Posição da organização frente à concorrência (no país, região, município):</b>			
Dá uma visão da competitividade da organização.			
<b>h. Ano de Fundação:</b>			
<b>Breve histórico de como foi estabelecida:</b>			
Estas informações auxiliam no entendimento da cultura da organização.			
<b>i. Eventos chaves (aquisições, fusões, avanços tecnológicos):</b>			
Estes eventos geralmente ocasionam mudanças nas organizações, podendo ter diversas conseqüências para a mesma. Isto poderá auxiliar o consultor a detectar a causa de muitos problemas.			
<b>j. Nome dos sócios e área de atuação:</b>			
Até mesmo por questões políticas é importante saber quem "manda" na organização e ajuda a entender a sua estrutura.			



<p><b>k. Nome e área dos diretores : (anexar o organograma)<sup>9</sup></b></p> <p>Possibilita entender melhor a estrutura organizacional e saber quem é quem na organização. Esta informação é fundamental, pois quando o trabalho “emperra” são a estas pessoas que nos dirigimos.</p>
<p><b>l. Número total de empregados:</b>  <b>Número de empregados na administração;</b>  <b>Número de empregados na operação:</b></p> <p>Auxilia no entendimento do porte da organização e da sua estrutura.</p>
<p><b>m. Serviços terceirizados:</b></p> <p>Alguns processos de produção podem ser terceirizados e o conhecimento deste fato pelo consultor é imprescindível.</p>
<p><b>n. Outras informações e observações</b></p> <p>Pode surgir, durante a entrevista, alguma informação que o entrevistado repasse e que seja importante registrar. É necessário ressaltar que nenhuma organização é igual a outra e o processo de consultoria é dinâmico. Cabe ao consultor estar atento para quais informações não previstas no roteiro possam ser relevantes para o processo de consultoria e registrá-las. Exemplo de outras informações que podem ser importantes: principais clientes, fornecedores, tecnologia utilizada etc.</p> <p><b>Anexar: Os dois últimos balanços anuais fechados e do mês corrente, o faturamento dos últimos cinco anos, o organograma da organização, manuais de diretrizes, normas e rotinas e outros relatórios ou informativos que a organização tenha e que possam ajudar na obtenção de informações da organização.</b></p> <p>Os balanços vão servir para o consultor verificar contas referentes à área de produção como: estoques, imobilizado, depreciação etc. Além disso, serve também para verificar como anda a “saúde financeira” da organização, o que pode ser importante principalmente na hora de se propor soluções aos problemas encontrados e que possam ser viáveis à mesma.</p> <p>Solicitam-se os balanços de mais de um ano para podermos verificar o que tem ocorrido ao longo de um período, como tem evoluído. O faturamento também serve para ter um acompanhamento histórico da evolução da empresa.</p> <p>Já o organograma, os manuais e informativos servem para entender melhor a estrutura da organização, sua cultura e, enfim, pode ser uma fonte importante de dados de como a mesma funciona.</p>

Fonte: dados primários.

#### 4<sup>a</sup>. Etapa: conhecer<sup>10</sup> a fábrica

Nesta fase, inicia-se propriamente o diagnóstico da área de produção. É aqui que o consultor começará a obter informações mais específicas desta área. Segundo KUBR (1986), CAVALCANTI (1981) e NOGUEIRA (1987) através do método da observação direta, deve-se realizar uma visita à área física da empresa. Esta visita deve abranger toda a área de produção, sem exceções e de preferência seguir o fluxo das operações, proporcionando um

<sup>9</sup> O consultor advertiu que nem sempre há um organograma pronto na empresa, devendo então o consultor desenhá-lo. Em outros casos ele existe, mas está incorreto, portanto é necessário que o consultor o revise.

<sup>10</sup> Foi sugerido pelo consultor a troca do título deste item que antes era visita a fábrica por conhecer a fábrica, pois a idéia de conhecer é mais forte transmitindo melhor o que realmente se busca.

melhor entendimento da sua seqüência. É imprescindível que o consultor, durante a visita, seja acompanhado por algum funcionário, que possa dar informações e explicações durante o trajeto.

O consultor nesta visita deve estar atento para os seguintes itens, conforme KUBR (1986), CAVALCANTI (1981) e NOGUEIRA (1987):

- o *lay-out* das máquinas e equipamentos;
- os fluxos operacionais, tanto de materiais quanto de produtos;
- os métodos de trabalho;
- o ritmo de trabalho;
- a produtividade;
- as condições ambientais de trabalho (barulho, luminosidade, temperatura, ventilação, limpeza e arrumação);
- as atitudes e comportamentos de gerentes, supervisores e trabalhadores;
- a ociosidade das máquinas e funcionários;
- a ordem e planejamento do trabalho;
- as condições de máquinas e equipamentos, e
- quaisquer outras informações sobre o processo produtivo, que tenham sido observadas e que sejam relevantes.










Conforme NOGUEIRA (1987), a visita auxilia também na assimilação, pelo consultor, das características de funcionamento da empresa. Ainda segundo o autor, o consultor deve buscar conhecer e conversar, mesmo que rapidamente, com os responsáveis por cada setor da empresa. Estes podem repassar informações interessantes e isso facilita, no futuro, caso eles tenham que ser consultados para esclarecer dúvidas sobre o processo operacional da empresa.

A forma de registrar o processo de produção observado deve ocorrer através de duas maneiras: fluxograma e texto corrido. O fluxograma deve ser a fonte principal de registro das informações e o texto corrido deve servir apenas como complemento.

De acordo com GRIMALDI e MANCUSO (1994), o fluxograma é uma representação gráfica que descreve a seqüência de um processo, utilizando símbolos, linhas e palavras. Caso seja necessário, ele pode fazer mais de um fluxograma. No fluxograma, os passos da rotina são ordenados de acordo com a seqüência lógica de sua execução. O fluxograma é uma das formas mais fáceis de visualizar um processo e apresenta fatos que ficariam despercebidos em outras formas de apresentação. A fácil

visualização de todo o processo produtivo e de sua ordem seqüencial auxilia muito o trabalho do consultor na identificação de problemas.

Símbolos para a elaboração de um fluxograma<sup>11</sup> (OLIVEIRA, 1998):

Início/Fim	
Arquivo	
Documentos	
Processo/Operação	
Decisão	
Fluxo das operações	
Conector de Página	
Executante/Responsável	
Conferência	

O consultor, durante a visita à fábrica, deve registrar as principais etapas do processo de produção, anotando as atividades que são realizadas, quem as executa e quais os principais equipamentos e ferramentas utilizados. Caso fiquem faltando informações ou surjam dúvidas, as mesmas devem ser coletadas ou sanadas em visitas específicas a estes setores, ou até mesmo com o gerente de produção.

<sup>11</sup> Uma lembrança importante ao consultor é que existem outros símbolos e tipos de fluxograma.

### 5.1.3 Fase 3: **diagnosticar a área de produção;**

De acordo com KUBR (1986, p.54) o diagnóstico organizacional “engloba a coleta e a análise de informações sobre as atividades do cliente.” Esta fase pode ser comparada a um funil, onde primeiramente se obtêm informações mais gerais sobre a organização e depois elas vão cada vez mais tornando-se densas e específicas, o que permite um conhecimento mais profundo da organização e do setor ou setores que se quer analisar, neste caso o de produção. É uma fase onde a coleta de dados, seja através de entrevistas, questionários, análise de relatórios e visitas à fábrica, é muito importante.

Na fase de levantamento de dados, de acordo com NOGUEIRA (1987), deve-se identificar os pontos fortes e fracos, a estrutura de recursos (humanos, técnicos, tecnológicos, organizacionais e financeiros) disponíveis e, ainda, as políticas e estratégias utilizadas pela organização. Em um segundo momento, estes dados serão avaliados e analisados. Isso ajudará na definição do problema ou problemas a serem focados no processo de consultoria, levando em consideração o impacto causado pelos mesmos quando solvidos.

As etapas que compõem a fase do diagnóstico organizacional serão descritas a seguir:

#### 5<sup>a</sup> Etapa: levantar e analisar a situação da área de produção;

Com base no capítulo 2 item 1 (2.1.) "Marco Teórico em Produção" desta dissertação, far-se-á um levantamento dos principais pontos a serem analisados em uma área de produção. Deve-se levar em conta que, em termos gerais, nenhuma organização é igual à outra, principalmente no que tange à área de produção. Logo, podem existir informações aqui propostas para serem levantadas e analisadas, que não se apliquem a todas as organizações, e outras informações que não constam, mas que possam ser relevantes em situações específicas e que devam ser acrescentadas.

O resultado de um sistema de produção pode ser um bem ou um serviço. Atualmente, o setor de serviços tem crescido muito e em países desenvolvidos movimenta cerca de 2/3 da economia.

