

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROLF HERMANN ERDMANN

**MODELO ORGANIZATIVO PARA SISTEMAS DE PLANEJAMENTO
E CONTROLE DA PRODUÇÃO**

Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Doutor
em Engenharia de Produção

Florianópolis
1994



0.233.837-1

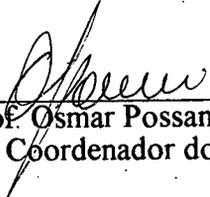
UFSC-BU

MODELO ORGANIZATIVO PARA SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO

ROLF HERMANN ERDMANN

Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de
Doutor em Engenharia de Produção

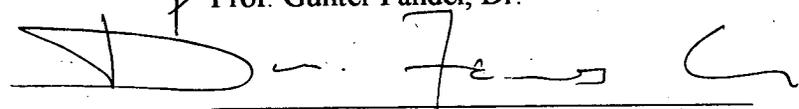
e APROVADA em sua forma final pelo programa de pós-graduação.

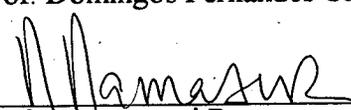

Prof. Osmar Possamai, Dr.
Coordenador do Curso

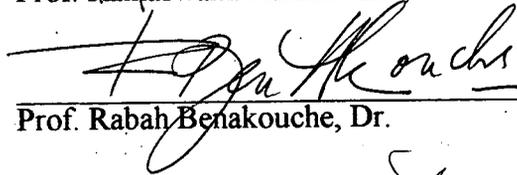
BANCA EXAMINADORA:

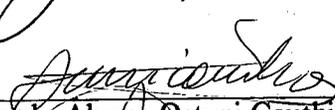

Prof. Bruno Hartmut/Kopittke, Dr. - Presidente

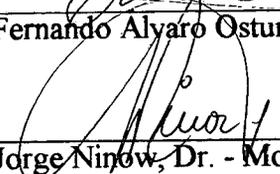

Prof. Günter Fandel, Dr.


Prof. Domingos Fernandes Campos, Dr.


Prof. Ramaswami Ramaswami, Dr.


Prof. Rabah Benakouche, Dr.


Prof. Fernando Alyaro Ostuni Gauthier, Dr.


Prof. Jorge Ninow, Dr. - Moderador

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Bruno Hartmut Kopittke,

pela sua orientação e habilidade nos momentos em que parecia difícil a condução deste trabalho

Ao Professor Günter Fandel,

que proporcionou o contato com a Fernuniversität Hagen e me orientou durante esse período

À minha esposa Alacoque,

pelo estímulo e colaboração,
aos meus filhos Anne Gabrielle e Thomas Rolf,
pela tolerância

À Universidade Federal de Santa Catarina,

pelos meios necessários à realização deste trabalho

À DEUS, por reconhecer meus créditos.

SUMÁRIO

Lista de Figuras
Lista de Quadros
Resumo
Abstract

1- INTRODUÇÃO	1
1.1- Apresentação	1
1.2- A problemática	1
1.3- Objetivos	14
1.4- Organização do trabalho	14
1.5- Metodologia e cronograma	15
2- O PCP - CONCEITOS E COMPOSIÇÃO	18
2.1- Produção e sistemas de produção	18
2.2- Planejamento e controle da produção	21
2.2.1- PCP - definições	21
2.2.2- As componentes do PCP	23
2.2.3- PCP - síntese interpretativa	44
3- MODOS OPERACIONAIS DO PCP	56
3.1- As idéias em evidência ao longo dos tempos	56
3.2- Visão geral sobre filosofias, princípios operativos e técnicas no contexto da produção	59
3.3- A filosofia Just-in-time	60
3.4- A filosofia da Qualidade Total	64
3.5- O Planejamento e Controle da Produção, seus princípios operativos e técnicas de programação	69
3.5.1- Generalidades sobre PCP e interpretação de seus subsistemas	69
3.5.2- Os princípios operativos	72
3.5.2.1- Princípio operativo de puxar	72
3.5.2.2- Princípio operativo de empurrar	73
3.5.2.3- Princípio alternativo de orientação pelo gargalo	75

3.5.3- Técnicas aplicadas em planejamento, programação e controle da produção	76
3.5.3.1- O kanban	76
3.5.3.2- O MRP/MRP II	77
3.5.3.3- Planejamento por redes	78
3.5.3.4- Programação orientada pela carga	78
3.5.3.5- Ativação da produção pelo estoque mínimo	79
3.5.3.6- Controle da produção pelo estoque-base	79
3.5.3.7- Controle da produção pelo período-padrão	80
3.5.3.8- Programação por lotes de componentes	81
3.5.3.9- Programação por lote-padrão	82
3.5.3.10- Liberação das ordens pela carga	82
3.5.3.11- Método dos índices de progresso	83
3.5.4- Uma visão de conjunto das filosofias, princípios e técnicas	84
3.6- A prática do PCP	89
4- AS ORGANIZAÇÕES MODERNAS E A BASE SISTÊMICO- CONTINGENCIAL-PARTICIPATIVA	117
4.1- Uma visão geral	117
4.2- A teoria da Contingência	124
4.3- A teoria de Sistemas	134
4.3.1- Definições e aspectos gerais	134
4.3.2- A descrição de um sistema	138
4.3.3- A aplicação da teoria de sistemas	140
4.4- A administração participativa	141
4.4.1- Conceitos e algumas reflexões sobre a sua conveniência	141
4.4.2- Condições para a implantação da participação	146
4.4.3- Aplicação da participação e o meio - algumas ponderações	149
4.4.4- Algumas formas de participação	155
4.5- A base teórica apresentada e sua relação com o modelo	158
5- A PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ORGANIZATIVO PARA SISTEMAS DE PCP	161
5.1- Considerações preliminares	161
5.2- Pontos de referência da proposta	162
5.3- Linhas básicas do modelo proposto	163
5.4- As etapas do modelo	168

5.4.1- Diagnóstico da situação	171
5.4.1.1- Descrição da estrutura organizacional	172
5.4.1.2- Estrutura de comunicação	173
5.4.1.3- O desenho esquemático das unidades orgânicas	174
5.4.1.4- O ambiente e a tecnologia e seus reflexos no PCP	174
5.4.1.5- Os dados da produção	177
5.4.1.6- O processamento eletrônico de dados	178
5.4.1.7- Estilo de liderança	178
5.4.1.8- O PCP atual	179
5.4.1.9- Recortes da realidade	180
5.4.2- O processo decisório na concepção do PCP	181
5.4.2.1- As informações que alimentarão as decisões	182
5.4.2.2- A ordenação dos dados e a matriz de decisão	184
5.4.2.3- Recortes da realidade	186
5.4.3 - A definição dos subsistemas necessários	186
5.4.3.1- A preparação das informações e os modelos pré-concebidos	187
5.4.3.2- A relação das atividades com base na saída dos subsistemas: a definição dos subsistemas	192
5.4.3.3- A descrição dos subsistemas	194
5.4.3.4- Recortes da realidade	195
5.4.4- Análise dos subsistemas e sua descrição detalhada	195
5.4.4.1- Avaliação de cada subsistema	195
5.4.4.2- A descrição detalhada e controles dos subsistemas	196
5.4.4.2.1- As entradas - formulário A	197
5.4.4.2.2- O processamento - formulário B	198
5.4.4.3- Recortes da realidade	200
5.4.5- A concepção do sistema	200
5.4.5.1- Construção da tabela de interdependências	201
5.4.5.2- Estrutura do sistema	202
5.4.5.3- A descrição sistêmico-contingencial	203
5.4.5.4- Adoção de recursos auxiliares na operação do sistema	205
5.4.5.5- Recortes da realidade	205
5.4.6- A adequação de um software ao modelo concebido	206
5.4.6.1- Introdução	206
5.4.6.2- A escolha de um software de PCP	207

5.4.6.3- Procedimento para escolha	209
5.4.6.3.1- A primeira etapa	212
5.4.6.3.2- A segunda etapa	214
5.4.6.3.3- A avaliação dos recursos oferecidos pelo software	216
5.4.6.4- Recortes da realidade	275
5.4.7- Orientação para implantação	276
5.4.7.1- Generalidades	276
5.4.7.2- Pré-condições para implantação	276
5.4.7.3- Planejamento da adaptação do novo sistema	279
5.4.7.3.1- Reunião com os representantes das áreas envolvidas	280
5.4.7.3.2- Estudo prévio das medidas	280
5.4.7.3.3- Seminários com as áreas participantes das mudanças	281
5.4.7.4- Análise de problemas futuros	284
5.4.7.5- Recortes da realidade	286
6- CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	287
6.1- Conclusões	287
6.2- Limitações	288
6.3- Recomendações	289
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	291

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- CICLO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	20
FIGURA 02- INFORMAÇÕES NO PCP	27, 188
FIGURA 03- SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	30
FIGURA 04- SISTEMA DE PRODUÇÃO	31
FIGURA 05- A SEQÜÊNCIA DO PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	33
FIGURA 06- CICLO DO PCP	34
FIGURA 07- SISTEMA CONVENCIONAL DE PCP	35
FIGURA 08- PRINCÍPIO DO KANBAN	36
FIGURA 09- O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	40
FIGURA 10- O PCP NO ORGANOGRAMA GERAL	40
FIGURA 11- AS FILOSOFIAS, PRINCÍPIOS OPERATIVOS E TÉCNICAS EM PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	85
FIGURA 12- ORGANOGRAMA DA ÁREA INDUSTRIAL DA EMPRESA A	102
FIGURA 13- ORGANOGRAMA DA ÁREA INDUSTRIAL DA EMPRESA B	105
FIGURA 14- FLUXO DE INFORMAÇÕES DO PCP NA EMPRESA C	108
FIGURA 15- A BASE SISTÊMICO-CONTINGENCIAL-PARTICIPATIVA	120
FIGURA 16- A ORGANIZAÇÃO E AS INFLUÊNCIAS	125
FIGURA 17- INFLUÊNCIAS NO PROCESSO ORGANIZACIONAL	125
FIGURA 18- MODELO DE CONTINGÊNCIA SOBRE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	131
FIGURA 19- A INTERAÇÃO AMBIENTE-INDIVÍDUO PELA PARTICIPAÇÃO	151
FIGURA 20- EXERCÍCIO DA INFLUÊNCIA NOS DIVERSOS NÍVEIS DE DECISÃO.	153
FIGURA 21- INTERRELAÇÕES ENTRE OS DIVERSOS ASPECTOS QUE CONCORREM PARA A MOTIVAÇÃO PARA O DESEMPENHO DAS PESSOAS	154
FIGURA 22- AS SETE ETAPAS DO MODELO	163
FIGURA 23- AS ETAPAS DA MODELO E SUA BASE TEÓRICA	164
FIGURA 24- A HIERARQUIA DOS INTERESSES E NECESSIDADES	183
FIGURA 25- AS ETAPAS DO PCP E O FLUXO DE INFORMAÇÕES	189
FIGURA 26- O PCP COMO UM CONJUNTO DE ATIVIDADES SIMULTÂNEAS	190
FIGURA 27- ESTRUTURA PRIMÁRIA DOS SUBSISTEMAS	194
FIGURA 28- ENTRADAS E SAÍDAS DOS SUBSISTEMAS	196
FIGURA 29- ESTRUTURA PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PCP	208
FIGURA 30- SISTEMA MULTIDIMENSIONAL DE DECISÃO	210

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01- QUADRO-RESUMO DO PENSAMENTO DE DIVERSOS AUTORES SOBRE PCP	50
QUADRO 02- O CICLO PDCA	68
QUADRO 03- TÉCNICAS DE PCP E A SUA ADEQUAÇÃO ÀS CONTINGÊNCIAS	86
QUADRO 04- TÉCNICAS DE PCP VERSUS CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO	87
QUADRO 05- AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SISTEMA PCP	97
QUADRO 06- AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁREAS BÁSICAS DO PCP	98
QUADRO 07- EXIGÊNCIAS EM RELAÇÃO AO SISTEMA	99
QUADRO 08- ORIENTAÇÃO SEGUIDA NA ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS	99
QUADRO 09- EXPECTATIVAS QUANTO A ÁREA DE MATERIAL	100
QUADRO 10- APLICAÇÕES DO SISTEMA NA ADMINISTRAÇÃO DO TEMPO	100
QUADRO 11- EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AOS SOFTWARES QUANTO À ADMINISTRAÇÃO DO TEMPO	101
QUADRO 12- ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO VERSUS TIPO DE PRODUÇÃO	128
QUADRO 13- BASES SOCIAIS DA PARTICIPAÇÃO	143
QUADRO 14- IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES ORGÂNICAS	173
QUADRO 15- O FLUXO DE INFORMAÇÕES NO PCP	174
QUADRO 16- PROBLEMAS DO PCP ATUAL	180
QUADRO 17- A AVALIAÇÃO DOS INTERESSES E NECESSIDADES EM RELAÇÃO AO PCP	185
QUADRO 18- AS ENTRADAS - FORMULÁRIO A	197
QUADRO 19- O PROCESSAMENTO - FORMULÁRIO B	199
QUADRO 20- INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS SUBSISTEMAS	201
QUADRO 21- ESTRUTURA DO SISTEMA	202
QUADRO 22- MATRIZ DE DECISÃO	217
QUADRO 23- LISTAS DE VERIFICAÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DO SOFTWARE	224
QUADRO 24- FORMULÁRIO DE PROJETOS	283
QUADRO 25- FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DE PROBLEMAS FUTUROS	286

RESUMO

Este trabalho objetiva propor um modelo conceitual e operacional de orientação para organização de sistemas de Planejamento e Controle da Produção. Compõe-se essencialmente de uma parte teórica (que revela conceitos, composição das áreas de PCP, tecnologias para condução do PCP e para solução de problemas, além das teorias de administração que lhe servem de suporte) e do modelo. O modelo está dividido em sete etapas básicas: o diagnóstico situacional, o processo decisório na concepção do sistema, a definição dos subsistemas necessários, avaliação dos subsistemas e sua descrição, a concepção do sistema, a escolha de um software para o modelo concebido e a orientação para implantação. Adequa-se a guiar intervenções para conceber ou aperfeiçoar sistemas de PCP. Contempla as contingências através de procedimentos participativos balizados pela experiência e conhecimento da realidade de cada caso específico e pelas informações que o trabalho apresenta.

ABSTRACT

The goal of this work is to propose a guiding conceptual and operational model, for organizing systems of Production Planning and Control (PPC). It is basically made up by a theoretical part (revealing concepts, composition of PPC areas, technologies for the conduction of the PPC and problem solving, in addition to administration theories which uphold the model), and by the model itself. The model is divided into 7 basic stages, namely: the situational diagnosis; the decision making process in the sistem conception; the definition of necessary subsystems; evaluation of subsystems and their description; the system conception; the selection of a software to fit the concepted model; and guidance for its implementation. The model is fit to guide those interventions which seek to conceive or perfect PPC systems. It takes into account eventual contingencies by means of shared procedures, connoted both by experience and awareness of the reality incorporating each specific case, and also by the information the work offers.

1- INTRODUÇÃO

1.1- Apresentação

A proposta deste trabalho se concentra na racionalização de procedimentos em planejamento e controle da produção, estendendo-se desde uma revisão conceitual até a apresentação de um modelo para esta finalidade.

A abrangência e o conteúdo dos conceitos correntes estão consolidados em um enfoque sintético.

O tema central é um modelo de orientação para concepção ou aprimoramento do sistema, com ênfase na estrutura, organização e definição das funções. Associado a isto apresenta-se instrumentos para seleção de um sistema de PCP apoiado em processamento eletrônico de dados. Leva-se em consideração a situação existente, nos aspectos técnicos e culturais por meio de procedimentos participativos, para a concepção de um modelo.

Este, mais um conjunto de aspectos agrupados em listas de verificação devem permitir a seleção do sistema apropriado. Conclui-se subsidiando com orientações gerais para implementação da escolha.