Neste sentido, as empresas em geral vem buscando cada vez mais aliar serviços aos seus produtos, seja através de um pós-venda, baseados principalmente nos serviços de

atendimento ao consumidor 0800, seja através de propostas mais arrojadas, como, por exemplo, a ocorrida na empresa Portobello<sup>12</sup>.

Aliando bens e serviços, a empresa, a partir do "Sistema de atendimento ao cliente sob encomenda", desenvolveu um novo produto, com base nesta nova tendência. Através desse sistema, o cliente tem a possibilidade de solicitar um produto que não seja do catálogo existente e que será desenvolvido com exclusividade para o cliente.

Essa nova tendência tem sido absorvida pelas empresas, devido à preocupação em se ter uma diferenciação com relação aos concorrentes. As empresas têm buscado, cada vez mais, atender melhor o cliente e de forma personalizada, ou seja: utilizando o marketing um a um.

O consultor na análise da organização em questão deve:

- verificar se a empresa agrega algum tipo de serviço/s ao bem que ela produz;
- caso já existam serviços, analisar o processo e propor melhorias;
- sugerir estudos para que se possa verificar a possibilidade de se aliar (novos) serviços ao bem.

#### a) Planejamento e controle da produção

##### a.1) Projeto do produto

Inicialmente o consultor necessita verificar quem faz o projeto do produto e conhecer como este processo é feito, devendo registrá-lo num fluxograma e complementá-lo com outras informações relevantes, em texto à parte, conforme descrito na 4ª Etapa do Diagnóstico organizacional (1ª fase da consultoria).

A partir do conhecimento desse subsistema, o consultor deve analisar os seguintes aspectos:

- integração e relacionamento do setor de produção com o setor de marketing, buscando-se analisar as características do produto desejadas pelo consumidor e a sua projeção de venda. Integração, também, com o setor de finanças, que é responsável pela análise econômica a respeito da viabilidade da produção do produto e das vantagens com relação a uma possível terceirização;

---

<sup>12</sup> A Portobello é uma empresa do ramo cerâmico situada na cidade de Tijucas, Santa Catarina.

- caso a empresa tenha um único produto, questionar a sua vulnerabilidade diante do mercado. Por outro lado, se a empresa tiver uma linha muito diversificada de produtos, verificar as implicações disso (DALSASSO, 1995);
- identificar a política da empresa com relação à inovação, tanto dos materiais, quanto do *design* e da própria forma de uso do produto;
- levantar as possibilidades de redução de custos através do uso de materiais, ferramentas, peças e meios de produção alternativos, como os reciclados;
- buscar identificar alterações no produto que agreguem valor, levando a aumentar seu preço ou até mesmo buscando aumentar sua fatia de mercado;
- verificar as conveniências e inconveniências proporcionadas pelo *design* do produto;
- verificar as funções e a essencialidade do produto;
- analisar as características tecnológicas do produto e as correspondentes exigências do sistema de produção;
- verificar se há estudos sobre o ciclo de vida do produto, atentando para os seguintes aspectos: idade do produto, a situação em que se encontra em áreas e países mais desenvolvidos, suas perspectivas e que modificações deverá sofrer o produto para aumentar sua longevidade (DALSASSO, 1995);
- constatar se há a utilização de protótipos para a realização de testes de desempenho e de mercado e para as decisões finais sobre materiais e equipamentos. Além disso, os protótipos devem ser utilizados para testes de qualidade no produto.
- analisar se o desenho e as instruções técnicas do projeto final do produto (documentação) contêm as seguintes especificações: propriedades, composição, dimensões e respectivas tolerâncias, características de resistência e desempenho, dureza, consistência, aparência e acabamento, cheiro, paladar, comportamento ao ser utilizado e outras características que sejam necessárias ao produto<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Houve uma avaliação do consultor que este item estava muito técnico. A mestrandia resolveu permanecer com este item entendendo que o mesmo pode ter sua validade dependendo do nível de profundidade que o consultor quer realizar seu trabalho e que o mesmo pode indicar problemas, mas não necessariamente necessita ser o consultor que vá executá-lo.

## a.2) Projeto do processo

O consultor deve conhecer as etapas do projeto do processo, devendo registrá-lo num fluxograma e complementar com outras informações relevantes, em texto à parte, conforme descrito na 4ª Etapa do Diagnóstico organizacional (Parte da 1ª fase da consultoria).

Conforme DALSSASSO (1995), o consultor deve estar consciente de que esta é uma área bastante técnica, e que é provável que necessite de um especialista para a resolução de problemas específicos. O consultor inclusive deve se apoiar no profissional da empresa, analisando esta área com o mesmo.

A análise do consultor deve estar focada mais em nível de produtividade e nela deve abordar os seguintes aspectos:

- caso existam, como estão sendo tratados os gargalos do processo e quais as suas causas;
- vantagens e desvantagens do processo usado atualmente;
- se há alguma alternativa de processo que compense os custos de investimento;
- se as ferramentas e equipamentos estão sendo projetados em função do trabalhador (ergonomia) ou é o trabalhador que se adapta;
- eficiência do fluxo de produção com relação ao tempo, o consumo de energia (inclusive trabalho) e a segurança (das pessoas e do produto);
- a existência de anotações escritas dos processos de fabricação, incluindo especificações de usos corretos das instalações, equipamentos, máquinas e instrumentos;
- o grau de padronização de métodos e rotinas de trabalho;
- verificar se há estudos de tempo-padrão e se eles têm sido utilizados para estimativa de custos;
- verificar se há estudos de métodos de trabalho;
- se as projeções de custos tem sido utilizadas como base para o preço de venda, fixação de metas para redução de custos, tomada de decisão quanto a fazer ou comprar e para planejar operações no projeto do produto;
- se o projeto do processo têm sido revisado periodicamente, verificando a real necessidade dos processos que são realizados; a possibilidade de mudanças na seqüência de operações: modificações do arranjo físico, fornecimento de ferramentas ou dispositivos especiais ou uma alteração no projeto do produto.

O consultor deve ter em mente que há sempre a possibilidade de melhorar os processos e métodos de produção. Conforme CAVALCANTI (1981), podem ser formadas comissões a fim de estudar meios de se promover aumentos de produtividade na empresa.

### a.3) Determinação das quantidades

Esta é uma área bastante significativa, pois envolve custos diretamente e é influenciada por outras áreas como marketing, compras e estoques. Inicialmente deve-se levantar os dados e depois registrar, em um fluxograma, como ocorre a determinação das quantidades a serem produzidas.

Conforme PINA et al. (1972), deve-se sempre ter a preocupação de se produzir em quantidades econômicas pelo menor custo e, para tanto, deve-se considerar, no cálculo das quantidades, os seguintes elementos: o consumo anual, o custo de preparação das máquinas, a taxa de depreciação, o custo de mão-de-obra direta no lote e o custo dos materiais diretos, entre outros. Além disso, o consultor ainda deve se preocupar com os seguintes aspectos:

- como é feita a identificação da capacidade produtiva e se a mesma é adequada. Algumas possibilidades de identificação da capacidade produtiva seriam: consulta a dados históricos de produção, expressão da capacidade (em número de horas) para produzir, consideração da capacidade do recurso-gargalo (para um só produto ou para mais de um que sejam similares), acumulação da carga para os recursos disponíveis, determinação da capacidade por simulação e programação linear;

- como é feita a projeção da demanda, através de análises qualitativas (opinião de vendedores, gerentes, clientes etc.) e/ou análises quantitativas (média, média móvel, média móvel ponderada, regressão dos quadrados mínimos, nivelção exponencial ponderada, previsão para sazonalidade)<sup>14</sup>.

- verificação do índice de quebras e se há uma política para baixar este índice;
- definição clara do tempo disponível de trabalho em horas-máquina e/ou horas-homem;
- planejamento fino da produção (capacidade finita).

<sup>14</sup> Para um aprofundamento desses temas, vide ERDMANN, Rolf Hermann. **Administração da produção: planejamento, programação e controle**. Florianópolis: Papa Livro, 2000.



#### a.4) Programação e controle

Após a verificação e registro da programação e controle num fluxograma, o consultor deve levantar e analisar os seguintes aspectos:

- a/s técnica/s usada/s para programação e controle;
- se a seqüência das operações está adequada;
- levantar o registro dos recursos necessários para cada operação (máquinas, ferramentas, matéria-prima/componentes do produto e mão-de-obra);
- verificar a confiabilidade nas informações para a programação, tais como: saldo de estoques, vendas previstas, componentes do produto final, capacidade produtiva disponível, tempos de fabricação e preparação das máquinas "set-up";
- identificar como é feita a definição do que, do quanto e de quando deverá ser comprado de cada material;
- identificar como é realizada a distribuição e registro das requisições de material (manual ou via sistema)<sup>15</sup>;
- identificar como é realizada a emissão, movimentação e registro das ordens de serviço (manual ou via sistema);
- identificar os parâmetros para controle, como gráficos, folhas de máquinas, fichas ou comunicações e ordens de serviço;
- verificar a questão da ociosidade e dos turnos de trabalho;
- identificar como é feito o acompanhamento de desvios.