1.2- A problemática

O mundo da produção tem sido pródigo na geração de “soluções” para seus problemas organizacionais, nos últimos tempos. Especificamente no Planejamento e Controle da Produção antigas técnicas tem sido revigoradas e adaptadas a novas tendências e a novos recursos para adequarem-se às exigências dos tempos.

A gerência tem se tornado mais participativa, mais democrática como convém a quem não queira destoar das idéias em evidência. A cada época pode-se identificar a predominância de algum tipo ou conjunto de ideologias que são voluntária ou involuntariamente, consciente ou inconscientemente aceitas pela sociedade.

De outro lado sofre-se a influência da evolução tecnológica. Provavelmente nenhum outro avanço tecnológico tenha causado tamanho impacto nas atividades gerenciais quanto a informática. A sua adoção já é imprescindível em muitos setores e situações. O seu uso intensivo associado ao seu apelo de atualidade, de modernismo, de sintonia com o presente

e o futuro tem contagiado a muitos gerentes que, eventualmente, e sem a suficiente convicção partem para a adoção de soluções nesta linha.

Este panorama indutor de vulnerabilidades no ambiente gerencial leva à necessidade do estabelecimento de parâmetros que orientem o encaminhamento de soluções na organização.

As áreas de Produção não estão também, necessariamente, no topo das decisões. Por várias razões as decisões estratégicas podem estar em outra área, como a financeira por exemplo. Metas de faturamento podem ser determinantes no planejamento da produção.

Uma grande empresa nacional do setor de cerâmica branca, após adquirir um sistema integrado (abrangendo a várias áreas) em que o módulo de PCP tinha como base o MRP, teve que voltar atrás após concluir que a sua produção devia se orientar exclusivamente pelas necessidades de faturamento. Este contingenciamento levou à busca de uma solução própria.

Esta também é a situação de uma empresa de médio porte, fabricante de chapéus e bonés, onde a programação se faz a partir do volume de faturamento necessário. Se as vendas não acontecerem naturalmente busca-se alguma forma alternativa. É uma forma de determinar o volume de produção por aspectos que transcendem o fator mercado e a capacidade.

Imaginemos a possível utilização do Kanban em situações como esta. Esta técnica, como parte da filosofia Just-in-Time, prima pela produção das quantidades certas e somente no momento em que são necessárias. A questão filosófica central (quantidade certa no tempo certo) ficaria, de início, prejudicada. A produção não poderia ocorrer no tempo certo, entendendo-se este como o instante em que o cliente deseja o produto, pois isto poderia não atender às necessidades de faturamento.

Uma grande empresa do setor têxtil se engajou na filosofia JIT. Percebeu no entanto que a característica sazonal de sua demanda seria impeditiva para produzir as quantidades certas no tempo certo.

Este raciocínio também se aplica a produção pelo estoque mínimo. Ter o estoque mínimo de componentes e matérias-primas ao longo do processo será cerceante para alguma mudança brusca da produção.

Técnicas tais como a que prevê estoques-base em pontos estratégicos do processo produtivo revelam suas deficiências quando se tem um mercado dinâmico em que

prevalecem ciclos de vida cada vez mais curtos. Os estoques se tornariam obsoletos levando a prejuízos.

Os decisores, dado à frágil estrutura de PCP existente em muitas empresas ou a sua inexistência em outras [Batalha (1989), Resende (1989)], ou ainda ofuscados pelo brilho da informatização, se lançam na busca de melhorias que se lhes apresentam, muitas vezes, sob a forma de siglas que rotulam pacotes informatizados. É como que se nos defrontássemos com múltiplas derivações em uma estrada e que cada uma contivesse uma placa contendo um destino: OPT, MRP, CRP, MRP-II, JIT, KANBAN, etc., e que tivéssemos que escolher uma delas e prosseguir. Todas elas são apresentadas como vantajosas e cheias de virtudes; tende-se a optar por um caminho e seguir.

Estes “destinos” usualmente se apresentam com nomes de fantasia criados pelas empresas fornecedoras e ampliados com módulos destinados a outras áreas que não a Produção.

Seguindo esta linha de raciocínio e respaldados na prática podemos afirmar que o “motorista” que se desloca pela hipotética estrada anteriormente mencionada não é, muitas vezes, da Produção ou do PCP e sim de Recursos Humanos, Contabilidade e Finanças ou simplesmente o dono, o presidente ou o diretor geral da organização.

É oportuno que se faça neste momento uma revisão do quadro apresentado: a organização sofre influências do meio com suas ideologias (idéias em uso) e novas tecnologias em difusão. As áreas de PCP e o seu sistema maior tem historicamente recebido pouca atenção e apresentam-se como um campo promissor para a implantação de melhorias. Há um assédio de fornecedores de soluções para o PCP, as quais por sua vez vem acopladas a módulos destinados a outras áreas. Os outros gerentes podem ter maior força ou peso nas decisões, vinculando a escolha de sistemas de PCP fazendo prevalecer suas preferências ou aos interesses de sua área.

O desdobramento apresentado é uma possibilidade concreta, observada na prática, e que permite concluir pela necessidade de uma postura consistente de PCP, consolidada no conhecimento da situação e materializado sob a forma de uma proposta.

Os softwares usualmente oferecidos tem fundamentação em algum tipo especial de técnica de PCP, algumas vezes mais de planejamento/programação, outras vezes mais voltados ao controle. Estas técnicas embora tenham importantes contribuições a oferecer à organização da Produção e ao gerenciamento do PCP, são parciais e não se configuram em

uma solução abrangente e completa, como seria de se esperar numa reorganização do sistema produtivo de uma empresa.

Considere-se por exemplo o MRP. Esta técnica, ou a sua evolução, o MRP-II, é o suporte de vários sistemas informatizados de PCP. Constitui-se em um excelente instrumento de planeamento mas não se aplica no chão de fábrica como forma de controle. Já o Kanban é essencialmente uma técnica de controle e com alto nível de participação dos operadores não se prestando porém para planeamento. O pressuposto da participação, a par de suas várias vantagens e virtudes, também pode ser um problema. Pessoas com nível educacional baixo e que tenham sido sempre conduzidas ou dirigidas autoritariamente não estarão aptas a participar, não se sentirão à vontade e não trarão a contribuição desejada e necessária.

O OPT é um princípio operativo cuja virtude é tratar de modo simplificado situações complexas, concentrando sua ênfase nos recursos-gargalo (recursos que tendem a faltar primeiro). Trata-se de um princípio interessante e útil em situações em que a aplicação de outras soluções se mostrar muito complexa, mas tem implícita uma desconsideração pelo aproveitamento dos recursos, pela carga de máquinas, embora o termo *otimização* esteja presente em sua sigla.

Assim, a cada técnica, princípio ou filosofia que se abordar ter-se-á encaminhamentos diversos. Diversas também são as necessidades e as realidades das organizações.

A cada caminho possível existirá uma limitação ou até um entrave. A realidade é complexa e sua redução a um modelo implica em traumas. O ponto chave está em minimizar este trauma. Cabe interpretar o mundo complexo que cerca a produção, especificamente de uma organização e delinear a solução para este caso. Prega-se aqui, não o caminho muitas vezes empregado que é o de ter-se uma solução e pretender adaptá-la, mas sim ter-se uma situação (clara e conhecida) e achar-se a solução

O quadro descrito até aqui nos demonstra a complexidade que envolve a problemática e a decorrência lógica de que organizar ou melhorar algo neste contexto não é uma tarefa simples nem imediata. Isto significa uma lacuna a ser preenchida por procedimentos que constituam um todo metodológico que contemple as várias nuances mencionadas, desde as várias e complexas situações apresentadas pelas organizações e seu relacionamento com o ambiente até a consideração dos recursos disponíveis, suas possibilidades de combinação, tudo isto integrado sob a forma de um constructo específico a cada situação.

O contexto

Após o "milagre econômico brasileiro", entre o final da década de 60 e o final dos anos 70, em que as áreas de finanças e vendas dominaram as empresas, "desprestigiando as áreas industriais", conforme Machline (1985), experimentou-se, após 1981, uma tendência à adoção de métodos de administração racionais. Pode-se citar a melhoria dos processos de planejamento, programas de melhoria da qualidade, procura de novas tecnologias, aumento da produtividade, redução de estoques, automatização de processos fabris, padronização de componentes, racionalização de operações, entre outras, consolidando uma tendência de valorização da área industrial.

Uma forma de provocar melhorias na empresa tem sido as novas tendências em curso na administração contemporânea, abrigadas sob conceitos como "Qualidade Total", "Programas de Produtividade", produção "Just-in-time" ou "Gestão participativa". O Brasil institucionalizou em 1990 o PBQP - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade como forma de fomento às condições de competitividade da indústria nacional frente ao mercado global. Segundo a Exame (09/12/1992), após consulta a 1080 empresários e executivos de todo país, constatou que mais de 80% atribuem alta ou média importância ao Programa. Mais de dois terços iniciaram seus programas após 1990.

De uma forma geral a sua operacionalização se dá com base em técnicas participativas e atingem a todos os setores de atividade de uma empresa

As dificuldades existentes

Os que se vêem na contingência de ter que estruturar o funcionamento, definir atribuições e o fluxo de informações para o planejamento e controle da produção encontram, por certo, grandes dificuldades para condensar e processar as informações disponíveis. Tem-se o entendimento de que há dificuldade de dar um encaminhamento prático a esta questão; como exemplo pode-se citar, a nossa experiência com estudantes estagiários do curso de Administração (área de produção), que freqüentemente se vêem investidos no papel de agentes de mudanças em sua área de atuação na empresa. Reúnem conhecimento, tempo para se dedicar e baixo custo para o empresário. Faltam a estes agentes, porém, um instrumento para orientação de suas ações na organização da área de produção, especialmente planejamento e controle da produção. Não se trata aqui de dispor de fórmulas acabadas para se gerenciar o PCP. Entende-se por necessário um instrumento que permita construir ou no mínimo delinear um sistema, levantando e resolvendo os problemas existentes.

Segundo Cardoso (1989), abordando a realidade do PCP nas empresas (de Santa Catarina), há uma carência "muito maior de metodologia para se avaliar e implantar melhorias do que de técnicas de PCP".

A metodologia sistêmica é uma das formas conhecidas em nosso meio para concepção, e contempla em sua rotina a possibilidade de analisar problemas, detectar o que é relevante e conceptualizar soluções específicas para cada situação. O modelo apresentado por Checkland (1972), contempla a essa necessidade. Este autor acentua que na primeira etapa, análise da situação de problema, deve-se partir do princípio de que o universo deve ser visto como uma complexa interrelação de sistemas, e avança na análise procurando situar o problema no meio ou como parte de sistemas maiores. A elaboração da "Weltanschauung" (visão de mundo) ou a "Rich picture" (cenário detalhado), são indicadores que apontam na direção de uma maior interação com o ambiente amplo. Transparece no entanto que a metodologia sistêmica se ressentir de um contato mais aprofundado e intenso com o que está a sua volta. O seu desenvolvimento através de técnicas participativas poderá estender este contato.

Kirchner (1980) propõe o "Método dos 6 degraus" para concepção de sistemas composto de estabelecimento de objetivos, delimitação de competência, busca da solução ideal, desenvolvimento de soluções reais, escolha da melhor solução e implementação da solução e controle do cumprimento de objetivos. Esta metodologia visa atender a um objetivo bem definido (tarefa). Sugere inclusive a aplicação do método de Kepner e Tregoe (1972) como ponto de partida, em casos específicos, o que revela a especificidade da abordagem. Entre as perguntas propostas para detecção das funções do sistema a ser concebido ou a ser aperfeiçoado não há menção a aspectos amplos e gerais que possam remeter a questões do macroambiente e tecnológicas.

Zangemeister (1970), introduzindo o conceito de análise de valor de utilidade ou simplesmente análise de valor em sistemas, propõe um método sistêmico composto de uma análise situacional, definição de problemas, concepção de sistema, análise, avaliação (análise de valor), escolha, planejamento para desenvolvimento do sistema e detalhamento. A primeira das etapas propostas (análise situacional) deveria captar os fenômenos do meio-ambiente, suas causas, interdependências, bem como dever-se-ia prognosticar o seu desenvolvimento futuro. Acrescenta o autor que na prática apenas uma parte, o que for relevante, é analisada. Transparece na abordagem apresentada que é feita uma verificação "fotográfica" como ponto de partida para o processo, sem sofrer realimentação posterior. Esta etapa deveria merecer um

detalhamento ou indicação clara quanto a extensão, definição dos aspectos e também quanto a forma de se proceder a esta análise.

Uma verificação mais intensiva no sentido de lançar-se na busca de informações mais distantes ou amplas inexistem nas abordagens apresentadas. Da mesma forma não se verifica um estabelecimento mais intenso e sistematizado da busca de informações; dever-se-ia estabelecer um maior número de contatos ou pontos realimentadores ao longo do processo de concepção, no sentido de garantir a fidelidade dos resultados em relação às necessidades que a situação requer. Ademais, necessita-se para se ter praticidade, de orientações mais elaboradas na metodologia, inclusive para soluções pós-concepção. Deve-se ter instrumental específico para PCP e que permita envolver o maior número de pessoas atingidas pelo sistema, buscando sintonia com as contingências, inclusive ao longo do tempo, numa interação dinâmica.

A dificuldade está objetivamente caracterizada pela inexistência de instrumental que se destine a conceber um sistema de Planejamento e Controle da Produção e que seja adequado a uma realidade específica.

Tem-se a disponibilidade de modelos genéricos apoiados em princípios ou técnicas específicas e que, no contexto deste trabalho serão considerados partes da concepção.

Desconhece-se igualmente, porém em âmbito nacional, um levantamento dos produtos de software oferecidos pelo mercado, no caso do PCP. Há que se ter portanto, uma forma de avaliar as disponibilidades na área, mediante critérios estruturados.

A natureza dinâmica do ambiente requer flexibilidade dos sistemas o que se contrapõe à tendência originalmente estática da organização. Segundo Chiavenato (1979) o sistema precisa de "constante e apurada informação do ambiente...principalmente quanto a eficácia ou adequação dos produtos ou respostas da organização ao ambiente".

A proposta deste trabalho

Este trabalho intensifica a interação do sistema PCP com o meio-ambiente, tanto em número (horizontalidade) como em alcance (profundidade). A teoria contingencial oferece suporte a uma amplificação na alimentação de informações para a definição de problemas ou análises que são as primeiras etapas das metodologias sistêmicas. Enquanto a análise de sistemas geralmente não avança além do seu ambiente operacional ou da tarefa, a abordagem contingencial contempla horizontes mais amplos. Chama à análise as variáveis ambientais e tecnológicas. Por variáveis ambientais entende-se aquelas do macroambiente (conjuntura econômica, social, legal e costumes) que, geralmente de forma indireta, tem a

capacidade de influir no sistema, e que em uma análise do ambiente próximo não podem ser percebidas.

A evolução tecnológica, quer seja ela de produto, processo, materiais ou de gestão está diretamente vinculada à Produção e por extensão ao Planejamento e Controle da Produção. Quem se propõe a elaborar o ambiente de PCP não pode, evidentemente, ignorar o que se passa com as duas variáveis contingenciais.

O outro aspecto abordado contempla a existência de sistemas computacionais de gerenciamento da produção. Constituem-se na possibilidade mais sofisticada e que se contrapõe à improvisação e empirismo predominantes em muitas empresas.

Constata-se a existência de procedimentos de avaliação e escolha de sistemas (softwares) em Planejamento e Controle da Produção. Liebstückel (1986) apresentou um sistema de pontuação com atribuição de pesos de acordo com a importância relativa dos critérios. Consta de uma lista bastante extensa de itens de avaliação, subdivididos em grupos, com os quais pretende cobrir às possíveis necessidades do usuário.

De forma semelhante Krakauer (1987) apresentou um método para seleção de software, inspirado no MRP II. Avalia características gerais, funcionais, técnicas e do fornecedor. É um instrumento extremamente mais simples do que o anterior do ponto de vista da especificidade, resumindo-se a uma tabela de uma só página.

A adoção de softwares de forma direta pode se constituir num sério risco; Cardoso (1989), entre suas conclusões, cita que muitas empresas tiveram experiências negativas ao importar pacotes técnicos que não se aplicavam às suas situações. Logicamente está-se tratando de formas de escolher corretamente. Defende-se no entanto, a adoção de mecanismos mais consistentes de escolha de recursos auxiliares para a condução do PCP.

Opta-se neste trabalho por um conjunto de procedimentos em que a informática é uma possibilidade e não uma imposição, que deve ser utilizada como decorrência de uma necessidade, detalhada e metodicamente constatada, devendo ajustar-se preferencialmente a um modelo pré-concebido. O resultado deverá responder às carências organizacionais em Planejamento e Controle da Produção, permitindo uma fiel base de dados pelo intenso envolvimento dos que convivem, executam, abastecem e são abastecidos pelo fluxo de informações e materiais do sistema. Objetiva-se chegar ao detalhamento do fluxo de informações e à definição das necessidades das mesmas. Uma avaliação da complexidade do sistema resultante e da correspondente condição apresentada pela empresa para operá-lo remeterá ou não à procura de um software que deverá adequar-se ao mesmo. Isto demandará

procedimentos seqüenciados logicamente, consistentes a partir de uma sólida base de participação dos atores envolvidos, e documentados para registro e controle, tanto da fase de concepção como operacional, se for o caso.

Visa-se sistematizar e ampliar a prática intuitiva e empírica de conceber existente em nossas empresas, permitindo fazê-lo mediante orientação baseada em procedimentos consagrados cientificamente; ao mesmo tempo estende-se o trabalho à escolha de recursos de software, porém de forma integrada e complementar, conferindo unidade às práticas hoje existentes e operadas de forma segmentada.

As empresas usuárias de software em PCP são hoje ainda uma minoria em nosso país o que pode ser concluído em Fensterseifer e Bastos (1989), Machline (1985) e Resende (1989). O investimento em pessoal nessa área é também muito pequeno, conforme nossas constatações junto a diversas empresas.

As soluções se apresentam com a contratação de consultores que vendem seus "modelos" ou com a busca de saídas junto às próprias equipes.

A literatura apresenta as mais variadas abordagens, eximindo-se todavia de oferecer um roteiro claro ou caminhos detalhados e consistentes que levem à solução efetiva de organizar e reorganizar o Planejamento e Controle da Produção.

Apresenta-se o desenvolvimento de um instrumento baseado na teoria de sistemas para concepção que utilize os conceitos da abordagem contingencial; a operacionalização pode se efetivar por uma administração participativa com apoio de técnicas específicas bem como de solução de problemas.

A novidade que o trabalho traz

A metodologia desenvolvida parte de uma estrutura básica de domínio público. Entende-se que esta particularidade, por facilitar a compreensão, propicia o engajamento das pessoas, viabilizando a prática da participação.

Conhecem-se metodologias de concepção e para solução de problemas que se apoiam na teoria de sistemas como as de Checkland e Kirchner, discutidas anteriormente.

A proposta metodológica apresentada neste trabalho busca consistência e complementariedade nos seus tres pilares de sustentação - sistemas, contingência e participação.

A abordagem sistêmica fornece dois conceitos decorrentes, conforme Bertalanffy (1993), quais sejam o de propósito (ou objetivo) e o de globalismo (ou totalidade).

Todo sistema tem um ou mais objetivos. Assim os sistemas concebidos tem objetivos a alcançar a partir do arranjo resultante de seus elementos constituintes e seus relacionamentos. O globalismo ou totalidade é decorrente da integração ou natureza orgânica dos sistemas. O PCP é também um conjunto de funções interrelacionadas e as ações (informações) sobre uma das partes tem grande probabilidade de repercutir nas outras.

O ambiente considerado um dos parâmetros do sistema é apontado como um fornecedor de entradas deste sistema. Isto sugere uma interação meramente a nível de ambiente da tarefa, no trato com fornecedores, clientes ou entidades regulamentadoras.

Do ponto de vista estratégico julga-se necessário estender esta integração com o meio-ambiente, conferindo características de maior profundidade e com maior intensidade e pontos de contato; é o deslocamento "de dentro para fora da organização", conforme Chiavenato (1979), referindo-se a abordagem contingencial.

O ambiente é a causa ou o ponto de partida para a forma de organização das empresas. A cultura, política, economia, etc. influem nas organizações admitindo-se também que estas interfiram no meio. Um dos marcos da abordagem contingencial é o de que não existe uma melhor maneira de se organizar e que tudo depende. Logicamente, em se tratando de organizar o Planejamento e Controle da Produção, julga-se necessário partir de uma estrutura de referência (modelos ou funções básicas do PCP). A própria abordagem contingencial admite que não ter nenhum referencial pode ser tão prejudicial quanto fechar-se ao ambiente externo.

Em síntese, propõe-se uma forma de organizar adequada às contingências que leve em consideração simultaneamente, as particularidades da organização e o meio-ambiente e suas tendências. Esta sintonia deve-se dar de forma a permitir ajustes constantes (finos) e esporádicos e profundos quando isto se fizer necessário.

O terceiro pilar de sustentação é o foco na participação da comunidade envolvida nas transformações. As metodologias existentes fornecem um caminho a ser seguido; a presente proposta oferece formas de praticar esta participação.

Este trabalho propõe um espectro de ações, que vai do incipiente ou inexistente até a utilização de recursos prontos, passando pela possibilidade de realizar aperfeiçoamentos ou adaptações. Preenche-se a lacuna existente entre a prática empírica de planejar e controlar a produção e a adoção de sistemas computacionais pré-concebidos. Pretende-se apresentar uma seqüência de passos cujos conteúdos, quanto a abrangência e profundidade, serão especificados com informações que orientam o analista para levantar dados, decidir sobre o

que é relevante e o que se quer atingir, definir os subsistemas componentes, analisá-los e aperfeiçoá-los, conceber o sistema, escolher recursos auxiliares/software e implantar a proposta, diante dos múltiplos e complexos elementos componentes de uma organização que convivem na contradição da dualidade cooperação/competição.

Buscou-se as informações disponíveis para permitir uma visualização comparativa pois as mesmas encontram-se dispersas, dificultando o raciocínio em termos de concepção. Há diferenças em relação ao tipo das informações abordadas no contexto do PCP, na nomenclatura e na ordem de apresentação bem como sua aplicação diante da necessidade de flexibilidade, criatividade e inovação do processo de produção.

Assim pretendeu-se buscar respostas às dificuldades abordadas ou seja, como organizar a atividade de planejar e controlar a produção em uma empresa, no que concerne à complexidade nas diferentes etapas do processo de organização, com vistas à importância do papel que lhe cabe no rearranjo de forças da realidade empresarial contemporânea.

O trabalho requer o domínio dos conteúdos sobre planejamento e controle da produção especialmente das suas estruturas de funcionamento básicas e clareza quanto as suas possibilidades de aplicação prática.

Igualmente necessário se faz a análise da associação entre as bases de sustentação teóricas. O resultado será uma combinação de aspectos comportamentais com o suporte técnico fornecido pela tecnologia disponível de planejamento e controle da produção.

Objetivou-se estruturar e detalhar a metodologia de forma a que seja capaz de absorver amplamente as variáveis do meio e portanto de gerar um resultado fiel às necessidades dentro de um amplo leque de possibilidades.

Entendeu-se como fundamental haver pontos de balizamento durante a concepção (aplicação da metodologia) que permitam refletir sobre os rumos e a correção dos trabalhos, de acordo com a ideologia do controle de qualidade.

Assim pode-se, em síntese, afirmar que o novo decorre diretamente da inexistência anterior de um modelo adequado à estruturação ou crítica de um sistema PCP. Existem propostas de formas organizadas, listas de atribuições da área e caracterizações de acordo com o tipo de produção dado. O novo está em permitir a gradual constituição da forma de um sistema de PCP - o início está em buscar dados que se consolidarão junto com as expectativas e necessidades expressas, em norteadores do processo de concepção.

O modelo proposto está pautado em uma gradual progressividade, que proporciona apoio e informação em qualquer etapa.

O resultado ou o sistema concebido será a expressão de uma situação, de uma dada realidade, e que trará reflexos inclusive das emoções e do afetivo das pessoas, o que por certo recomenda maior confiabilidade no cotidiano operacional.

A literatura brasileira disponível não apresenta, também, uma avaliação de instrumental de apoio ao gerenciamento do PCP.

Apresenta-se na parte final do modelo, uma etapa para avaliação de softwares em que prevalece o princípio da flexibilidade e adequação às necessidades específicas. Os critérios podem ser livremente selecionados, atribuindo-se-lhes a importância julgada conveniente. Tem-se uma estrutura básica e ampla; a adaptação implica em redução e amoldamento de critérios.

Relevância

A proposta combina aspectos técnicos com aspectos comportamentais, configurando um comportamento orgânico, adequado a atualidade, em que cada vez mais se necessita de estruturas flexíveis, sensíveis ao meio, capazes de reagir com rapidez aos estímulos do ambiente.

Toda a estrutura é uma proposta em aberto. A escolha do software, se for o caso, se fará mediante os parâmetros que vierem a ser estabelecidos. Esta abertura viabiliza a participação.

A área de PCP ou o desenvolvimento das atividades que dela fazem parte não tem, segundo algumas constatações, merecido a devida importância. Um exemplo nos é dado pela indústria do vestuário da cidade do Rio de Janeiro (RJ). Contreras e Dalcol (1987) afirmam que muitas empresas nem ao menos tem uma unidade de PCP. Embora isto não queira dizer que a função não exista, revela a pouca importância dada à atividade. Isto significa também que não se tem, em muitos casos, vários tipos de informação, como a ficha do produto, o conhecimento da capacidade instalada, tempos de operação, o não acompanhamento da ordem de produção e inexistência de controles formais de qualidade do produto. Machline (1985) constata, com base em sua pesquisa em trinta empresas de bens de equipamento brasileiras (realizada entre 1983/4), que apenas 73,1% afirmaram existir um setor de PCP na empresa.

Batalha (1989), analisando a pequena e média empresa industrial catarinense constatou existirem estruturas de PCP em melhores condições na média empresa, se comparada à pequena. Alguns setores também se sobressaem. A pesquisa procurou verificar a

existência ou não de várias funções típicas da área. Quanto a de roteiros de fabricação eles estão presentes em 0,0% no caso de abatedouros até 81,0% na indústria de calçados. Dos 20 setores enfocados, apenas em 4 mais de 50% das empresas utilizam esta ferramenta. Em média apenas 34,1% tem roteiro de fabricação, enquanto 31,6% utilizam tempos-padrão e 28,2% tem o desenho de seus produtos. Quanto a formulários padronizados, 35,0% em média os utilizam para liberação de matéria-prima, 58,2% em programação das operações de fabricação, 43,6% para controle da produção e 9,3% para verificação do percentual de ocupação das máquinas.

Estes trabalhos evidenciam a lacuna e conseqüente necessidade existente em nossas empresas. Conforme Voss, 1989 e Goldhar e Jellinek, 1983 citados em Correa (1992) a tecnologia de manufatura é uma das mais importantes áreas de decisão no gerenciamento. O gerenciamento da manufatura influencia a tecnologia e vice-versa. O PCP é citado por Skinner, 1985 [in Correa (1992)] como uma das áreas de decisão estratégica no contexto da manufatura de uma empresa o que é corroborado por Hayes et al, 1988 e Slack, 1989.

Segundo Correa (1988), citando Skinner, 1976, grande parte dos problemas de produção se explica porque os altos executivos tem tendido a evitar o envolvimento com assuntos relacionados à produção por perceberem a área como estritamente técnica ou como "assunto de porcas e parafusos" (supersimplificando o problema), dando mais importância às áreas de finanças e comercial. Em relação à produção estaria havendo então uma delegação de assuntos estratégicos e os altos executivos, quando chamados a decidir não teriam elementos para isso.

Os investimentos na organização do PCP são, normalmente, reprimidos pois que é uma função acessória ou meio. Mas numa época em que filosofias como a produção Just-in-time e Qualidade total e até a ética assumem papéis norteadores nos negócios, não se pode mais relegar a segundo plano justamente os recursos que permitem segui-las.

Síntese do problema

O exposto nos itens anteriores converge para a seguinte questão-problema: como proceder a concepção de sistemas de PCP à realidades específicas, tomando em conta os fatores ambientais e tecnológicos?

Este questionamento parte do pressuposto de que não existe um modelo que permita conceber um sistema de PCP a uma dada situação e sim que existem apenas aqueles modelos bastante gerais dirigidos a alguns tipos de produção ou fundamentados em determinadas técnicas mais adequadas a determinadas características ou formas de produzir.

1.3- Objetivos

Objetivo geral

- Elaborar um modelo de orientação para organização de sistemas de Planejamento e Controle da Produção a partir de uma abordagem sistêmico-contingencial-participativa.

Objetivos específicos

1. Proporcionar o levantamento dos problemas e da realidade particular de cada empresa e a consideração das condicionantes ambientais e tecnológicas;
2. Definir o nível de diferenciação do sistema, selecionando as funções necessárias;
3. Orientar a concepção ou o aprimoramento de sistemas ou subsistemas no contexto do PCP, definindo saídas, funções básicas e entradas, mediante a participação das pessoas que tenham envolvimento com o problema
4. Avaliar e selecionar sistemas apoiados em processamento eletrônico de dados a partir da observação de aspectos da experiência alemã e da realidade brasileira na área.

1.4 - Organização do trabalho

A parte introdutória do trabalho defronta o leitor com o problema, descreve os objetivos e apresenta os passos metodológicos.

Segue-se a fundamentação teórica. Constitui-se da apresentação dos conceitos pertinentes e da estrutura ou partes e tarefas do sistema de Planejamento e Controle da Produção. Houve uma preocupação em apresentar a visão de vários autores, permitindo dessa forma uma apreciação da diversidade de enfoques.

Consolida-se então, numa visão do autor, o que é relevante e comum a qualquer sistema de PCP. Estabelece-se, numa apreciação equidistante, os pontos-chave do PCP, sob a forma de questões a que o mesmo deve responder. Define-se as competências de um sistema de PCP.

A par dos esquemas gerais da parte anterior relata-se e hierarquiza-se os modos operacionais do PCP. Trata-se de uma visão geral sobre filosofias, princípios operativos e técnicas de PCP. Filosofias são conjuntos de pensamentos de carácter geral que permeiam as demais estruturas. Os princípios operativos funcionam como balizadores das técnicas de PCP, que por sua vez são conjuntos de regras que permitem operar o planejamento, a programação e o controle da produção.

No capítulo 4 faz-se uma exposição sobre teoria de Sistemas, teoria Contingencial em administração e Participação, o que forma a base teórica do trabalho, ao lado dos aspectos técnicos de PCP. O capítulo 5 se constitui do objeto deste trabalho, o modelo para organizar sistemas de PCP, desenvolvido em sete etapas.

Ao final apresenta-se as conclusões, as limitações do trabalho e as recomendações.

1.5- Metodologia e cronograma

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo do tipo metodológico, de conceptualização de um modelo para a organização do Planejamento e Controle da Produção.

Caracteriza-se por um processo de investigação fundamentado em ampla revisão bibliográfica e por uma vivência na área que possibilitam conceber uma proposta, mediante a formulação de uma estrutura referencial (o modelo) com logicidade entre as partes, bem como um todo significativo na sua abrangência e profundidade.

Neste estudo o modelo é uma representação do processo que exprime as relações existentes entre seus vários elementos interrelacionados e dirigidos a produzir um resultado esperado.

Para Kast e Rosenzweig (1987), a criação de um modelo oferece ao tomador de decisões uma ferramenta que permite ampliar seu julgamento frente a sistemas amplos e complexos, libertando a intuição.