#### a.5) As Técnicas de programação e controle

Existem algumas técnicas de programação e controle da produção como, por exemplo técnica do produto, técnica da carga, técnica do estoque mínimo, técnica do estoque-base, técnica do período-padrão, técnica do lote-padrão, técnica do OPT, técnica do MRP e técnica do *kanban*. O consultor fica incumbido da tarefa de realizar uma análise minuciosa sobre a técnica de programação e controle atualmente utilizada na organização e o estudo de outras técnicas compatíveis, que possam ser mais vantajosas para o processo produtivo em questão.

---

<sup>15</sup> Foi ressaltado pelo consultor que nem sempre as requisições são manuais. Elas também podem ser feitas via sistema, o que modificaria a análise.

A escolha de uma ou de outra técnica, ou até mesmo a utilização de mais de uma técnica ao longo do processo produtivo, vai depender de uma análise sobre o que se objetiva naquele momento com a produção. Cada técnica permite uma eficácia melhor de acordo com o tipo de produto, o volume e a regularidade de produção, a utilização e o arranjo de espaço e o pessoal (DALSASSO, 1985). Pode-se acrescentar também os gargalos, a demanda dos clientes e o acesso ao uso de sistemas de informação computadorizados pela organização. São estes os dados que o consultor deve obter e conjugar para poder se posicionar sobre a utilização de uma ou mais técnicas de programação e controle.

Deve-se, ainda, analisar quais as vantagens ou desvantagens proporcionadas por cada uma das técnicas. Todos estes fatores foram abordados no capítulo 2.1.3.3 "As Técnicas de Programação e Controle" desta dissertação e devem servir como base para o consultor definir qual ou quais é/são a/s melhor/es técnica/s de programação e controle que a organização deve utilizar.

## b) A arquitetura da informação

### b.1) Softwares utilizados

Caso a organização já possua um software de produção, o consultor deve conhecer o funcionamento do software. Os principais itens a serem abordados são:

- área/subsistemas que abrange;
- principais recursos;
- se foi comprado um pacote ou desenvolvido sob encomenda<sup>16</sup>;
- se foi comprado de empresa externa ou desenvolvido dentro da própria empresa;
- se há uma base única de informações;
- como funciona a entrada de dados;
- relatórios gerados e suas utilizações (relatório de ordens de produção, de manutenção e outros);
- atualizações do software (facilidade, periodicidade e custo);
- integração com outros softwares (avaliar os vínculos com áreas conexas e outros sistemas da empresa);

---

<sup>16</sup> Este item e os dois próximos na seqüência, foram sugestão do consultor.

- apoio técnico da organização que o forneceu (disponibilidade de consultas via telefone e *in loco* e custo do mesmo);
- custo benefício gerado;
- principais dificuldades/problemas no uso do software.

No entanto, se a organização não possuir um software de produção, o consultor deverá analisar se há interesse da organização na aquisição de um, se o porte e a complexidade da área de produção o comportariam e se seriam alcançados maior eficácia e eficiência do sistema produtivo com sua implantação, o que pode resultar na indicação da compra por um software<sup>17</sup>.

Havendo indicação da aquisição de um software, o consultor pode buscar as opções no mercado e auxiliar na avaliação do software mais adequado para a organização, baseando sua análise nos mesmos itens levantados acima. Porém, a decisão final do software a ser comprado deve ser tomada por pessoas da organização.

A responsabilidade pela indicação de um software ou de outro é muito grande, mesmo porque a evolução tecnológica é muito rápida neste ramo, o que dificulta muitas vezes o acompanhamento pelo consultor de todos os novos softwares do mercado e suas atualizações. É neste sentido que surge uma outra possibilidade, que é a contratação de um especialista em softwares de produção, que faça esta busca e avaliação. Isso vai depender muito da complexidade e do porte do sistema de produção e de quanto a empresa está interessada em investir. Caso se decida por esta segunda opção, o consultor pode acompanhar o trabalho deste especialista, auxiliando no que for necessário.

No capítulo 2.1.3 desta dissertação, pode-se verificar o que alguns dos softwares existentes no momento podem fazer nesta área.

### c) Os sistemas de apoio à produção

#### c.1) A manutenção

Inicialmente realiza-se o levantamento e o registro do tipo de manutenção utilizada (corretiva, preventiva, preditiva) em todo o processo produtivo. Além dos funcionários da manutenção, o consultor deve conversar com os operadores de máquinas para verificar como

---

<sup>17</sup> O consultor acredita que sempre haverá a necessidade do uso de um software e que o consultor deve repassar seus conhecimentos sobre como avaliar um software. Ao invés de tomar a decisão, ele deve servir como apoio.

eles têm visto o processo de manutenção como um todo, inclusive solicitando sugestões que possam ser agregadas ao relatório de consultoria.

Quando se utiliza a manutenção preventiva e preditiva, é importante que haja um planejamento. O consultor deve analisar se este planejamento está sendo realizado da melhor forma, de acordo com os seguintes aspectos descritos por ROCHA (1995):

- listagem de todos os serviços a serem feitos;
- estabelecimento de uma ordem de prioridade na execução;
- quantificação do material, mão-de-obra, equipamentos e serviços necessários;
- determinação de prazo de execução dos serviços;
- realização de orçamento;
- estabelecimento de datas para início e conclusão de cada etapa;
- emissão de ordem de serviço (OS);
- acompanhamento do custo de cada OS;
- controle da execução.

Além disso, de acordo com a Manutenção Produtiva Total (MPT), é importante levantar aquelas atividades de manutenção que podem ser realizadas pelos próprios funcionários<sup>18</sup>, sem que se necessite chamar um especialista. Tal filosofia diz que todos devem estar envolvidos com a manutenção. Alguns tipos de atividade que podem ser executadas por todos: limpeza, lubrificação, arrumação e outras que possam ser repassadas aos funcionários.

Os relatórios de registro de ocorrências de operações de manutenção também devem ser verificados no processo de consultoria. Este relatório deve apresentar os problemas ocorridos nos equipamentos, especificando peças trocadas, data, prazo de realização, quem realizou e avaliação de funcionamento posterior. Esse controle permite acompanhar a vida útil do equipamento, identificando alguma irregularidade que possa estar ocorrendo com frequência.

Além disso, é importante que se realize o levantamento dos custos diretos (graxa, óleos lubrificantes, peças de reposição) e das estimativas de perdas devido a paradas do processo produtivo. A decisão da realização de uma reforma ou substituição do equipamento, conforme os custos auferidos com manutenção, pode ser um indicativo da consultoria. Assim como a busca por soluções definitivas para problemas que aconteçam com frequência.

Aspectos a serem verificados pelo consultor, no processo de manutenção:

---

<sup>18</sup> Na percepção do consultor é fundamental o envolvimento dos funcionários no processo de manutenção.

- uso de equipamentos uniformes, permitindo peças de reposição comuns e formação de mão-de-obra única na manutenção das máquinas;
- uso de óleos e graxas compatíveis com os serviços executados, principalmente relacionados à temperatura de trabalho;
- obediência à capacidade dos equipamentos;
- manutenção de plano de lubrificação e engraxamento e inspeção coerente com o ritmo da indústria;
- estoque de peças de reposição compatível com a necessidade;
- técnicos e ferramentas em concordância com a realidade dos equipamentos existentes no processo produtivo;
- padronização de atividades e estabelecimento de tempo padrão sempre que possível;
- elaboração de controle de pessoas e equipamentos;
- utilização de peças e insumos de qualidade (existência de fidelidade em relação a fornecedores e marcas já testadas);
- estabelecimento de prioridades no caso de manutenção corretiva;
- realização de programa de reforma e substituição de máquinas;
- grau de especialização dos funcionários de manutenção e seus conhecimentos das características técnicas e funcionais do que lhes compete realizar na manutenção;
- a realização de estimativa de custo de reparos para cada máquina.

Cabe ao consultor dar um parecer final a respeito do/s tipo/s de manutenção que a organização vem utilizando em todo o seu processo produtivo, se é/são realmente o mais adequado (vide capítulo 2.1.4.1. a manutenção) e quais as possíveis sugestões de melhoria.

#### c.2) Métodos e medidas do trabalho

Deve-se realizar uma descrição completa dos métodos de trabalho (representada pelos movimentos), através da descrição da seqüência das tarefas, podendo ser utilizados diagramas como o de operações, o de fluxo, os de homem/máquina e de atividade, as tabelas de micromovimentos e filmes. Deve-se analisar se os ritmos são ditados por máquinas ou por pessoas.

De acordo com KUBR (1986), o consultor deve dar prioridade à análise das atividades repetitivas e aos gargalos. Ainda segundo o autor, deve-se envolver neste processo os operários, supervisores e gerentes, pois os mesmos estão aptos a sugerir melhorias.