Teve-se também o cuidado de propiciar a criatividade através da flexibilidade e inovação, permitindo assim, a imaginação, o aproveitamento de idéias, através do processo participativo.

Morris, citado por Kast e Rosenzweig (1987), afirma que "a capacidade de criar modelos envolve certa percepção sensitiva e seletiva das situações que costumam envolver a administração. Por sua vez, essa percepção depende do tipo das estruturas conceituais disponíveis em relação à pessoa, com o concurso das quais ela poderá fazer emergir alguma ordem a partir da confusão perceptiva. Os modelos podem desempenhar o papel de estruturadores das experiências. Raramente, porém, encontramos um modelo já pronto, e inteiramente satisfatório, para determinada situação a nível da administração - e a necessidade de criar ou modificar engenhosamente é quase universalmente sentida na ciência da administração".

Procedimentos

A pesquisa propriamente dita teve início em junho de 1990, após a conclusão dos créditos teóricos.

O primeiro passo consistiu em estabelecer os objetivos da pesquisa a partir da problemática apresentada.

Iniciou-se então a busca à pesquisa bibliográfica (junho/90 a julho/91), abordando em primeiro plano os seguintes aspectos:

- a). fixação dos conceitos envolvidos como, produção, programação, planejamento, controle e PCP
- b) descrição das atividades componentes do PCP no entendimento de diversos autores
- c) tipos de PCP praticados na indústria mecânica brasileira
- d) abordagem sobre administração participativa, inclusive varias formas práticas de participação
- e) teoria de sistemas e contingencial da administração.

Entre abril e junho/91 fez-se uma pesquisa de campo em várias empresas industriais de Santa Catarina; utilizou-se a técnica da entrevista semi-estruturada e a observação no local.

Em agosto/91 concluiu-se também a primeira versão do modelo de organização de um sistema de PCP (idéia central do trabalho).

O período entre setembro/91 e agosto/92 corresponde ao período de pesquisa na Fernuniversität Hagen. Aprofundou-se a pesquisa bibliográfica com ênfase na estrutura de PCP e procedimentos de avaliação de softwares correspondentes. Durante este período o modelo foi alterado substancialmente.

A partir de setembro/92 elaborou-se o material (artigo e projeto de tese) relativo ao exame de qualificação.

A partir de agosto/93 incorporou-se sugestões e críticas feitas por integrantes da banca do exame de qualificação, iniciando-se ao mesmo tempo a montagem do trabalho final.

Entre novembro/93 e fevereiro/94 estabeleceu-se contato com uma empresa industrial de médio porte para a aplicação do modelo proposto, apenas como experiência preliminar. A situação que se apresentava era a de uma compra de um sistema integrado já efetivada e que incorporava um módulo de PCP. Aplicou-se as cinco primeiras etapas da metodologia proposta. A sexta etapa (escolha de software) foi substituída pelo acompanhamento das negociações para implantação sendo que esta não chegou a se efetivar até o final deste trabalho. A experiência permitiu orientar as descrições sintetizadas sob o título "Recortes da realidade" ao longo da exposição do modelo.

2- PCP - CONCEITOS E COMPOSIÇÃO

Um dos aspectos que motivou este ítem e que justifica a sua necessidade foi a grande flexibilidade com que palavras e definições são empregadas no contexto abordado e conseqüente diversidade de interpretações sobre a matéria e sua amplitude. A revisão apresenta diferentes significados dos termos-chave, seguidos de sínteses sobre atividades ou funções que abriguem.

Apresenta-se inicialmente alguns conceitos básicos e segue-se com as estruturas de sistemas PCP, conforme a visão de alguns autores e ao final uma síntese interpretativa.

2.1- Produção e sistemas de produção

O ato de produzir implica em transformar. O conceito de transformar tem conotação ampla, de mudança de alguma coisa em outra. O estado inicial daquilo que será transformado se constitui nos insumos, que associados aos demais recursos geram o resultado, o produto. Daí se dizer que Produção é a geração de produtos que podem variar desde ferramentas e maquinaria até a recreação ou informação, isto é, desde bens até serviços.

Segundo Riggs (1976), produção é o ato intencional de produzir algo útil. Mayer (1986) diz tratar-se da fabricação de um objeto material mediante a utilização de homens, materiais e equipamentos ou o desempenho de uma função que tenha alguma utilidade.

Steinbuch e Olfert (1989) definem produção como abrangendo todas as formas pelas quais as empresas desempenham alguma atividade, incluindo o fornecimento de produtos tangíveis e não tangíveis.

Pode-se conceituar produção como o fluxo de um produto numa fábrica ou ainda, aquilo que sai de uma fábrica, conforme Maynard (1977). Em síntese, produção é o resultado prático, material ou imaterial, gerado intencionalmente por um conjunto organizado de fatores, para ter alguma utilidade.

Vários conceitos contemplam os serviços como sendo um produto ou, o resultado de um sistema de produção. O serviço ou resultado imaterial é, portanto, um produto. O desenvolvimento deste conceito na literatura de administração da produção volta-se, no entanto, totalmente para o setor de produção de bens.

A produção, como resultado de uma atividade, é oriunda de um conjunto de funções ou de esforços empregados. O produto é o resultado. Isto leva ao conceito de *sistema de produção*, que conforme Harding (1981) 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). Os sistemas compõe-se de subsistemas relacionando-se entre si. São partes que, atuando segundo um conjunto de regras, atuam sobre as entradas, processando algo e transformando-as em saídas, de acordo com os objetivos.

Pode-se classificar os sistemas em determinísticos (aqueles que são exatamente previsíveis em suas operações) e probabilísticos (atividades previstas em termos de probabilidade), ou em abertos e fechados, conforme interajam ou não com o meio em que se inserem.

A abordagem sistêmica é vista como vantajosa, por permitir o exame de uma série de sistemas interrelacionados, por atravessar os limites de departamentos funcionais. A ênfase está no trabalho como um todo através da derrubada de barreiras entre as unidades orgânicas. Os negócios conservados como um todo, evitam junções isoladas ou sub-otimizações. Todos os subsistemas interagem mais ou menos intensamente; devem ser evitadas fronteiras entre produção e projeto, especificação de produtos e vendas, desenvolvimento de mão-de-obra, processos, manutenção e controle de qualidade.

Externamente aos limites da empresa, deve-se operá-la como parte de um sistema macroambiental. Todas as atividades devem ser dirigidas em relação ao mercado, aos competidores, leis, comunidade local ou sistema social, sistema tecnológico e sistema financeiro do país.

A empresa é um sistema composto de partes (subsistemas) que faz parte de um sistema maior, a indústria, que se relaciona nacionalmente com outras indústrias e outros sistemas. Harding (1981) descreve um modelo para o sistema global da empresa, composto de macroambiente, empresa como um todo e sistemas constituintes. As entradas são o conhecimento, maquinaria, materiais e capital necessários e que por isto influenciam a empresa, gerando como saídas os produtos e serviços, os lucros para os acionistas e também para financiar as entradas.

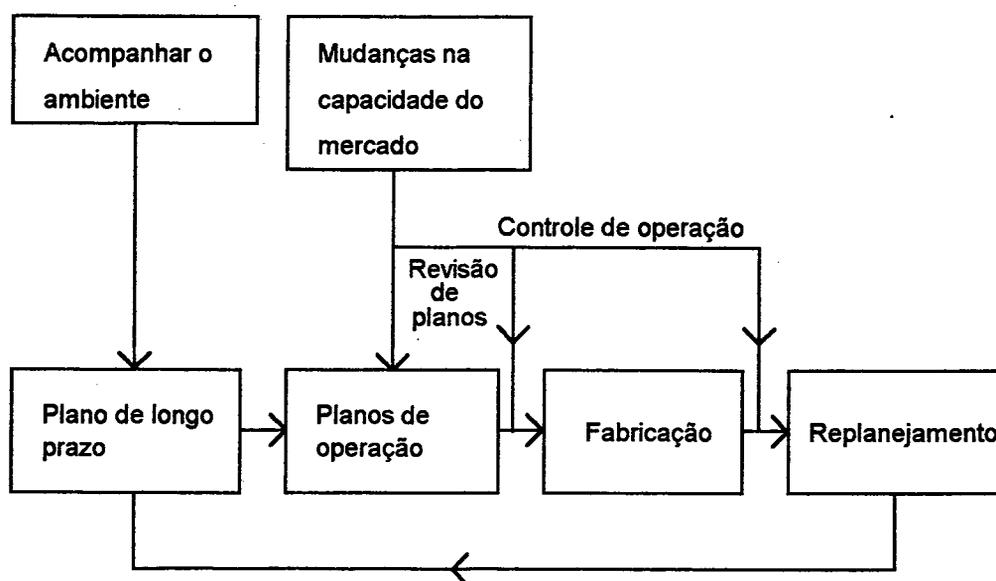
O plano estratégico da empresa, uma vez formulado, é executado por todas as áreas. A produção acontecerá através de um ciclo contínuo, como segue:

- a) os planos de curto prazo são formulados e colocados em operação;
- b) fabrica-se os produtos;

- c) ocorrem os controles (qualidade, quantidade e custos);
- d) alterações necessárias são feitas;
- e) os planos de curto prazo são aperfeiçoados ou mudados;
- f) os planos estratégicos são reexaminados.

Esquemáticamente tem-se o ciclo mostrado na figura 01

FIGURA 01 - CICLO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO.



FONTE: HARDING (1981)

Pode-se dividir a produção em subsistemas de entrada, de saída, de planejamento e de controle.

Os subsistemas de entrada são aqueles relacionados ao suprimento de materiais, administração de salários, suprimentos de capital de giro, suprimento de mão-de-obra e administração de pessoal, suprimento de energia, água e outros componentes essenciais.

Os subsistemas de saída são o de expedição e o de distribuição; os subsistemas de planejamento decorrem da necessidade contínua de planejar e controlar a produção. São atividades de pré-planejamento da produção, programação e carga, especificações de produto, planejamento da qualidade, quantidade e tempo de produção.

Os subsistemas de controle são incumbidos da inspeção, manutenção, custos, processos e estoques, para assegurar conformidade aos objetivos e planos.

2.2 - Planejamento e controle da produção

2.2.1 - PCP - definições

As atividades de Produção podem ser decompostas em uma parte técnica (que executa as tarefas) e outra que oferece suporte, a gerencial. O PCP - Planejamento e Controle da Produção se insere nesta segunda parte, projetando o que deve ser feito, acionando e após exercendo os devidos controles, sendo definido por Machline et al (1984) como a atividade de fazer planos para orientar a produção e servir de guia para seu controle.

Zaccarelli (1986) sob o nome programação e controle da produção entende um "conjunto de funções interrelacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa".

Segundo Russomano (1986), é uma coordenação dos vários departamentos de uma fábrica com vistas ao atendimento do departamento de vendas ou programação da produção, cabendo-lhe providenciar que as mesmas sejam atendidas no prazo e quantidades exigidas.

Harding (1981) define planejamento da produção como aquela atividade que objetiva satisfazer as datas de entrega aos clientes com o mínimo custo total por meio do planejamento da seqüência das atividades de produção. Distingue ainda a programação como "listagem de produtos que deve ser realizada em determinado período de tempo."

Usando o termo Administração da Produção, mais abrangente, Monks (1987) diz caber à mesma reunir os insumos de acordo com um plano que utilize os materiais, a capacidade e o conhecimento disponíveis e que o trabalho é programado e controlado para produzir os bens e serviços exigidos. Em paralelo devem existir a manutenção do sistema e os controles de qualidade, custos e estoques.

Para Mayer (1986) o planejamento da produção é responsável pela previsão da demanda de produtos e a transferência destas previsões para a demanda equivalente dos fatores de produção. Ao controle da produção cabem as medidas para utilização eficiente destes recursos, como a programação do trabalho solicitado, instruções aos departamentos, o

acompanhamento da evolução da produção e a correção do que se fizer necessário para cumprimento dos prazos previstos.

Burbidge (1981) diz estar a programação da produção relacionada ao planejamento da seqüência na qual as diferentes tarefas devem ser executadas nos centros produtivos e respectivas datas de início e término; esta programação pode se dar a nível de planejamento da produção (determinação das datas nas quais os produtos devem ser vendidos ou terminados), a nível de emissão de ordens (quando as ordens devem ser iniciadas e terminadas) e a nível de liberação (seqüenciamento das operações na fábrica).

Planejamento e direção da produção implica em planejar, e controlar quantidades e prazos da produção, conforme Steinbuch e Olfert (1989).

Hilke (1986) define planejamento da produção como o estabelecimento de quais produtos, em que quantidades, em que horizonte de tempo devem ser fabricados e que recursos de produção devem ser utilizados.

Subdivide o planejamento em elaboração do programa (quais produtos e quantidades devem ser fabricados num horizonte restrito) e planejamento da execução (abastecimento com recursos para produzir e planejamento das operações). Em relação ao programa destaca a existência de um componente de ordem qualitativa (tipo do produto) e outra quantitativa (quantidades de cada tipo).

Para Czeranowski (1974), programação é determinar quais produtos e que quantidades devem ser produzidos em que datas.

Segundo Liebstückel (1986) o planejamento e controle da produção pode ser decomposto em tres atribuições básicas. A primeira delas é a elaboração do programa, do ponto de vista qualitativo, quantitativo e cronológico, isto é, a determinação de quais produtos, em quais quantidades e em que seqüência dentro de certo horizonte de tempo, devem ser fabricados.

O planejamento de necessidades do material incorpora todos os procedimentos que atendem ou propiciam o fornecimento de materiais.

O planejamento de datas e prazos constitui-se de funções que planejam e coordenam aspectos cronológicos e de capacidade.

Hackstein (1984), Glaser, Geiger e Rohde (1991) e Fandel e François (1988) representando o entendimento existente na literatura alemã, dividem o PCP em duas partes claramente definidas: o planejamento (conforme o nome, ocupando-se em planejar) e o

controle (o termo original "Steuerung" significa direção), encarregado de executar ("pilotar") o que foi planejado na fase anterior.

Glaser, Geiger e Rohde (1991) afirma que o planejamento e controle da produção abrange a todas as ações que levam a elaboração de um programa de produção e a definição da sua execução em termos de quantidades e tempo.

O PCP compõe-se de atividades que antecedem e criam condições para a produção, agindo sobre o produto/processo, materiais, produção/fábrica. Estende suas ações ou gera reflexos em praticamente toda a organização.

Promove o ato de produzir mediante o acionamento das unidades produtivas respaldado em atividade coordenativa.

Sucedo ao ato de produzir através do exercício dos controles, em que os resultados são comparados àquilo que é anteriormente programado.

2.2.2 - As componentes do Planejamento e Controle da Produção

A partir deste ponto citar-se-á e descrever-se-á sinteticamente as diversas partes ou tarefas que compõe o âmbito do Planejamento, da Programação e do Controle da Produção. São diferentes pontos de vista, de diferentes autores, quanto a estrutura do sistema, suas interrelações com outros sistemas e o fluxo de informações.

O termo *planejamento* significa para os administradores da produção a atividade preliminar de busca e preparação de informações que permita definir o que deva ser produzido, em que quantidades e com quais recursos. Em todo caso o horizonte será sempre mais longo e tratar-se-á de algo anterior à *programação* das atividades diárias. A amplitude de sua abrangência abrigará repetidos procedimentos de programação. Esta, por sua vez é a definição detalhada de quais produtos devem ser produzidos quando e com que recursos. São atividades rotineiras, abrangendo períodos curtos e, portanto, precisos.

A programação utiliza-se do planejamento como orientação para suas ações e como fonte de dados. As atividades de controle são rotinas que complementam o sistema PCP. São mecanismos de verificação das atividades, tanto naquilo que se entende por planejamento como programação.

A eficiência e a eficácia do sistema são postas a prova mediante comparações entre os feitos efetivamente realizados e o que estava planejado. O que diferir ensejará medidas corretivas, através de canais de realimentação de informações. Os conceitos de

programação e planejamento, por serem originalmente semelhantes podem abrigar as mesmas atividades, ora sob um ora sob outro termo, conforme o entendimento que se tenha.

Segundo Machline et al (1985) o "*planejamento e controle da produção* é a função administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientam a produção e servirão de guia para o seu controle". Determina o que, quanto, como, onde, quem, e quando vai ser produzido.

Uma informação básica e inicial no planejamento é a previsão de vendas, usualmente uma atribuição da área mercadológica das empresas. Conhecidos os produtos há a necessidade de se fazer o estudo do roteiro da produção, que determina a seqüência de operações, planeja os tipos de postos de trabalho nas quais as operações serão feitas e os tempos unitários. Estuda-se igualmente as alternativas de seqüência e a natureza das operações. O resultado é a lista de operações.

O aprazamento é a função que estabelece datas e tempos de duração das operações nos diferentes postos de trabalho.

O quadro de carga de máquina é utilizado para controlar a ocupação dos postos de produção. Pode ser o Gráfico de Gantt ou suas variações.

A liberação se segue à programação, ao roteiro e ao aprazamento. O que estiver, planejado é autorizado para ser executado; as ordens de produção são enviadas para os gerentes de fábrica para produção.

O controle da produção acontece a partir dos registros existentes que podem ser: produção boa, produção reprocessada, refugada, resíduos, homens-hora produtivos e improdutivo, máquinas-hora produtivas e improdutivo, materiais consumidos, níveis de estoque, etc.

A comparação e análise destes dados (reais e planejados) e conseqüente correção das diferenças caracterizam a retroação ou feedback e encerram o controle.

A ordem de produção é elaborada no planejamento e é utilizada na fase de controle. Contém dados de planejamento e espaços a serem preenchidos, constituindo-se de diversas vias para diversas finalidades como: requisições de material, notas de empenho, listas de operações, fichas de mão-de-obra, fichas de carga de máquina, notas de entrega de produção, fichas de controle de qualidade, fichas de custo e desenhos, normas e especificações.

A visão apresentada pelo autor acima é a de uma estrutura verticalizada de PCP, preocupando-se inclusive com a definição da forma de fabricar ou seja a definição do roteiro de produção.

A função de programação, que aparece sob o nome aprazamento, precede a de verificação da adequação da carga às máquinas. Na prática deve haver uma simultaneidade ou interatividade entre estas duas etapas, pois a ação em uma reflete na outra.

Para Mayer (1986) trata-se da programação para o trabalho solicitado e que dê aos departamentos as necessárias instruções, do acompanhamento da evolução da produção e a correção do que se fizer necessário.

O ponto de partida é em geral o pedido. Como em muitas situações a empresa não pode esperar até o recebimento dos pedidos, o autor apresenta algumas formas de prever vendas que estão sumarizadas a seguir:

- 1) Opinião coletiva: pode se dar a partir da convocação dos vendedores para que forneçam uma estimativa de vendas que seria então submetida a avaliações e correções por parte dos gerentes de vendas.
- 2) Indicadores econômicos: pode haver uma relação direta ou correlação entre as vendas de um produto e indicadores econômicos, tais como: renda per capita, nível de emprego, depósitos bancários, produção industrial, licenciamento de autos ou produção de aço.
- 3) Análise de séries temporais: neste caso a empresa analisa, suas vendas passadas a fim de identificar tendências.

Uma vez feita a projeção das quantidades a serem fabricadas é necessário transferi-las para a *demanda relativa dos fatores de produção*.

Quando se está produzindo algum produto pela primeira vez deve-se desenvolver o projeto a partir do qual se pudesse determinar suas dimensões, materiais, tolerâncias e acabamentos. A área de processos deve a partir disto decidir como ele será fabricado (as operações necessárias), o tempo para realizar cada uma dessas operações por unidade de produto, a seqüência das operações, os acessórios das máquinas e como o equipamento será utilizado. Estas informações serão transpostas para o "quadro de operação" ou "quadro do roteiro".

O conjunto de etapas anterior compõe atividades de planejamento, que são normalmente de longo alcance.

Deve-se conhecer, a seguir, a *demanda total dos fatores de produção nos vários instantes de tempo (cronograma)*. Totaliza-se as demandas para um dado instante de tempo, e informa-se o controle.

Esta orientação encaminha e caracteriza a produção baseada pelo princípio de “empurrar”. A partir da demanda (ponta final da linha de produção) toma-se providências a contar do início (a produção acontece do início para o fim)

Alguns ajustes se fazem necessário tomando em conta o trabalho defeituoso, o rendimento do trabalho e os atrasos. O cronograma de produção quase sempre apresenta variações que podem ser equilibradas produzindo estoques durante os períodos de folga.

Outra forma para minimizar flutuações é tentar alterar as vendas de certos produtos.

O cumprimento das datas de entrega previstas depende de métodos para determinar o andamento da produção para avaliá-lo com relação ao cronograma e fazer o ajuste dos desvios. Isto é a função de *controle da produção*.

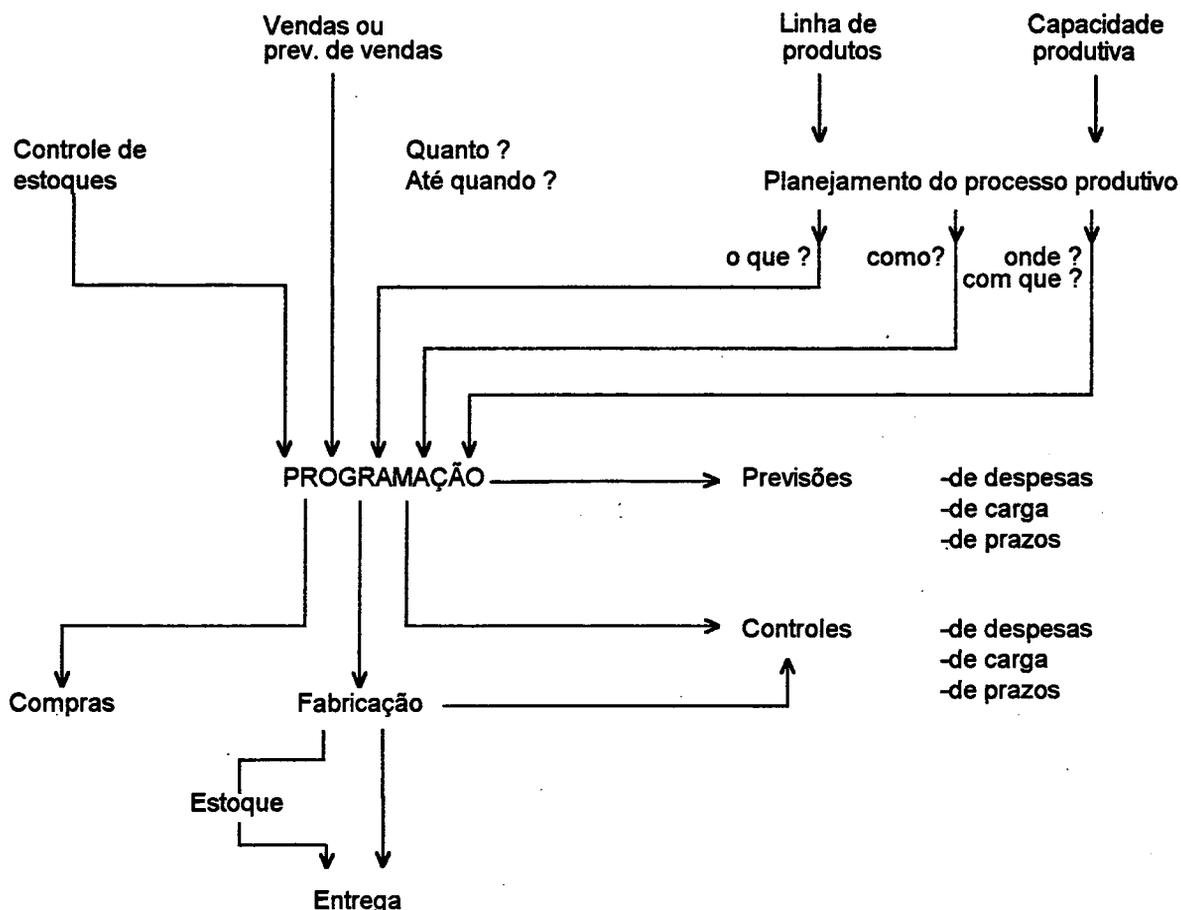
São citados ainda dois sistemas básicos de controle, o de pedido e o de fluxo. O primeiro se adequa aos sistemas intermitentes de produção e o segundo aos contínuos.

O desenvolvimento apresentado, tal como o anterior, vai desde funções de largo alcance (planejamento), as quais em situações estáveis de demanda são pouco exercitadas. A consolidação da necessidade de fatores de produção e sua transposição para um cronograma torna este formato similar ao que modernamente nos é apresentado como MRP-II.

Segundo Zaccarelli (1986), *programação e controle da produção* é um sistema de transformação de informações sobre estoques existentes, vendas previstas, componentes, matérias-primas, processos, tempos, capacidade disponível, a partir do que se determina, os dados das ordens de produção (o que, quanto, quando, e onde produzir).

A programação e controle de produção esta intimamente relacionada com o controle de estoques e o planejamento do processo produtivo, cujas funções fazem parte do macrossistema planejamento/programação/controle. O foco no entanto, está na programação, entendida como o centro das atividades, que recebe, processa e articula e envia informações às demais áreas, o que está expresso no fluxo de informações da figura 02.

FIGURA 02 - INFORMAÇÕES NO PCP



FONTE: ZACCARELLI (1986).

Este autor representa o PCP como um sistema. O planejamento (ações preparatórias de caráter amplo) fornece as entradas enquanto o módulo de Programação é o processador de informações, produzindo as saídas que determinarão a produção e os controles.

Este sistema é reproduzido na terceira etapa da metodologia proposta, revelando-se interessante na parte de planejamento e do ponto de vista da sua estrutura básica.

Russomano (1986) citando William Voris, define *planejamento e acompanhamento da produção* como uma "função de apoio de coordenação das várias atividades da produção de acordo com os planos de produção de modo que os programas preestabelecidos possam ser atendidos com ótima economia e eficiência".

O planejamento e acompanhamento da produção, segundo o autor, requer um planejamento de vendas, conhecimento detalhado do produto e o roteiro da produção, sua constituição, como e onde se produz e o planejamento global da produção (facilidades industriais e recursos financeiros compatíveis).

A fase de projetos (ou engenharia) projeta o produto acabado finalizando-o através de desenhos e especificações. A engenharia industrial determina como (método) o produto será fabricado e quais peças serão fabricadas ou compradas. Até este ponto ficam caracterizadas as atividades amplas e gerais de planejamento. A partir disto o planejamento e acompanhamento da produção tem as seguintes funções, mais identificadas com o curto prazo (funções de programação e acompanhamento):

- a) planejamento e controle de estoques;
- b) emissão de ordens;
- c) programação das ordens;
- d) movimentação das ordens;
- e) acompanhamento da produção.

O planejamento e controle de estoques é a função através da qual a produção é mantida abastecida de matérias primas, peças, materiais auxiliares, etc. Tem um contato permanente com a Emissão de Ordens para evitar o desabastecimento e não mobilizar demasiadamente recursos financeiros.

A emissão de ordens consiste na elaboração do programa de produção e nas providências para se ter os itens necessários como matérias-primas e peças no tempo certo. Cronologicamente a emissão de ordens propriamente dita se dá após estimativa das vendas e sua transformação num programa (ou plano) de produção.

A estimativa de vendas, é baseada na previsão geral de vendas e deve ser ajustada às exigências de produção (agrupando modelos semelhantes e planejando produtos acabados de acordo com as possibilidades da produção).

O plano de produção permite tomar providências como a compra de matérias primas e o acionamento da produção através da emissão das ordens.

A ordem propriamente dita consiste num documento para autorizar a produção de certa quantidade de determinado produto e dentro de determinado prazo.

Após a emissão da ordem e antes de ir para a produção deve-se verificar se todas as providências preliminares foram cumpridas. A programação verifica se a preparação que deve ter sido feita ao se elaborar o programa (ou plano), anterior à emissão da ordem, foi

realmente feita. Apenas aprofunda-se alguns detalhes e verifica-se se tudo está sendo cumprido.

Para a execução desta tarefa é necessário se conhecer os tempos necessários às operações de fabricação, como os correspondentes às tarefas preliminares (executadas antes do início da produção como, programação e envio para movimentação da própria ordem, envio da requisição de matéria-prima, envio da ordem de produção à seção de fabricação, etc), às operações de fabricação e às tarefas intermediárias.

Outro requisito da programação é a verificação da disponibilidade de máquinas o que pode ser feito através de um cronograma em que se assinala o comprometimento de ocupação das máquinas da fábrica.

Além disto tem-se a função controladora da execução das ordens de produção a partir do trabalho de programação, que se constitui no acompanhamento da produção.

O acompanhamento da produção tem a incumbência de garantir que todas as providências solicitadas sejam executadas nos prazos e quantidades previstos. O acompanhamento pode-se dar por controle por exceção e controle global. O controle por exceção é aquele que identifica os itens em desvio e então passa a acompanhá-los. Os controles globais são aqueles em que todos os itens são controlados, independente de haver problemas ou não. Um dos instrumentos de controle mais comum é o gráfico de Gantt e seus derivados.

Russomano descreve uma estrutura em que aparecem atividades básicas e de longo alcance como o planejamento de vendas e a elaboração do roteiro (descrição do processo produtivo. Além disto incorpora o planejamento e controle de estoques à produção. A emissão de ordens e a programação das ordens aparecem em seqüência, sugerindo interatividade. Complementando tem-se o acompanhamento, a atividade de controle.

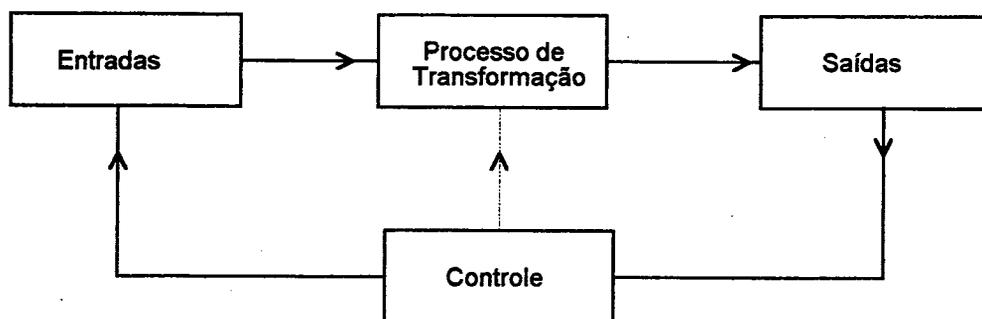
A forma proposta de programar e acompanhar a produção não é adequada a uma produção de pronto atendimento, face ao desencadeamento do ato de produzir se dar do princípio para o fim da cadeia produtiva. Enfatiza, no entanto, a parte correspondente ao planejamento e programação.

O autor que segue, Monks (1987), enfoca o sistema de produção do ponto de vista de sua inserção no supersistema empresa e desta com suas interrelações com o meio ambiente.

Designa as atividades de planejamento, programação e controle pelo nome genérico de *controle da produção*.

Define a *administração da produção* como 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.

FIGURA 03 - SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO



FONTE: MONKS (1987).

Cabe a administração da produção reunir os insumos, de acordo com um plano que utilize os materiais a capacidade e o conhecimento disponíveis.

O trabalho é programado e controlado para produzir os bens e serviços exigidos. Paralelamente deve funcionar a manutenção do sistema, o controle de qualidade de custos e de estoques.