O consultor deve analisar como está sendo feita a tarefa e buscar desenvolver um método mais fácil e eficiente, buscando eliminar algum esforço adicional do operário na execução de suas atividades. A cada tarefa o consultor, de acordo com DUÍLIO (1995), deve questionar se a operação é ou não necessária; se há possibilidade de combiná-la com outra, sintetizando-as em uma única; se é possível mudar a seqüência, reduzindo o tempo de execução; ou ainda se os movimentos operacionais podem ser alterados de forma a trazer alguma simplificação. O autor ainda afirma que se pode conseguir simplificar tarefas através da utilização de materiais mais fáceis de serem trabalhados, fabricando produtos com operações repetitivas, usando equipamentos compatíveis com as operações, padronizando o ferramental, corrigindo o posicionamento operacional dos trabalhadores, fazendo os trabalhadores movimentarem-se o mínimo necessário, definindo lugares fixos para materiais e ferramentas, aproximando-os do operador, colocando bancadas de trabalho e cadeiras auxiliando o operador a se sentar e levantar facilmente e utilizando-se de mão-de-obra suficientemente treinada. O consultor deve verificar quais destas práticas podem ser aplicadas na organização.

Além disso, ele deve estar atento aos princípios de simplificação dos movimentos de Gilbreth apud DUÍLIO (1995), para a busca da racionalização dos movimentos, quais sejam:

- os dois braços devem iniciar e terminar seus movimentos simultaneamente; os movimentos devem ser simétricos e compor um ciclo;
- movimentos suaves e contínuos são os preferidos, em detrimento de movimentos descontínuos ou lineares com mudança acentuada de direção. Os movimentos curvilíneos demandam menor tempo de execução, exigindo menor esforço físico do operador, com conseqüente redução da fadiga.
- O ideal é que as duas mãos comecem e terminem os movimentos ao mesmo tempo e que nunca estejam ociosas no mesmo instante;
- sempre que possível, o impulso deve ser usado para ajudar o operador, reduzindo seu esforço;
- a execução das operações deve permitir ritmo suave, automático e natural;
- tarefas que possam ser realizadas pelos pés devem aliviar tarefas que são atribuídas as mãos;

- as mãos devem ser mantidas em posição confortável;
- o ritmo de execução das tarefas deve ser contínuo, evitando-se movimentar o corpo, pois cansa mais facilmente o homem. Primeiro deve-se movimentar os dedos, depois a mão, o braço e só então o corpo, se necessário;
- pessoas que utilizam visão além do habitual não podem trabalhar continuamente; recomenda-se realizar rodízio na função.

Estes princípios de simplificação dos movimentos são apropriados mais para lotes repetitivos e para produção em grande escala.

A medição do tempo de cada atividade, somente pode ser auferida após uma análise suficiente da operação na qual se tenha chegado ao máximo de sua simplificação (DUÍLIO, 1995). Por esse motivo, somente após a descrição e análise dos métodos de trabalho é que o consultor deve verificar, registrar e propor melhorias ao processo de medição da organização, assim como da determinação dos tempos padrões.

O método mais comum de medição é aquele realizado através do uso do cronômetro com base no sistema centesimal, pelo qual usualmente se realizam de 20 a 30 cronometragens. Para uma melhor medição do tempo é importante que haja uma divisão das operações em partes bem definidas. De acordo com DUÍLIO (1995) esta divisão deve basear-se nos seguintes critérios: escolha de elemento com menor duração possível; definição com precisão dos pontos que separam um elemento de outro; separação de elementos de execução manual dos elementos de máquina e recomposição dos elementos, de forma a permitir a reconstrução da operação.

Após a média das medições, para a determinação do tempo padrão de uma operação, deve-se acrescentar o fator de eficiência, que avalia o ritmo de trabalho da pessoa cuja operação está sendo analisada e o fator de tolerância, que é o tempo que o operário utiliza para atividades que não são da produção, como ida ao banheiro, bebedouro e outras. Ainda é importante considerar que os tempos devem ser conseguidos com homens e máquina em condições normais de trabalho; as máquinas não podem estar com manutenção deficiente; o operador deve ter habilidade média e ser treinado, e o ritmo de trabalho do operador deve ser tal que possa ser mantido durante toda a jornada.

Conforme DUÍLIO (1995), o tempo padrão está bem definido, quando os operadores práticos apresentam uma variância de até mais ou menos 25% do tempo padrão estipulado. Dessa forma, uma das maneiras do consultor verificar se o tempo padrão estabelecido na organização está correto, é verificar se há algum operário que produza acima de 25% do tempo padrão estabelecido. Caso isso ocorra, há um forte indicativo de que o tempo padrão

está subestimado. Por outro lado, caso tenham operários com produção abaixo de 25% com relação ao padrão, a consultoria deve indicar que os mesmos sejam treinados, para que possam melhorar a produtividade.

### c.3) Custos

Existem duas dimensões de custos na produção para a consultoria. Uma delas diz respeito ao sistema de custeamento da organização, e a outra, ao levantamento do custo das operações que estão sendo analisadas durante todo o processo de consultoria.

Com relação ao sistema de custeamento, o consultor deve verificar qual é o sistema e fazer uma análise junto com o responsável da área, verificando os relatórios e buscando soluções para os problemas encontrados. Os sistemas de custeamento em geral são bastante complexos e é comum apresentarem problemas que muitas vezes desafiam até mesmo os responsáveis por sua criação. Uma das preocupações do consultor deve ser verificar a separação entre custo e despesa e se está havendo uma apropriação correta entre custos diretos e indiretos e fixos e variáveis.

Além do sistema de custeamento, a análise dos custos das operações deve ser uma constante no processo de consultoria, permeando todo o trabalho do consultor. Quando por exemplo, propõe-se a troca de um método de trabalho por outro, ou uma modificação no processo de manutenção, sempre deve-se calcular os efeitos causados em custos. Qualquer que seja a modificação proposta na produção, é muito raro que ela não represente uma alteração nesta área. Deve-se, portanto, ficar muito atento para este fato e nunca perder de vista a relação custo-benefício que qualquer alteração na produção possa causar.

Além disso, não se pode esquecer que a redução de custos é, na maioria das vezes, um dos principais objetivos de qualquer organização e de certa forma o de quase todo processo de consultoria. Antes de o consultor sugerir qualquer tipo de alteração no processo produtivo, ele primeiramente deve verificar qual o impacto em custos que irá causar, tanto a curto, quanto a médio e longo prazos. Essa dimensão de custos é em geral a determinante final de se ter ou não encontrado uma boa solução para um problema.

Em geral quando o consultor propõe modificações, ele já deve apresentar quais as vantagens que estas modificações estão trazendo e a mais palpável é custos. O relatório final de consultoria sempre deve dimensionar o quanto se conseguirá diminuir os custos com cada uma das modificações propostas.



#### c.4) Arranjo físico e fluxo

Inicialmente deve-se descrever o tipo de arranjo físico utilizado e, através de observação, descrever também como está o fluxo de pessoas e materiais. Após esta descrição, deve-se analisar a sua coerência com o tipo de processo de produção utilizado (por projeto, por lotes, em massa, contínuo) e o que se pretende na verdade que o arranjo físico proporcione, com relação ao planejamento estratégico da produção.

De acordo com KUBR (1986, p.181), na análise do fluxo é importante o consultor “coletar informações sobre os requisitos de espaço para maquinaria, armazenamento, produtos em processo, serviços auxiliares (cantinas, lavatórios, telefones etc.), calcular o espaço necessário, determinar e traçar o fluxo de trabalho, e então integrar as necessidades de espaço com o fluxo planejado”. Ainda segundo o autor, o consultor também deve estar atento aos custos que podem gerar novas propostas de arranjo físico e fluxo, principalmente quando as mesmas envolverem aquisição de novos equipamentos de movimentação, armazenagem e espaço físico, bem como reformas no setor de produção.

Segundo os autores KUBR (1986), ROCHA (1995), DALSSASSO (1985) e PINA et al (1972), alguns pontos que podem indicar que há problemas no arranjo físico e no fluxo dentro da empresa são:

- excesso de estoques (de peças, semi-acabados ou produtos);
- materiais volumosos ou pesados estarem sendo carregados por longas distâncias;
- maquinaria ou equipamentos inacessíveis devido ao entulhamento do espaço físico;
- freqüentes retrocessos, voltas ou descontinuidades no processo produtivo;
- fluxo cruzado com outros produtos (fluxo macarrão);
- indícios de congestionamento em algumas áreas, enquanto outras parecem espaçosas;
- existência de material bloqueando o fluxo;
- existência de áreas de passagem mal delimitadas;
- áreas gravitacionais e de circulação inadequadas para todas as atividades de produção e serviços auxiliares;
- dificuldade no abastecimento de matérias-primas e na retirada de produtos acabados dos postos de trabalho;
- más dimensões e localização de lavatórios, refeitório, sanitários, escritórios, serviço médico, serviço de manutenção, controle de qualidade e almoxarifado;

- portas e pisos com dimensionamento inadequado;
- falta de favorecimento à manutenção, à supervisão, à obtenção de qualidade, à segurança no trabalho e a condições ambientais adequadas (iluminação, ruído, temperaturas anormais e/ou irregulares, ventilação);
- falta de consideração do tempo de execução de cada operação com o seu relacionamento com as operações que a antecedem e a sucedem;
- falta de consideração de fatores como a distribuição de energia elétrica, vapor, ar comprimido, água, combustíveis e outros necessários à produção;
- existência de máquinas improdutivas;
- falta de flexibilidade.

Todos estes pontos devem ser levados em consideração quando da análise de um arranjo físico e um fluxo já existente, ou para uma nova proposta. Neste último caso, ROCHA (1995), propõe a seguinte seqüência:

- definir os objetivos, como quantidade a ser produzida e qualidade a ser observada;
- estabelecer como atingir os objetivos, definindo um fluxo que otimize a movimentação de material, produtos e pessoas;
- levantar as necessidades do processo, como quantidade de matéria-prima, de material em elaboração, de unidades auxiliares, e número de máquinas a serem posicionadas na fábrica;
- definir espaço compatível com as necessidades ou compatibilizar as necessidades ao espaço disponível, se for o caso;
- possibilitar pequenas alterações futuras sem maiores prejuízos à produção;
- ouvir pessoas especializadas ou experientes, acostumadas com o processo em análise.

Pode-se acrescentar também a esta seqüência a simulação do processo<sup>19</sup>. Isso ajudaria na decisão de qual o melhor fluxo a ser utilizado, pois proporcionaria uma melhor avaliação das conseqüências de seu uso.

O arranjo físico e o fluxo visam maximizar a funcionalidade do processo produtivo e otimizar o ambiente de trabalho, envolvendo a disposição física de máquinas, postos de trabalho, equipamentos, homens, áreas de circulação, unidades de apoio e tudo mais que ocupa espaço na fábrica (ROCHA, 1995). Neste sentido, qualquer análise ou proposta de

---

<sup>19</sup> Este item foi sugerido pelo consultor.

arranjo físico e fluxo, feita pelo consultor deve estar de acordo com essa premissa e estudar estas áreas:

Esta fase do método de consultoria apresentou uma análise da área de produção e indicou desvios com relação ao seu funcionamento ótimo. Em muitos desses casos, as soluções aos problemas já estavam sendo apontadas. Porém, devido às especificidades de cada organização e, portanto, da sua área de produção, em alguns casos, apesar desta etapa ter auxiliado no diagnóstico do problema, ela pode não ter apresentado as soluções diretamente. Além disso, o que aparentemente pode ser considerado um problema, muitas vezes é a sua consequência, havendo a necessidade da identificação de sua verdadeira causa para poder solucioná-lo.

Dessa forma, apresentar-se-á uma técnica de identificação e solução de problemas genérica e que pode ser utilizada em tais situações. A técnica foi construída baseada nas técnicas de solução de problemas de diversos autores, conforme capítulo III desta dissertação e que consiste das etapas seis a doze.

#### 6º. Etapa: definir o problema

É a percepção de diferença entre o real e o esperado, não devendo ser confundida com a consequência do problema.

#### 7º. Etapa: identificar as causas do problema

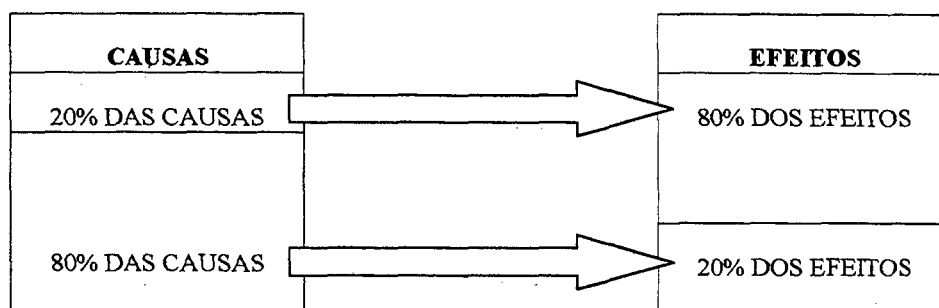
Pode-se chegar a identificação, localização e descrição com precisão da causa ou causas do problema, através das seguintes perguntas: *quê, onde, quando e a extensão*.

As causas podem ser deduzidas das mudanças relevantes encontradas na análise do problema. A causa de um problema sempre é uma mudança que ocorreu através de alguma característica, mecanismo ou condição distintiva para produzir um efeito novo e indesejado.

Existem algumas técnicas de identificação das causas de um problema, de acordo com MAXIMINIANO (2000), quais sejam:

- Princípio de Pareto: estabelece que, dentro de uma coleção de itens, os mais importantes, segundo algum critério de importância, normalmente representam uma pequena proporção do total. Pode-se então verificar que uma pequena quantidade de causas gera uma quantidade grande de efeitos, como demonstrado na figura 8.

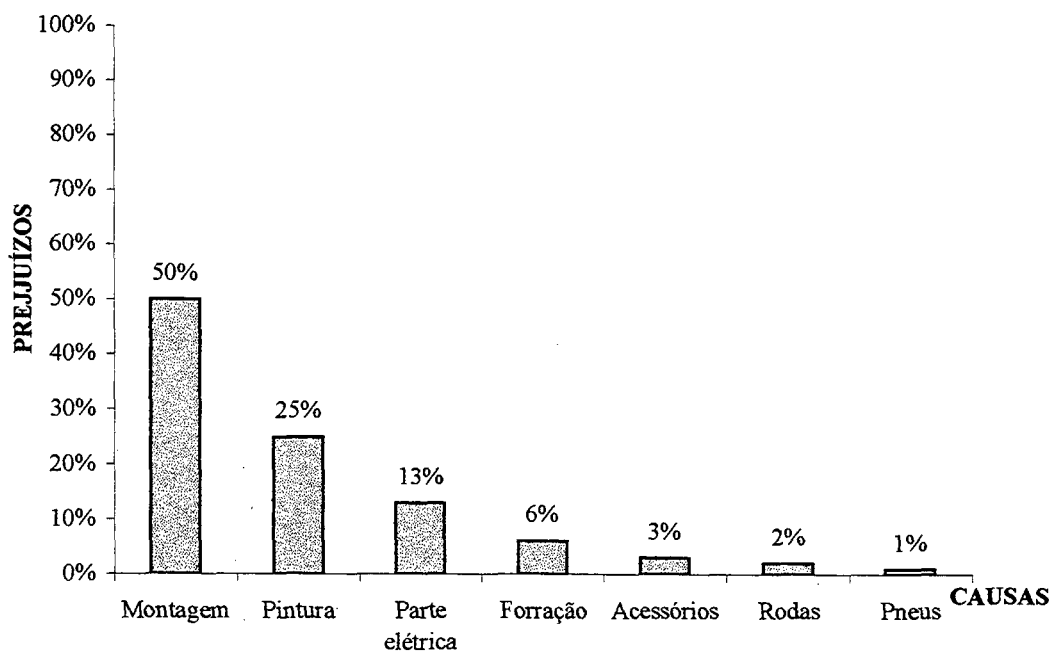
FIGURA 8 – CAUSAS E EFEITOS



Fonte: MAXIMINIANO (2000).

Ele é utilizado para definir prioridades na correção de defeitos. As informações sobre as causas e efeitos são pesquisadas e dispostas em tabelas que mostram a participação de cada causa no total de efeitos. A tabela 6 apresenta um exemplo das informações que são necessárias para montagem de um gráfico de Pareto (gráfico 1), a partir de um exemplo em uma linha de produção. Deve-se listar os defeitos, levantar o valor dos prejuízos que eles causam e levantar o seu percentual em relação ao todo e depois dispô-los em um gráfico para facilitar a visualização.

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE PARETO



Fonte: MAXIMINIANO (2000).