As fronteiras do sistema podem ser as suas instalações e o layout correspondente. Do meio ambiente aproveita-se o pessoal (entrada de recursos humanos), a engenharia (entrada de material e equipamentos) e as finanças (entrada de capital).

As atividades de transformação compreendem:

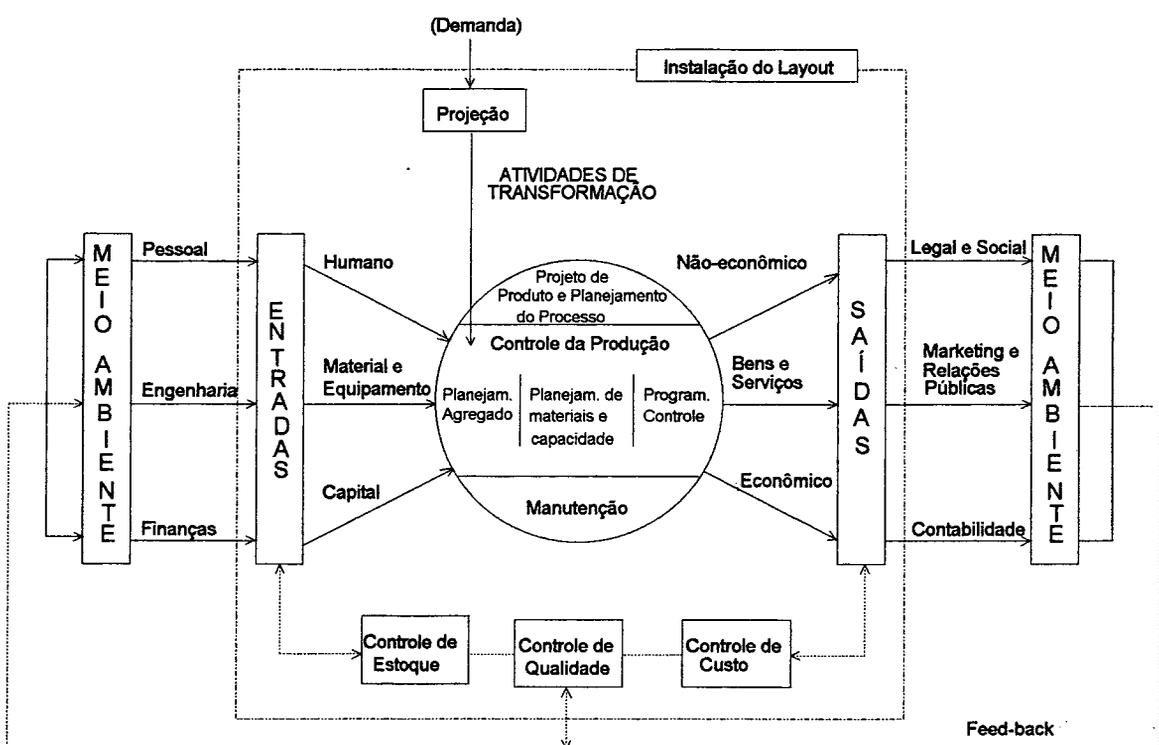
- o projeto do produto;
- o planejamento do processo;
- o controle da produção (planejamento agregado, planejamento de materiais e capacidade, programação e controle);
- manutenção.

As saídas são constituídas de bens e serviços (atividades de marketing e relações públicas), resultado econômico (traduzido pela contabilidade) e resultados não econômicos (regidos pelos aspectos legal e social).

As saídas geram informações sobre custos, qualidade e estoques.

O sistema como um todo é orientado pela demanda convertida em projeção e finalmente em um plano de produção.

FIGURA 04 - SISTEMA DE PRODUÇÃO



FONTE: MONKS (1987)

Este autor coloca-se numa posição distante do núcleo de PCP, descrevendo o contexto em algumas funções bastante abrangentes. A programação e o controle aparecem sob a denominação genérica de Controle.

Para Maynard (1977), produção é o "fluxo de um produto numa fábrica" ou "é aquilo que sai de uma fábrica". Administração é essencialmente uma atividade planejadora e controladora. Assim sendo, afirma-se que o *planejamento e controle da produção* tem como principal objetivo administrar a produção e os estoques e arrola uma série de atribuições que

vão desde a previsão de vendas até o controle da movimentação dos produtos fabricados. Exclui outras atividades de planejamento como o projeto do produto e do processo. Isto implica em:

- previsão de vendas;
- coordenação de níveis de estoque e produção com previsão de vendas;
- planejamento das quantidades do produto;
- controle de produção (programação e acompanhamento das peças em fabricação para cumprir promessas de entrega);
- controle dos materiais;
- prestação de serviços ao consumidor (informações sobre o andamento dos pedidos);
- controle de remessas e transporte interno e externo.

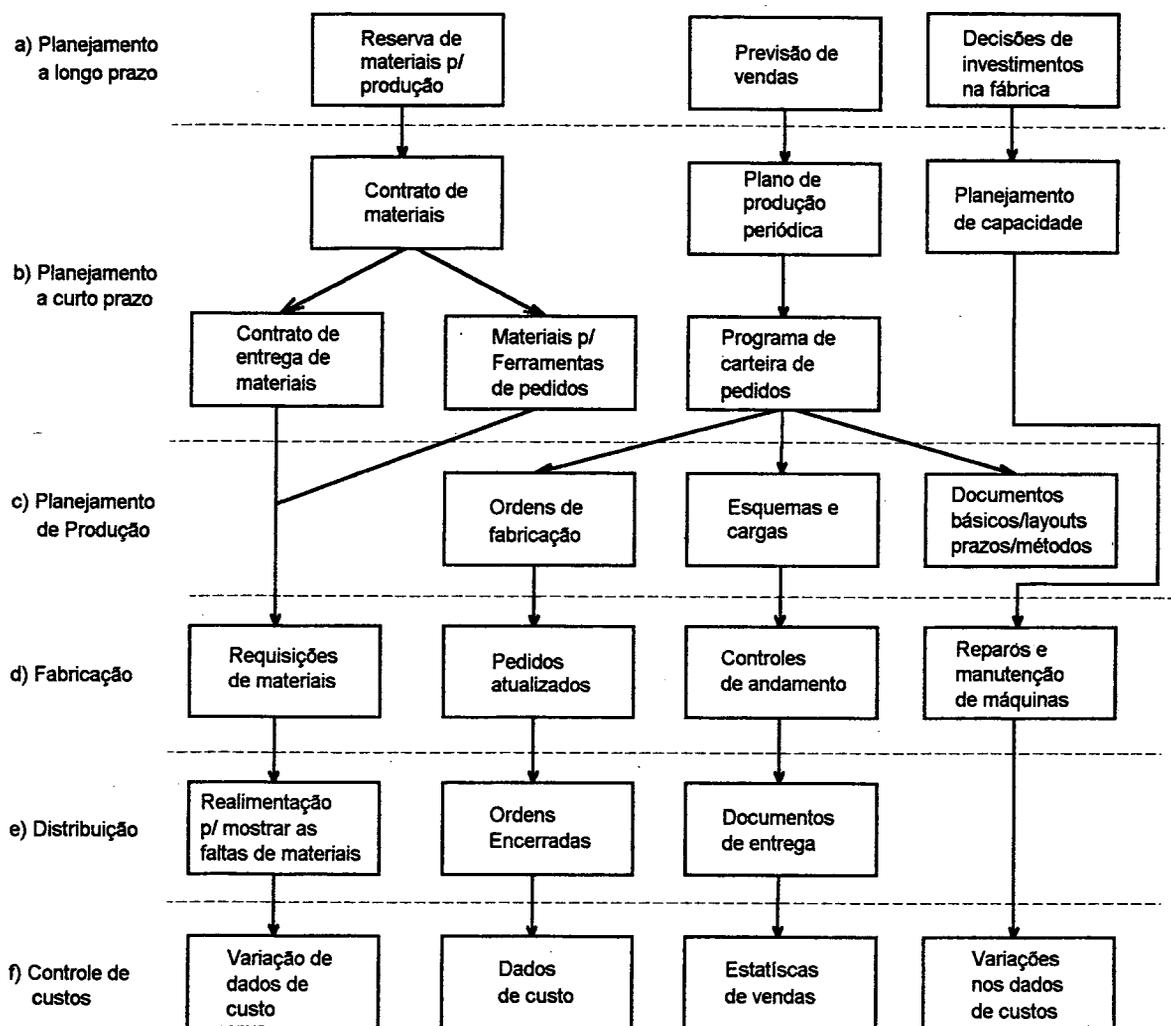
Tanto Maynard como os anteriores enfatizam a divisão em planejamento, programação e controle, embora nem sempre sob esta denominação. Este autor, por exemplo, aplica a denominação *controle*, sob a qual abriga as atividades de programação e acompanhamento da produção.

Harding (1981) relaciona uma extensa e completa relação de atividades atribuídas ao PCP. Algumas podem ser caracterizadas como de Planejamento, ou seja aquelas que abrangem um longo período de tempo como o planejamento de novos produtos, o projeto do produto, o estudo do trabalho, a localização da fábrica, o layout da fábrica e o planejamento da manutenção.

O estudo da localização, layout e a manutenção por certo afetam mas não são atividades normalmente pertinentes ao PCP.

Um outro conjunto das funções arroladas diz respeito à Programação da produção, ao dia-a-dia, onde pode-se incluir a administração de materiais e compras, o controle de estoques e programação da produção.

FIGURA 05 - A SEQUÊNCIA DO PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO



FONTE: HARDING (1981)

Burbidge (1981) cita tres parâmetros básicos para a produção:

- 1) *comerciais* - preço de venda, condição de crédito e descontos;
- 2) *de fluxo* - quantidade por lote, seqüência de produção e fase da emissão de ordens.
- 3) *tecnológicos* - projeto, planejamento industrial, layout, organização e sua resultante: o tipo de fluxo.

A *programação* é a determinação de quando e onde cada operação deve ser realizada e a determinação de datas de início e término de cada evento ou operação. O autor generaliza o termo, atribuindo-lhe níveis, conforme segue:

- a) a nível de planeamento da produção ocorre a determinação das datas nas quais os produtos devem ser vendidos ou terminados.
- b) a nível de emissão de ordens há o planeamento de quando as ordens devem ser iniciadas e quando devem ser completadas.
- c) a nível da liberação faz-se o planeamento da seqüência na qual as diferentes operações são programadas.

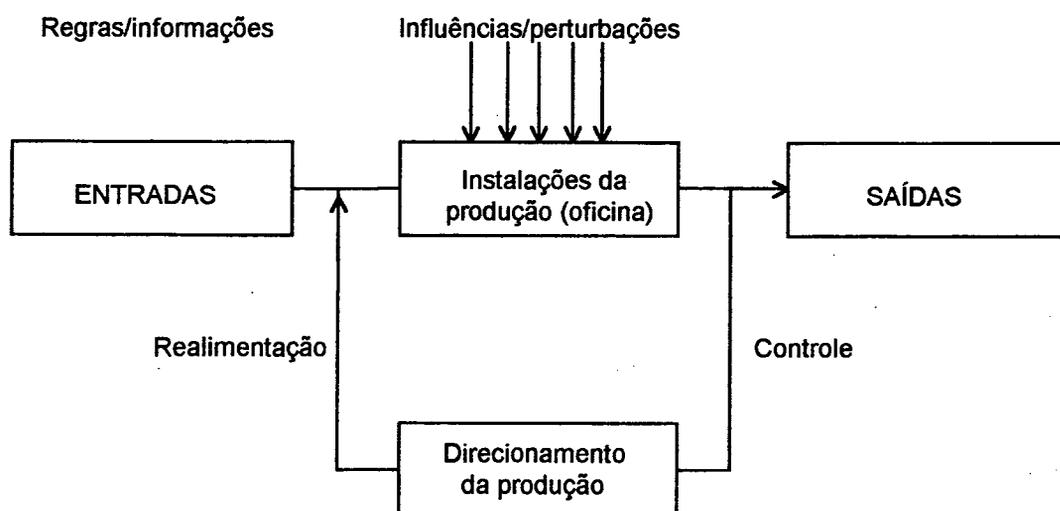
Este autor apresenta, no contexto do subitem *b* uma série de técnicas que permitem subsidiar a programação e a emissão de ordens. São formas adequadas a diversas situações, ao mesmo tempo em que servem de suporte a técnicas mais recentes.

O *planejamento e controle da produção* segundo Steinbuch e Olfert (1989) é o planeamento, o mecanismo propulsor e o controle das quantidades e prazos da produção.

Estes autores apresentam uma visão dicotomizada, de um PCP convencional (baseado no princípio operativo de empurrar) em que este apresenta uma interface interativa com todas as etapas da produção e de um PCP baseado no uso de kanbans (princípio operativo de puxar).

Tem-se, então, duas formas básicas; um sistema de produção se apresenta como na figura 06:

FIGURA 06 - CICLO DO PCP



FONTE: STEINBUCH e OLFERT (1989).

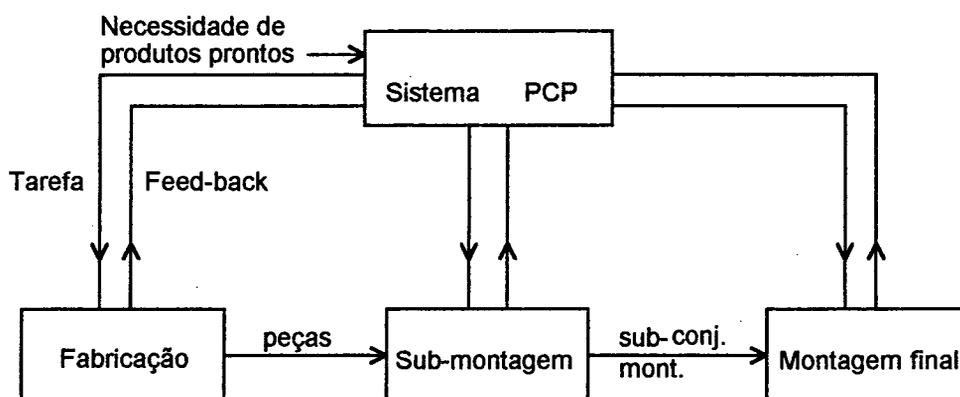
A partir do PCP, a combinação dos fatores trabalho humano, máquinas e materiais e tomando em conta as tarefas estabelecidas pelo programa de produção e o planejamento do trabalho, estabelece-se o desempenho do sistema.

Constituem pontos de referência para um sistema PCP, os seguintes pontos:

1. os seus objetivos (pequeno tempo de percurso ou lead-time, cumprimento dos prazos, utilização racional dos recursos, durabilidade ótima das instalações)
2. limite de seu campo de ação (desenvolvimento do produto, planejamento do processo, administração de materiais, fabricação, expedição, montagem junto a clientes)
3. suas atividades (planejamento da produção, efetivação das condições de produção e controle da produção).

Os autores retratam os dois princípios operativos básicos (puxar e empurrar), classificando o PCP em *convencional* e *just-in-time* (entendendo-se por isto o emprego da técnica do kanban).

FIGURA 07 - SISTEMA CONVENCIONAL DE PCP

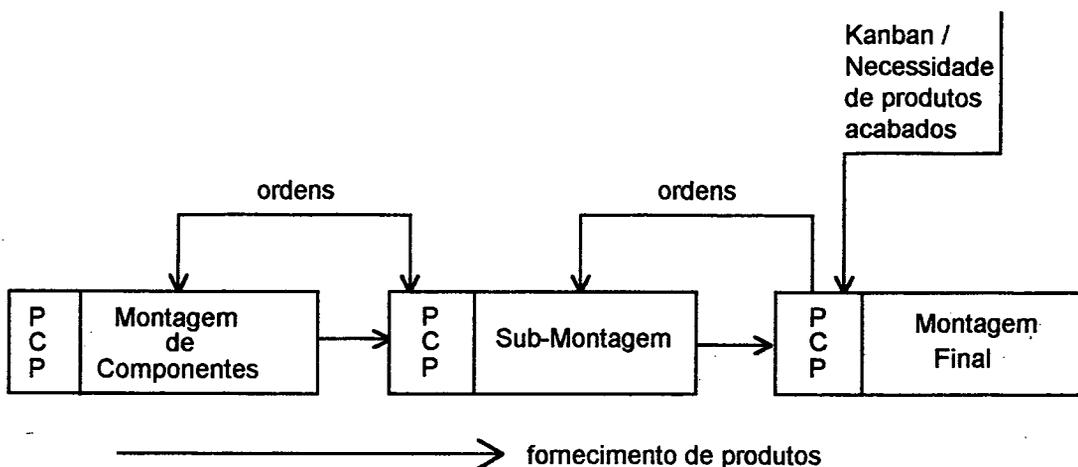


FONTE: STEINBUCH e OLFERT (1989)

As informações são centralizadas e as ordens vão e voltam a cada setor, sucessivamente.

Sistema just-in-time (emprego do kanban)

FIGURA 08 - PRINCÍPIO DO KANBAN;



FONTE: STEINBUCH e OLFERT (1989).

O just-in-time é aplicável onde se verificar, preferencialmente:

- estrutura de produção simples com poucos degraus
- grande necessidade (demanda) com números regulares
- pequenas variações nos números, em todas as etapas
- padrão de qualidade estável

Outros autores como Hopeman (1978), apresentam um longo elenco de funções para o PCP, sem no entanto estabelecer uma classificação entre o que é planejamento e o que é controle da produção.

Ao relacionar as funções de planejamento e controle da produção enfatiza que estas diferem muito entre tipos de indústrias e de empresas. Em geral são as seguintes:

- receber pedidos dos clientes;
- notificar vendas/contabilidade da fabricação do produto (receita e custos);
- análise dos pedidos e determinação da matéria-prima necessária;
- determinação das ferramentas necessárias à fabricação;
- emissão de requisições de compra de materiais;
- definição para compra ou fabricação de ferramentas e partes necessárias;
- controle de estoque de materiais e partes;

- formular roteiros que mostram a seqüência de operações para produção (processo);
- formular programas que determinam quando devem começar e terminar determinados trabalhos;
- ajudar no planejamento de recursos humanos;
- emitir ordens de trabalho/produção;
- controlar a movimentação de materiais através do processo de produção;
- receber e avaliar informações sobre o andamento das ordens e tomar ações corretivas, se for o caso;
- alterar ordens em processo, conforme solicitação dos clientes;
- revisar planos quando as atividades da produção não se adaptam ao plano original;
- controlar estoque de partes e produtos acabados;
- manter atualizados registros das ordens programadas e em processo;
- estimar o custo das ordens;
- responder a clientes e vendedores relativo a situação de pedidos.

Uma classificação específica é apresentada para os possíveis controles, que segundo o autor dependem do tamanho da empresa, da quantidade de detalhes que é preciso controlar, da natureza do processo e dos produtos e do tipo de mercados por causa da exigência de qualidade.

Lista-se os seguintes tipos básicos:

- a) controle de ordens - usado geralmente onde há produção por lotes
- b) controle de fluxo - é o caso de produções orientadas para um processo que depois de equilibrado requer apenas o controle de seu ritmo
- c) controle por blocos - é o caso de vários itens tomados em série ou blocos, que guardam uma relação entre si, como por exemplo páginas de um livro
- d) controle por carga - é o controle da carga dos equipamentos ou centros de trabalho, quando a intensidade do seu uso é prioritária
- e) controle por lotes - é apropriado quando se produz uma quantidade definida por alguma limitação como o tamanho de um recipiente com o qual os insumos guardam proporcionalidade
- f) controle por projetos especiais - normalmente grandes obras que são feitas uma só vez

O conceito de controle empregado pelo autor encerra uma conotação ampla de estrutura geral do PCP. Os tipos de controle caracterizam, na verdade, os tipos de produção desde a intermitente sob encomenda (unitária) até a contínua. Não se estabelece contudo estruturas de PCP, a definição de funções e respectivos arranjos, adequadas a cada um dos tipos de produção apresentados.

Resende (1989) enfatiza a importância das atividades de planejamento em diversos níveis. Afirma que o ponto de partida para o planejamento e controle da produção é o planejamento de longo prazo. Equipamentos, mão-de-obra especializada e capital se tornam viáveis somente em longos prazos, daí a necessidade de as empresas se prepararem. Os meios são as previsões.

A partir disto há uma série de planejamentos por fazer, como:

- planejamento agregado da produção - é um plano de médio prazo que estabelece níveis de produção e de estoques e dimensiona a força de trabalho para cada mês e por horizontes de 6 a 24 meses usualmente. O planejamento é feito por famílias de itens.
- plano mestre de produção - é o plano global de curto prazo que guia todas as operações e usa como referência o plano agregado de produção, decompondo-o em programação de produtos específicos para um período particular, em cada centro de trabalho. Este plano pode referir-se a produtos finais ou intermediários e deve prever com exatidão a carga de trabalho da fábrica.
- planejamento de materiais - faz o levantamento das necessidades de materiais de acordo com o plano de produção. Planeja aquisição e fabricação de matérias-primas e componentes com as respectivas datas de recebimento ou término de fabricação e quantidades
- planejamento da capacidade - é a verificação da capacidade de executar o plano por parte de todos os centros de trabalho. Calcula-se a carga de trabalho para cada período futuro, a partir do que se pode identificar gargalos, ajustar recursos, programar a produção a curto prazo e estimar prazos.

Ao descrever a *programação* o autor recorda Burbidge (1981) dizendo tratar-se do aprazamento e que esta pode ocorrer a nível de planejamento (quantidades de cada tipo a serem fabricadas em períodos sucessivos), a nível de emissão de ordens (planejamento de materias - quais itens devem ser reabastecidos em que quantidades e datas), a nível de

liberação (e uma micro-programação em que se determina quando iniciar a fabricação de cada ordem e quanto tempo é preciso trabalhar em cada uma).

O controle da capacidade acompanha o nível da produção executada, compara com os níveis planejados e executa medidas corretivas de curto prazo.

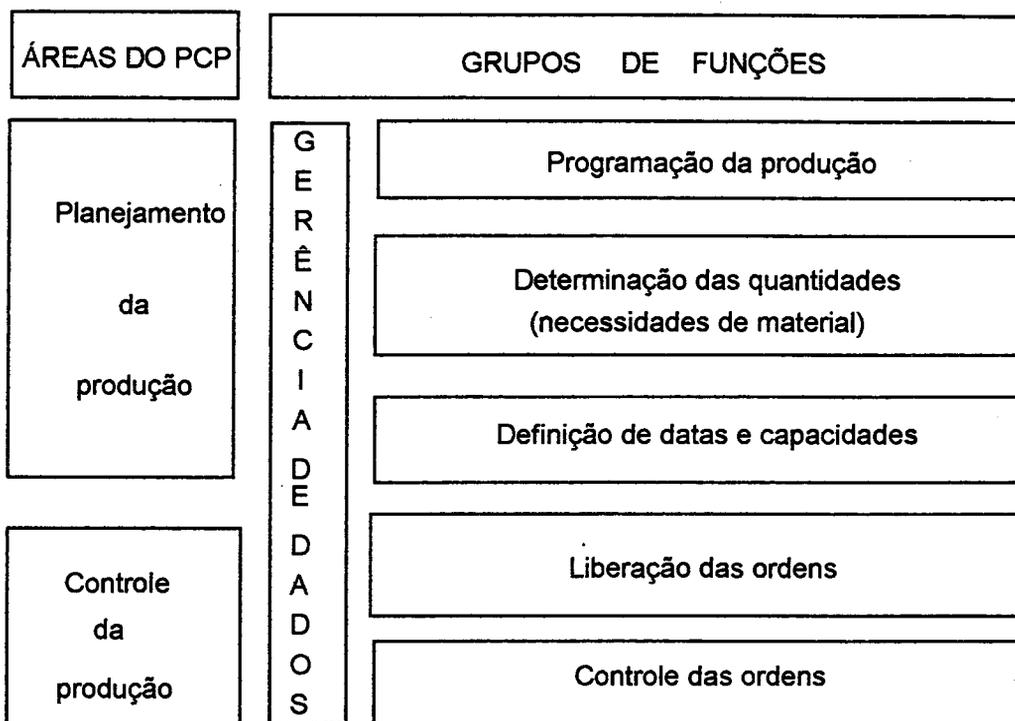
A liberação e realimentação é a coordenação e o controle a nível dos postos de trabalho. Libera a produção, introduzindo eventuais modificações e de acordo com prioridades e seqüências estabelecidas. Aponta os tempos de início e fim das operações, horas paradas e tempos.

Os autores alemães apresentam uma classificação mais precisa em que o PCP se constitui, conforme a própria designação, em Planejamento e Controle (mais precisamente Direção).

Liebstückel (1986) em sua metodologia para seleção de um sistema PCP apresenta igualmente, como constituição do PCP, um grupo de funções constante de duas partes básicas, o planejamento e o controle (Steuerung).

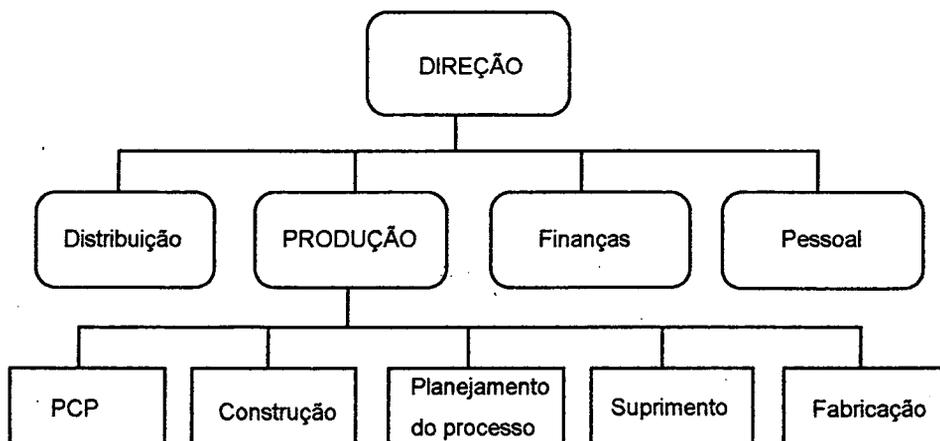
Glaser, Geiger e Rohde (1991) apresentam estrutura semelhante aos dois anteriores e afirmam que um PCP racional exige o emprego de procedimentos apoiados em processamento eletrônico de dados. Segundo Hackstein (1984) e semelhante aos dois anteriores, o *planejamento e controle da produção* apresenta as seguintes funções, conforme apresentado na figura 09. Visto num organograma geral da empresa o PCP pode estar situado da seguinte maneira como mostra a figura 10.

FIGURA 09 - O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO



FONTE: HACKSTEIN (1984).

FIGURA 10 - O PCP NO ORGANOGRAMA GERAL



FONTE: HACKSTEIN (1984).

a) O gerenciamento de dados.

A primeira das atividades citadas é o gerenciamento de dados, que implica em coleta, armazenamento, alteração, bem como eliminação de dados, interagindo continuamente com as demais áreas. Glaser, Geiger e Rohde (1991) acrescentam que a gerência de dados permeia tanto o planejamento, quanto o controle, pois ambas dependem de dados como, dados básicos de peças, listas de componentes, plano de trabalho (descrição do processo), dados do posto de trabalho e meios de produção.

Uma série de dados básicos são armazenados, parte dependente e parte independente de ordens específicas.

Em geral são citados os seguintes:

- a.1) dados básicos de pessoal: nº do empregado, nome, centro de custos, tipo de trabalho, remuneração (nível e tipo), horas de trabalho/turno, atendimento a uma ou mais máquinas
- a.2) dados básicos de ordens de produção: nº da ordem, descrição da ordem, nº da peça em fabricação, quantidade, identificação e quantidade dos passos (etapas do processo), descrição dos passos planejados (descrição, grupo de máquinas, tempo predeterminado, datas, etc).
- a.3) dados básicos de máquina: nº da máquina, descrição da máquina, centro de custos, oferta de capacidade
- a.4) dados básicos do almoxarifado: identificação das posições no almoxarifado, localização do almoxarifado, localização da gaveta, estoque mínimo.

b) Elaboração de programas

O planejamento da produção se inicia com a elaboração do programa que se compõe de dados quantitativos e sua situação no tempo relativamente à produção futura, conforme Hackstein (1984).

Fixa-se a necessidade de produtos finais (necessidades primárias) a partir de pedidos (ou ordens) ou a partir de estimativas. O número de produtos finais permite determinar o número de peças componentes (necessidades secundárias). Consiste em determinar o tipo e a quantidade de produtos a serem fornecidos durante vários períodos dentro de um determinado horizonte de tempo.

Glaser, Geiger e Rohde (1991) afirmam que na maioria dos casos os procedimentos se resumem, quanto a esta etapa, a prognósticos sobre a demanda e/ou rotinas

que gerenciam os pedidos dos clientes. Estes dados se constituem meramente em dados de entrada e não em variáveis de decisão. As necessidades brutas (decorrentes dos pedidos) são subtraídas das quantidades existentes em estoque e então, como necessidades líquidas, são o ponto de partida para a apuração de necessidades de material e de datas e prazos.

c) Planejamento da necessidade de materiais.

O planejamento de necessidades de material ocupa-se em atender as necessidades decorrentes da etapa anterior (programa de produção) com custos e em prazos adequados. Deve tornar disponíveis as matérias-primas, materiais de consumo, peças semi-elaboradas nos tipos, quantidades e datas necessários. Pode-se subdividir esta etapa em várias partes: apuração de necessidades brutas e líquidas, determinação de quantidades a fornecer, controle de estoques, emissão de ordens de compra, seleção de fornecedores e controle de encomendas;

d) Planejamento de datas e capacidades

O planejamento de datas e capacidades enquadra as ordens no tempo e de acordo com a capacidade de produção da empresa. O resultado são ordens com data para início e término e listas com as correspondentes necessidades de capacidade e conseqüentemente sugestões de distribuição do trabalho.

Subdivide-se em:

- estabelecimento de datas intermediárias;
- cálculo de necessidades de capacidade;
- verificação da oferta de capacidade.
- ajuste de capacidade;
- seqüenciamento;

O ajuste de capacidade tem a missão de equilibrar a demanda e a oferta de capacidade. A demanda de capacidade para um certo posto de trabalho é obtida mediante a soma dos tempos em que a máquina permanece ocupada (tempo de preparação mais tempo de processamento propriamente dito) de todas as ordens programadas.

A oferta de capacidade de um setor é obtida pela soma de todas as partes de trabalho (pessoas e/ou máquinas) que compõe este setor multiplicado pelo número de horas ou dias que compõe o horizonte considerado.

Uma das formas de promover ajustes é reduzir os tempos de processamento, o que pode ser feito compactando-se os tempos de espera, sobrepondo etapas, fazendo a partilha e dividindo o lote.

A sobreposição de etapas significa que, quando processada uma parte de um lote em determinado posto de trabalho, pode-se transferir esta parte para ser processada no posto de trabalho seguinte, sem que todo o lote tenha sido terminado na etapa anterior. Desta forma um mesmo lote pode estar sendo (em parte) processado paralelamente em dois postos de trabalho subseqüentes.

A partilha de um lote significa a formação de vários lotes menores para serem processados paralelamente em postos de trabalho diversos. Isto significa que uma mesma etapa é dividida em várias, aumentando a capacidade de processamento.

Uma outra forma de redução é a divisão de um lote em partes menores a partir do que se os processa em seqüência. Isto significa vantagens no caso em que um lote maior deve atender a necessidades de vários períodos. Assim, procedendo as partes dessa divisão poderão estar prontas em tempos menores e atender as necessidades dos períodos próximos.

e) Liberação de ordens

A função de liberação interpreta e executa o programa de produção, operando a curto prazo. Ajustes por desvios ocasionados por perturbações e detalhes do programa são necessários.