TABELA 5 - DEFEITOS E PREJUÍZOS

Defeitos	Prejuízos	Participação	Participação Acumulada	Importância
Montagem	450.000,00	50%	50%	1
Pintura	225.000,00	25%	75%	2
Parte elétrica	117.000,00	13%	88%	3
Forração	54.000,00	6%	94%	4
Acessórios	27.000,00	3%	97%	5
Rodas	18.000,00	2%	99%	6
Pneus	9.000,00	1%	100%	7
<b>Total</b>	<b>900.000,00</b>	<b>100%</b>		

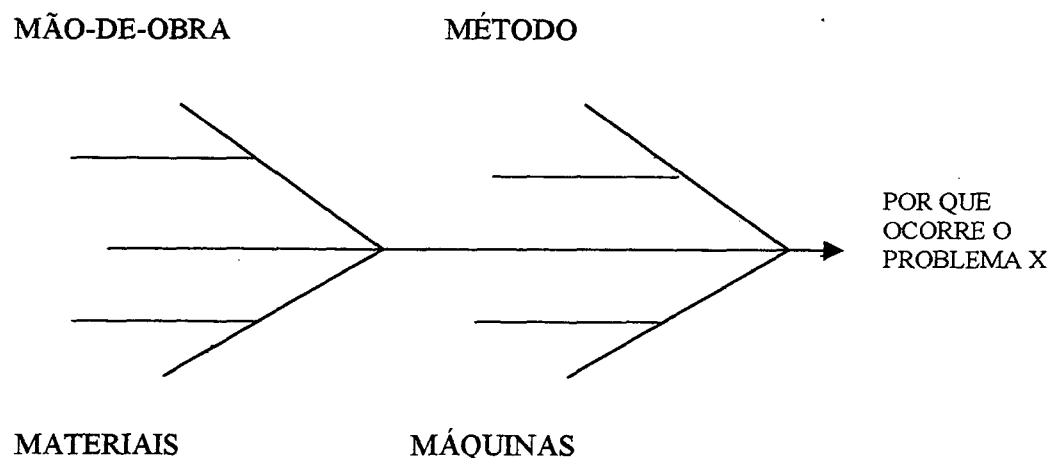
Fonte: MAXIMINIANO (2000).

Dessa forma é fácil identificar quais são os defeitos que precisam ser resolvidos primeiro, devido aos efeitos que cada um causa.

- Diagrama de Ishikawa (espinha de peixe): deve-se fazer um levantamento das possíveis causas com relação a quatro critérios: mão-de-obra, método, materiais e máquinas. Pergunta-se sempre por que cada um deles pode levar ao problema identificado e desta forma enumeram-se algumas causas nas linhas abaixo de cada um dos critérios ilustrados, exemplificado na figura 9.

Após o levantamento da causa possível, deve-se testá-la, para certificar-se de que ela é realmente a geradora do problema.

FIGURA 9 – DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fonte: MAXIMINIANO (2000).

• Paradigma de Rubinstein - deve-se inicialmente fazer a seguinte pergunta ao problema identificado: como resolver este problema? A partir daí evidenciam-se os critérios, ou seja, onde se quer chegar ao resolver o problema. Depois listam-se os fatores que se sabe podem ser manipulados, como forma de resolver o problema, que são as variáveis. Por último identificam-se os parâmetros, isto é, as condições que não se quer alterar. A figura 10 demonstra o Paradigma de Rubinstein utilizando o exemplo de um hotel.

FIGURA 10 – PARADIGMA DE RUBINSTEIN



Fonte: MAXIMINIANO (1995).

Após o levantamento das variáveis, dos parâmetros e dos critérios, formulam-se as proposições para resolver o problema, que são evidências que mostram como se podem alcançar determinados critérios, ou resultados, ou medidas de eficácia.

#### 5.1.4 Fase 4: **propor soluções aos problemas encontrados;**

8<sup>a</sup> Etapa: estabelecer objetivos;

Nesta etapa deve-se especificar quais as condições que se precisa satisfazer para a resolução do problema e os resultados que se quer obter, ou seja, quais os objetivos a serem alcançados. É importante que haja um levantamento entre aqueles que são imprescindíveis e aqueles que são apenas desejáveis, para que se possa saber quais as metas mínimas que se precisa atingir.

Em determinados casos específicos, deve-se inclusive demonstrar qual o nível de melhoria que se deseja atingir, quantificá-las com porcentagem de melhoria, tempo gasto para alcançar, determinação de quanto será ganho etc.

#### 9ª. Etapa: gerar alternativas

A etapa de geração de alternativas baseia-se na criação de formas de enfrentar o problema, através da geração de idéias ou maneiras de remover os obstáculos. Para tanto, são necessários criatividade, pesquisa pessoal por novas idéias e levantamento até mesmo de novos paradigmas.

As alternativas geradas devem possibilitar o atingimento dos objetivos estabelecidos na etapa anterior. Deve-se ter em mente os recursos disponíveis, tais como verbas, tempo, mão-de-obra, tecnologia, materiais, políticas, atividades e características essenciais e desejadas da organização, entre outras.

Algumas perguntas que devem ser levantadas na geração de alternativas são: o que é que isso implica? Quais são as várias ações que podem atender a este requisito? Que é que sei a respeito disso, ou que meios os outros usaram para atender a uma necessidade similar?

Existem duas técnicas para a geração de alternativas: a técnica do *Brainstorming* e do *Brainwriting* (MAXIMINIANO,2000). Estas técnicas podem ser entendidas como sendo o processo pelo qual, se expõe um tema a um grupo de pessoas que, através de livre associação de pensamento, sugerem idéias pertinentes ao tema proposto.

Existem dois princípios básicos para o êxito destas técnicas. O primeiro é não criticar ou julgar as idéias, para não inibir as pessoas. Os participantes devem se sentir à vontade para dizer as idéias que vêm a cabeça, sem se preocupar em acertar. Deve haver espontaneidade e deve-se evitar a crítica no grupo. Isso possibilitará maior criatividade e inovação nas proposições e permitirá o aumento do número de idéias, que é o segundo princípio. Quanto maior a quantidade de idéias geradas, maior será a possibilidade de uma delas ser a solução do problema. Além disso, maior será a possibilidade de conexões e associações entre as idéias, o que pode melhorar o resultado final.

Forma de operacionalização:

- primeiramente define-se o problema que se quer resolver;
- depois seleciona-se um grupo de pessoas, definindo-se um coordenador e um secretário;

- orienta-se os participantes sobre as regras do jogo, sobre a origem e o motivo do problema a ser estudado e, se necessário, realiza-se uma redefinição do problema;
- anota-se o problema em um quadro, solicita-se ao grupo sugestões de solução oralmente (*brainstorming*), ou por escrito (*brainwriting*) e o secretário deve realizar o registro destas no quadro;
- após uns 20 min., o coordenador deve classificar as idéias, por grupos ou assuntos e pode-se fazer novas proposições;
- seleciona-se então as idéias mais viáveis, de acordo com critérios estabelecidos pelo grupo, como, por exemplo facilidade na implantação, custos menores, menor tempo de implantação, que não provoquem grandes reações contra e causem maior impacto positivo.
- tem-se por último, a transformação em projeto das idéias selecionadas.

#### 10ª. Etapa: avaliar e escolher uma alternativa

É necessário que as alternativas geradas sejam avaliadas de acordo com o alcance dos objetivos estabelecidos e as conseqüências que podem gerar. A alternativa que alcançar os objetivos de forma mais otimizada, com relação aos critérios estabelecidos e os recursos disponíveis, e tiver as menores conseqüências negativas, deve ser a escolhida.

Em muitos casos esta etapa deve envolver a diretoria da organização. Às vezes chega-se inclusive a ser apresentado às diversas alternativas e suas avaliações, e a organização é que toma a decisão final, sem envolver diretamente o consultor.

Existem algumas técnicas que auxiliam a avaliação de alternativas, de acordo com MAXIMINIANO (1995), quais sejam:

- Árvore das decisões: é uma técnica de representação gráfica de alternativas. Ela é útil para auxiliar no levantamento e visualização das diversas possibilidades de alternativas que o tomador de decisões tem e das conseqüências que elas podem gerar. Porém, ela não é recomendada quando o número de alternativas é muito extenso.

Na Figura 11 percebe-se que, à medida que as alternativas vão sendo identificadas, elas vão sendo desenhadas como ramos de uma árvore, por isso o seu nome. Usou-se como exemplo a decisão que um prefeito deveria tomar, diante da possibilidade de chuvas intensas em uma cidade, e se elencaram as alternativas de decisão e seus efeitos.

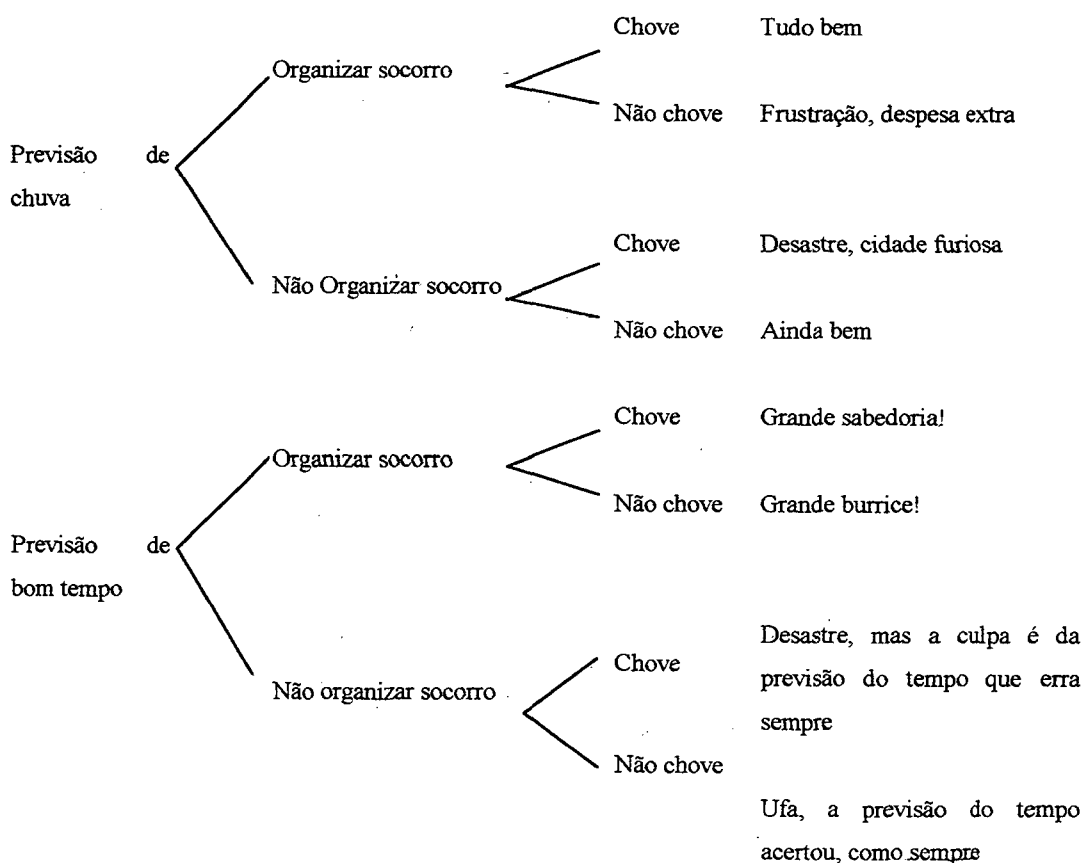


- **Análise de vantagens e desvantagens:** através do levantamento das vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas, consegue-se estruturar as informações e fazer uma escolha coerente com este critério.

- **Análise do campo de forças:** está baseada no levantamento das forças propulsoras (que são favoráveis) e das forças restritivas (as que são desfavoráveis) com relação a uma alternativa. Esta técnica auxilia a análise de uma alternativa que se pretende implantar, através do levantamento de informações fornecidas por pessoas que estejam familiarizadas com as condições que poderão facilitar ou dificultar o funcionamento da alternativa levantada.

- **Explicitação e ponderação de critérios:** o processo de escolher entre diversas alternativas torna-se mais racional quando elas são avaliadas objetivamente, com base em critérios. A escolha dos critérios sempre depende dos fatores que são importantes para o avaliador.

FIGURA 11 – ÁRVORE DAS DECISÕES



Fonte: MAXIMINIANO, (1995).

Na tabela 7 apresentam-se os critérios de avaliação através de um exemplo: a compra de um carro. Deve-se levantar as alternativas, pontuar os critérios (1 a 10) e realizar a soma na horizontal. A alternativa que tiver a maior pontuação é a escolhida.

No exemplo apresentado fica evidenciado que, com base nos critérios ordenados, o modelo de carro A seria o escolhido, com 38 pontos. Uma outra possibilidade é a da aplicação de pesos diferentes para os critérios, na qual os que tivessem peso maior seriam os de maior importância. Desta forma, possibilitaria a avaliação de alternativas de forma objetiva, com base em fatores que refletem as preferências e necessidades do tomador de decisões.

TABELA 6 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

<b>Alternativas</b>	<b>Preço</b>	<b>Conforto</b>	<b>Durabilidade</b>	<b>Desempenho</b>	<b>Assistência</b>	<b>Total</b>
<b>Modelo A</b>	9	10	9	5	5	<b>38</b>
<b>Modelo B</b>	5	1	2	10	6	24
<b>Modelo C</b>	8	4	9	8	5	34

Fonte: MAXIMINIANO, (1995).

11<sup>a</sup>. Etapa: sugerir um curso de ação

Escolhida a solução, tem-se que definir o que se deve fazer para chegar a esta solução, ou seja, um curso de ação. Este curso de ação deve conter quem realizará e quem coordenará o plano, onde será aplicado, quando será usado, porque será usado, que recursos serão necessários, quanto tempo despenderá e como será usado.

12<sup>a</sup>. Etapa: redigir e apresentar o relatório final

O relatório final é a etapa conclusiva do trabalho de consultoria. Ele deverá apresentar, com clareza e objetividade, a análise realizada e as recomendações necessárias à melhoria do sistema de produção. Não deve somente, entretanto, explicar as alterações propostas, mas, sobretudo, indicar as principais vantagens técnicas e financeiras das possíveis alternativas (PINA, 1972). Este passo é fundamental, pois justifica e dá importância racional a todo o trabalho de consultoria.

O relatório final não pode também omitir os recursos que a empresa deve buscar para a aplicação das medidas propostas, bem como os riscos envolvidos e as condições que o cliente precisa criar e manter para a implementação das soluções.

Este relatório deve conter todas as provas documentais que se façam necessárias para evidenciar e corroborar tanto os diagnósticos como as soluções propostas. Todo o trabalho de consultoria pode ter sido em vão se isso não ocorrer, sob “pena” de não convencer o cliente da necessidade da implantação dos novos métodos e sistemas sugeridos.

Os principais itens que devem constar no relatório são o objetivo do trabalho, uma descrição sucinta da metodologia utilizada (passos realizados), a terceira e quinta etapa do diagnóstico organizacional proposto nesta metodologia, que são a visão geral da organização e o levantamento e análise da situação da área de produção e a resolução dos problemas encontrados. Além disso, podem conter anexos ou outros itens que o consultor achar que são necessários.

É interessante que este relatório seja apresentado, através de uma exposição dos aspectos fundamentais, em reunião com o solicitante dos serviços de consultoria e outras pessoas que a mesma desejar. A clareza, objetividade e simplicidade de exposição do conteúdo facilitarão a comunicação sem comprometer o nível de qualidade e a imagem do consultor.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método de consultoria em administração da produção de bens. Para chegar a este fim passou-se por uma série de etapas, buscando-se o cumprimento dos objetivos específicos, que foram descritos na metodologia: identificar técnicas de solução de problemas, descrever métodos de consultoria e desenvolver e descrever as fases e etapas de um método de consultoria em administração da produção.

Durante a realização destas etapas pode-se observar diversos fatores. Primeiramente na revisão bibliográfica, ao se levantar o referencial teórico de administração da produção percebeu-se a falta de literatura que abrangesse em profundidade os subsistemas da produção. Sendo que as bibliografias existentes não apontavam nem as dificuldades na implantação, nem os problemas inerentes das várias técnicas de produção, seja de planejamento, manufatura ou outro subsistema qualquer, e por consequência nenhuma solução era apresentada.

Com relação à revisão bibliográfica das diversas técnicas de solução de problemas, percebeu-se que em geral os pontos levantados por uma técnica de alguma forma (direta ou indiretamente), eram também apresentados por outras. Podendo-se resumir o processo de consultoria em três grandes etapas: diagnóstico do problema, geração das alternativas e escolha da alternativa. Constatou-se também uma forte ligação entre as técnicas de solução de problemas e as técnicas de tomada de decisão. Houve também uma dificuldade muito grande em obter informações específicas para a área de produção. As técnicas apresentaram-se de forma bastante genérica, o que também ocorreu com os métodos de consultoria pesquisados.

O método de consultoria para a área de produção, desenvolvido e apresentado nesta dissertação, objetivou exatamente cobrir as lacunas verificadas e descritas acima:

- a falta de orientação sobre como identificar e tratar os problemas em produção, e
- o caráter genérico dos métodos de consultoria.

Este método descreveu cada uma das fases e etapas de um processo de consultoria e auxiliou na identificação de problemas na área de produção e levantou possíveis soluções para os mesmos. Assim sendo ele pode ser utilizado como uma lista de verificação (*check list*) para consultores que estão executando um trabalho de consultoria em produção, auxiliando-os na identificação de problemas ou oportunidades de melhoria. Pode também ser muito útil no

treinamento de consultores, pois recorda aspectos teórico-organizacionais de produção, oferecendo uma seqüência lógica de procedimentos e orientando quanto a soluções a seguir.

A respeito da última etapa deste trabalho, a apresentação e discussão do método com um consultor de administração da produção, foi muito importante, pois a experiência deste consultor auxiliou no aperfeiçoamento do método aqui proposto. As alterações acordadas foram feitas diretamente no método e destacadas em notas de rodapé.

## **6.2 Recomendações**

Para a realização de trabalhos futuros nesta área e neste assunto recomenda-se:

- aplicar na forma de estudo de caso, o método de consultoria em administração da produção de bens em diferentes organizações com o objetivo de realizar sua avaliação e seu aprimoramento ;
- fazer uma avaliação entre tratar de diversos temas da produção e portanto abranger vários subsistemas sendo mais genérico ou escolher apenas um subsistema e se aprofundar no tema.

## BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES JUNIOR, José Antônio Valle et al. "Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção: do *just-in-case* ao *just-in-time*. In: **Revista de administração de empresas**. v. 29, n. 3. São Paulo: jul./set, 1989. pp.49-64.
- BEZERRA, Juarez Cavalcanti. **Simple...mente *just-in-time***. São Paulo: IMAM, 1990.
- BUFFA, Elwood S. **Administração da produção**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1979.
- BURBIDGE, John L. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1983.
- CAPRARIO, Sara e VARGAS, Rosely. A ajuda bem-vinda. **Empreendedor**, Florianópolis, v.1, n. 9, p.12-22, abril 1995.
- CASTRO, Cláudio de Moura. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. Cap.3.
- CAVALCANTI, Marli et al. **Diagnóstico organizacional; uma metodologia para pequenas e médias empresas**. São Paulo: Ed. Loyola, 1981.
- CORRÊA, Henrique et al. **Planejamento e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 1997.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu. ***Just-in-time*, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- COSTA, Luis S. S.; CAULLIRAUX, Heitor. **Manufatura integrada por computador; sistemas integrados de produção – estratégia, organização, tecnologia e recursos humanos**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- DALSASSO, Humberto. **Metodologia de análise empresarial**. Brasília: Thesaurus Editora de Sistemas Audiovisuais, 1985.
- DRUCKER, Peter. **A nova era da administração**. 2.ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1986.
- \_\_\_\_\_ Uma nova teoria da produção. **Exame**, São Paulo, v.22, n.13, p. 64-72, 27 jun. 1990.
- EMMENDOERFER, Magnus Luiz. N Pesquisa de software. Florianópolis, 1998. Trabalho de Iniciação Científica – CNPQ. Departamento de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ERDMANN, Rolf H. et al. **Gerenciamento da produção e as contingências**. Florianópolis, 1997. Relatório Final de Pesquisa do CNPQ.

ERDMANN, Rolf H. **Metodologia para diagnóstico e solução de problemas nas áreas de marketing, produção e técnica numa empresa industrial.** Florianópolis, 1984. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

\_\_\_\_\_ **Modelo organizativo para sistemas de planejamento e controle da produção.** Florianópolis, 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

\_\_\_\_\_ **Administração da produção.** Florianópolis: Papa Livros, 2000.

\_\_\_\_\_ **Organização de sistemas de produção.** Florianópolis: Insular, 1998.

FANDEL, Günter, FRANÇOIS, Peter; GUBITZ, Klaus M. **PPS-Systeme: Grundlagen, Methoden, Software, Marktanalyse.** Berlin: Springer, 1997.

GRIMALDI, Roberto; MANCUSO, Humberto. **Ferramentas ajudam a enxergar o processo.** Folha de São Paulo: 24 de abril de 1994. p. 7.

HACKSTEIN, Rolf. **Produktionsplanung und Steuerung (PPS).** Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, 1984.

HARDING, Hamish Alan. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1981.

HOLANDA, Aurélio B. de. **Novo dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

HOSETANI, K. **The QC Problem Solving Approach: solving Workplace problems the Japanese Way.** 3A Corporation, Tokyo, Japan, 1992.

HUGE, Ernest C., ANDERSON, Alan D. **Guia para excelência de produção: novas estratégias para empresas de classe mundial.** São Paulo: Atlas, 1993.

KEPNER, Charles H., TREGOE, Benjamim B. **O administrador racional: a solução de problema e tomada de decisão, uma abordagem sistemática.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1981.

KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa em Ciências Sociais: um tratamento conceitual.** São Paulo: EDUSP, 1980. Cap. 3.

KRICK, Edward V. **Métodos e sistemas.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. v.1., 1971.

KUBR, M. **Consultoria um guia para a profissão.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 1986.

\_\_\_\_\_ **Management consulting.** 3.ed. Geneva: International Labour Office, 1977.

LAKATOS, E., MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1991. Cap. 3 e 4.

LINK, Hans. **Programação e controle da produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. Cap. 2, 3 e 4.
- MACHLINE, Claude. Evolução da administração da produção no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 34, Mai, Jun. 1994, n.3, p.91-101.
- MAGEE, John F. **Planejamento da produção e controle de estoques**. São Paulo: Pioneira, 1967.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 1996.
- MAXIMINIANO, Amaru C. A. **Teoria geral da administração: da escola científica a competitividade na economia globalizada**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Introdução à administração**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- McGEE, James; PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento estratégico da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MONKS, Joseph G. **Administração da produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- MOTTA, Ivan de Sã et al. **Manual da administração da produção**. 7.ed. Rio de Janeiro: FGV, 1984.
- MOURA JÚNIOR, Armando Noé Carvalho de. **Novas tecnologias e sistemas de administração da produção – análise do grau de integração e informatização nas empresas catarinenses**. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- NETZ, Clayton. Para que consultores? **Exame**, São Paulo, v.30, n.25, p.18-26, 4 Dez. 1996.
- NEWANN, William H. **Ação administrativa: as técnicas de organização e gerência**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1986.
- NOGUEIRA, João L. S. M. **Manual de diagnóstico empresarial**. Rio de Janeiro, 1987. CNI – Confederação Nacional da Indústria – Departamento de Assistência à média e pequena indústria.
- OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: além da produção em grande escala**. São Paulo: Bookman Companhia Editora Ltda., 1996.
- OISHI, Michitoshi. **Técnicas integradas na produção e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- OLIVEIRA, Djalma P. R. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 10.ed. São Paulo; Atlas, 1995.



- 
- Manual de consultoria empresarial: conceitos, metodologia, práticas.** 2.ed. São Paulo; Atlas, 1999.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços.** São Paulo; Atlas, 1995.
- PINA, Vitor Dias et al. **Manual para diagnóstico de administração de empresas.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1972.
- PIRES, Luiz Gonzaga Barbosa. **Sistema de custeamento: o custeio direto.** Revista Brasileira de Contabilidade – RBC, n.64, 1988.
- PIRES, Silvio R. L. **Gestão estratégica de produção.** Piracicaba: Editora Unimep, 1995.
- PRETES, Mauricio. Conceituação de sistema de informação do ponto de vista do gerenciamento. **Revista do Instituto de Informática.** PUCCAMP, v.2, n.1, p. 7-12, março/setembro 1994.
- RESENDE, Marino de Oliveira. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática na indústria mecânica no Brasil.** São Carlos, 1989. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- ROCHA, Duílio. **Fundamentos técnicos da produção.** São Paulo: Makron Books, 1995.
- RODRIGUES, Sérgio. **Sistemas de informação: um enfoque gerencial.** São Paulo: Atlas, 1985.
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração.** 2.ed. São Paulo; Atlas, 1999.
- ROMEIRO FILHO, Eduardo. A implantação de sistemas CAD e suas implicações em três casos reais, in **Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** Gramado, 1997.
- ROSSATO, Ivete de Fátima. **Uma metodologia para a análise e solução de problema.** Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- RUSSOMANO, Vitor Henrique. **Planejamento e acompanhamento da produção.** São Paulo: Pioneira, 1976.
- SCHEER, August Wilhelm. **CIM: evoluindo para a fábrica do futuro.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- SCHWARTZ, Gilson. Economia. **Folha de São Paulo,** São Paulo, 13/04/1997. Mais, 5º caderno, p.7.
- SELLITIZ, Jahoda, Deutsch. **Métodos de pesquisas nas Relações Sociais.** São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1976.

- SENGE, Peter M. **A quinta disciplina**. 12.ed. São Paulo; Editora Best Seller, 1990.
- SILVA, Alexandre Dantas Pinheiro. **Uma nova estratégia de programação NC em ambiente CAD/CAPP/CAM**. Florianópolis, 1990. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo; Atlas, 1997.
- SOUZA FILHO, Paulo Ferreira de. **Prática de consultoria e administração de projeto**. Rio de Janeiro: (s. n.), 1992.
- STARR, Martin Kenneth. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1971.
- TRIVINOS, Augusto N. Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. Cap. 5.
- VELASQUEZ, Concepción Ulises. **Uma abordagem conceitual do sistema de informação da qualidade**. Florianópolis, 1987. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina.
- WALKER, Rubens Aguiar. A produtividade antes e depois da implementação do planejamento do processo assistido por computadores, in **Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Gramado, 1997.
- YAMAMOTO, Eriko Metsui; MOORI, Roberto Giro. *Just-in-time: filosofia e pressupostos*. **Economia de Empresas**, São Paulo, v.3, n.1, p.83-88, jan./mar. 1996.
- ZACCARELLI, Sérgio Baptista. **Programação e controle da produção**. 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1987.