Subdivide-se em:

- liberação das ordens para a fábrica;
- composição dos documentos;
- teste de disponibilidade;
- distribuição dos trabalhos;
- transporte de materiais.

O seqüenciamento requer, geralmente um ajuste final de datas. Este ajuste também denominado controle de fábrica faz a carga de máquina após a liberação das ordens com precisão de horas ou minutos. Paralelamente determina-se também a seqüência em que as ordens são processadas em determinado posto de trabalho.

Os objetivos maiores desta etapa são os de proporcionar um fluxo rápido das ordens pelo sistema bem como de proporcionar um alto grau de utilização das instalações.

f) Controle das ordens

Controlar ordens significa coletar dados sobre alterações nas ordens e disponibilidade de capacidades e promover as adaptações exigidas. Subdivide-se em:

- coleta de dados sobre o andamento dos trabalhos;
- apontamento de entrada de materiais;
- controle da capacidade;
- controle das ordens de fábrica;
- controle das ordens de clientes;
- garantia de atendimento dos pedidos.

2.2.3 - Planejamento e controle da produção - síntese interpretativa

É oportuno uma reflexão sobre o significado dos termos componentes da sigla PCP: conforme o Manual do Gerente (198..), planejamento é fazer um plano ou projeto ou é um processo através do qual o gerente prevê e estabelece no presente os resultados que ele quer ver realizados no futuro, com a predeterminação de um curso de ação em que ele decide dentro de limites financeiros estabelecidos, o que, quando, quem e como fazer na direção de um objetivo fixado. Planejamento é uma antevisão do futuro.

Programação é o ato de estabelecer um programa escrito em que se dão os pormenores de uma atividades ou algo que deva acontecer.

Direção é a indicação de um rumo a seguir, a condução das atividades de acordo com alguns princípios.

O controle é a função gerencial destinada a manter as ações da área de atuação do gerente dentro da linha pré-estabelecida pelo seu planejamento. Controlar implica em uma verificação do que está acontecendo, na sua comparação com o planejado e a adoção das medidas corretivas necessárias. O controle serve para manter os trabalhos na direção do objetivo fixado.

O PCP (Planejamento e Controle da Produção) pode ser entendido como um sistema processador de informações; recebe informações como entradas e fornece outras, processadas, como saídas.

Em síntese, Planejamento e Controle da Produção constitui-se basicamente de um sistema que determina os rumos da produção e a acompanha exercendo os respectivos controles. Nesta definição estão implícitas as funções de comando (determinação do ritmo,

função de direção e conjunto de regras) e organização da produção (disposição dos elementos necessários no lugar e tempo corretos).

As diferenças existentes entre os diversos tipos, conceitualmente diferentes de produção, entre indústrias, empresas, exigências de mercados, dinamismo de setores e capacidade de gerenciamento ensejam uma postura flexível diante das várias possibilidades e formas de se conduzir o planejamento e controle da produção. A partir do descrito a seguir percebe-se a amplitude que é possível dar ao número de funções que podem ser abrigadas na área em questão. O fato é que, independente de conceitos, certas funções devem ser exercidas interna ou externamente ao âmbito do PCP, da produção ou da própria empresa e os seus resultados convergirão como informações para serem processados pela área de planejamento e controle. De uma forma geral existirá sempre a função de planejar, ocupada com projeções para o futuro e que para funcionar requer alguns tipos de informação. Embora originalmente semelhantes, planejamento e programação podem assumir diferenças: a primeira poderá estar ligada a projeções gerais e de longo prazo, enquanto a segunda refere-se ao dia-a-dia ou horizontes mais restritos.

Muitas vezes as funções de programação são entendidas como parte do controle que teria, sob esta ótica, estendido o seu papel de verificador, acompanhador e corretor dos rumos da produção. Conforme Machline et al (1984), o PCP determina o que vai ser produzido, quanto, como, onde, por quem e quando. A resposta a estas questões está, no entanto, distribuída entre planejamento e controle ou planejamento, programação e controle, podendo ainda algumas destas questões ser competência de pessoas ou unidades orgânicas não abrigadas em PCP ou sequer em Produção. Todas, porém, tem ligação entre, si e deverão subsidiar o planejamento e o controle.

De uma forma ampla e geral pode-se dividir estas funções:

- o que, como e quanto dizem respeito a questões relativas a horizontes longos e, portanto, fazem parte do planejamento;
- onde, por quem e quando requerem respostas mais imediatistas e são competência da programação ou do controle se se entender essa função integrante desta;
- ao controle, no sentido restrito do termo compete a verificação de todas as atividades e etapas, comparando o que for realizado com o que tiver sido projetado, adotando as medidas necessárias a que os rumos sejam mantidos.

O *planejamento* é responsável pelas respostas a algumas perguntas-chave, quais sejam:

- a) o que produzir? A resposta a esta pergunta, necessária ao planejamento pode ter várias contribuições. Pode tratar-se simplesmente de uma determinação da alta administração da empresa, da área de planejamento estratégico ou do marketing. Custos pode indicar algum produto assim como Processos, Controle de Qualidade ou a própria Fabricação. Cada um, sob sua ótica, poderá ter argumentos para fundamentar suas preferências.

Para qualquer julgamento mais aprofundado e para permitir o planejamento, é preciso que se tenha à mão o projeto do produto, que é a resposta à pergunta inicial de forma precisa e técnica. Usualmente, quando não se tem já os dados necessários, a área técnica (Projeto do Produto ou Engenharia do Produto) elabora o projeto, através do qual todas as informações técnicas acerca do produto são definidas, através de desenhos, descrições e eventualmente modelos. Fazem parte as dimensões, tolerâncias, descrição de cores e acabamentos, matéria-prima, desempenho, e o que for necessário, de acordo com o tipo do produto.

- b) Como produzir? O planejamento e controle da produção requer uma descrição do processo de produção do produto. Isto significa o detalhamento da seqüência de etapas necessárias à produção. Além disto se faz necessário considerar a participação do elemento humano, momento este em que se passa a tratar de métodos e não mais de processos. O resultado destes estudos resulta normalmente em listas de operações, utilizando geralmente formulários impressos, às quais se acresce, de acordo com a conveniência, uma série de outras informações: de que forma as operações devem ser feitas, quais máquinas devem ser utilizadas, os respectivos acessórios e ferramentas e principalmente os tempos necessários às operações. Todas estas informações são importantes e necessárias; compete a Tempos e Métodos ou Métodos e Processos encarregar-se de responder a estas questões.
- c) Quanto Produzir? Duas restrições se apresentam como básicas na definição desta questão. Uma diz respeito àquilo que a empresa tem condições de produzir, do ponto de vista da sua capacidade (suas máquinas, seu pessoal, sua capacidade financeira). Em se tratando de sistemas produtivos com um só produto é simples determinar a sua capacidade produtiva. Na medida em que vários e diferentes produtos fazem parte do sistema esta resposta se torna mais difícil. A outra restrição está relacionada ao mercado, isto é, àquilo que o consumidor está disposto a comprar. Necessário se faz proceder à pesquisas capazes de detectar a resposta à questão acima. Uma terceira restrição poderia ser imposta pela administração da empresa por razões estratégicas.

Na medida em que nos transportamos para o dia-a-dia da produção podemos perceber que as questões anteriores permanecem atuais e devem novamente ser respondidas, porém em outro contexto.

No controle da produção ou na programação continua-se a perguntar o que ou quanto produzir mas, relativamente a prazos curtos, tomando em conta os pedidos e procurando compatibilizar os interesses técnicos com o atendimento dos clientes.

- d) Onde / por quem? A programação, para o exercício da função, requer disponibilidade de dados sobre o parque fabril como: descrição do maquinário, sua capacidade, localização, fluxo de materiais para cada produto, consumo/aproveitamento de matéria-prima, cronograma de manutenção e além disto a carga já alocada aos diferentes postos de trabalho. Associa-se a isto informações sobre o processo/método/tempo para poder proceder a distribuição dos trabalhos às máquinas e estabelecer quando determinado produto ficará pronto.
- e) quando? Os prazos podem ser uma decorrência da distribuição das ordens/tarefas a uma situação existente, como descrito acima. O quando é, no entanto, muitas vezes o ponto de partida da programação. O cliente muitas vezes impõe datas para entrega ou questões financeiras ou técnicas determinam limites de tempo para se fabricar determinado tipo de produto. Na verdade as questões onde/por quem e quando estão intimamente interligadas. Épocas ou datas de fabricação (quando) também podem ser objeto de discussão do planejamento na medida em que linhas de alcance geral tenham sido fixadas.

Outra corrente, a alemã, já citada anteriormente, simplifica este jogo de palavras dividindo o PCP em dois campos apenas, o planejamento e o controle ou direção da produção. A primeira etapa (planejamento) antecipa a produção sob a forma de um plano, e se compõe de quatro sub-etapas. A segunda (controle ou direção) também se subdivide em duas ou conforme o autor, em tres sub-etapas, e incumbe-se de desencadear e acompanhar (e dirigir) o desenvolvimento da produção.

A designação programa ou elaboração do programa pode aparecer como a primeira sub-etapa do planejamento e significa a apuração da necessidade de produtos finais num horizonte de tempo bastante longo. Outras vezes, ao invés de programa, aparece a designação de planejamento de necessidades primárias ou de primeiro nível, significando a mesma coisa.

No contexto acima o PCP responde às seguintes perguntas:

- a) Quanto produzir até quando? Esta resposta é dada ao se elaborar o programa, a primeira etapa do planejamento, também denominada de *planejamento de necessidades primárias*. Evidentemente esta resposta implica em outra, qual seja, o que produzir.
- b) Qual a necessidade de materiais? Compete ao *planejamento da necessidade de matérias-primas e componentes* como decorrência do programa.
- c) Quando, até que prazos? O programa estabelece datas gerais ou limites. Esta etapa fixa *prazos e datas intermediárias*, isto quer dizer, limites para o cumprimento das etapas.
- d) Onde/com que produzir? Estabelecidos os *prazos/datas intermediários* é preciso associá-los aos correspondentes recursos de produção. Procede-se a carga de máquina e aos necessários ajustes.
- e) Em que seqüência? Isto é na verdade um ajuste mais preciso, em que é *determinada a seqüência* em que as ordens ou suas etapas são processadas nos postos de trabalho. Naturalmente se refaz a pergunta "quando" embora num horizonte muito restrito.

A organização de um sistema de Planejamento e Controle da Produção obedece a estes critérios gerais.

A partir daí, no entanto, a estrutura de PCP pode sofrer adaptações, valorizando mais ou menos determinados subsistemas (módulos componentes).

Segundo Campos (1989), o PCP guarda relação com a natureza do processo produtivo, os objetivos globais da produção e os critérios de performance, além das informações que oferecem ao processo de tomada de decisão nos diferentes níveis.

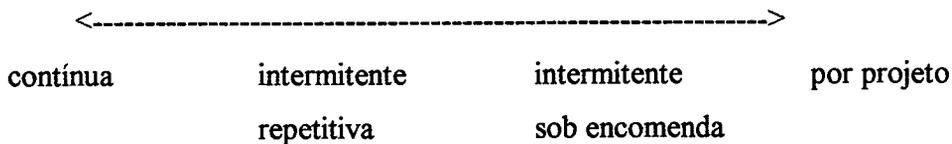
Os processos de produção tem como insumos os materiais e dados/informações e suas saídas são os produtos (bens ou serviços) e novamente informações. É influenciado pelas contingências (aspectos ambientais e tecnológicos).

O PCP, como subsistema de produção é o gerenciador dessas informações. Recebe-as e processa-as e dá o devido encaminhamento.

O processo produtivo, que pode ser caracterizado como o elemento contingenciador tecnologia, pode ser analisado conforme Campos (1989), quanto ao fluxo de materiais, variedade dos produtos e tamanhos de lote.

Um extremo é o fluxo contínuo, com pouca ou nenhuma variedade e alto volume de produção. A situação intermediária é o fluxo intermitente, com produtos diversos, conseqüentemente roteiros, tempos e lotes diferentes. O outro extremo é a produção por projetos específicos em que se produz um único produto (ou alguns poucos).

Outra classificação diz respeito à destinação imediata dos produtos finais, que pode ser para estoque (a produção não atende a pedidos específicos e se baseia em estímulos de demanda) ou para atender a um pedido. Neste caso há uma relação direta do produto e adequação do processo produtivo com as necessidades do cliente.



Contínua

- produtos únicos ou com pouca variação
- volumes de produção grandes
- processos sem alterações substanciais
- os processos são aperfeiçoados visando o melhor aproveitamento para um fluxo específico
- tende a não ser flexível
- é apropriada para ser automatizada
- os investimentos são elevados.

Intermitente repetitiva

- vários produtos fabricados em lotes relativamente grandes
- os processos normalmente não variam muito
- a flexibilidade é intermediária
- a automatização deve ser flexível para atender a mudança de produtos
- tende a produzir para estoques e, portanto, proporciona a existência de inventários.

Intermitente sob encomenda

- grande variedade de produtos
- volumes de produção relativamente pequenos
- os produtos passam por vários centros de trabalho e apresentam vários níveis
- variabilidade de processo
- flexibilidade para mudança de produtos
- não se apropria à automatização
- requer freqüentes mudanças de programação
- proporciona baixo nível de inventário

Já na produção por projeto os produtos são únicos, porém podem situar-se dentro de um horizonte de similaridade, são em geral complexos (e muitas vezes, grandes) e de grande valor unitário; toda estrutura de produção é flexibilizada para atender a cada projeto. A automatização se restringe, quando for o caso, a operações pontuais e comuns a vários produtos enquanto a programação é específica para cada situação.

A abordagem anterior permite concluir que se trata de um sistema complexo, pela variedade de fatores intervenientes e de importância incontestável. Segundo Roth e Miller (1992), o PCP é relevado como um dos fatores de sucesso em manufatura, através do estabelecimento e manutenção de fatores sócio-técnicos da produção como o TQC, CAM (Computer Aided Manufacturing) e o JIT. A natureza integrativa e aberta dos sistemas de PCP tem permitido que as suas funções básicas anteriormente descritas se estendam e se aperfeiçoem através do desenvolvimento e associação de novas tecnologias de auxílio à gestão.

O quadro 01 apresenta uma síntese das funções do PCP, sob a ótica dos vários autores arrolados no ítem anterior.

QUADRO 01 - QUADRO-RESUMO DAS FUNÇÕES DE PCP

Machline (1984)	Burbidge (1981)
<p>1. Planejamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinação dos tipos e quantidades (a partir dos pedidos e previsões) - Lista de operações, ou roteiro (como, quem e onde se fará as operações) - Aprazamento: determinação de quando produzir (início e término da produção) - Liberação: determina a mobilização dos recursos imediatamente antes do início da produção. <p>2. Controle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acompanha o desenvolvimento da produção e apura os resultados. 	<p>1. Programação ao nível de planejamento da produção: determina as datas nas quais os produtos devem ser vendidos ou terminados</p> <p>2. Programação a nível de emissão de ordens: é o planejamento de quando as ordens devem ser iniciadas e quando devem ser completadas</p> <p>3. Programação ao nível de liberação: é o planejamento na qual as diferentes operações são programadas.</p>

Harding (1981)	Monks (1987)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento das operações e rotinas de trabalho 2. Coleta de informações referentes ao processo, ferramentas, layout, horários disponíveis de máquina e homens, controle de estoque, capacidade de máquina 3. Planificação e preparação: escala de serviços de acordo com a seqüência de operações dos produtos, conforme planos de venda 4. Implementação através de requisições de trabalho/ordens 5. Desenvolvimento e controle: processamento com acompanhamento para conciliar urgências e possíveis afunilamentos. Informa-se às unidades ou pessoas interessadas sobre produtos prontos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projeto do produto 2. Planejamento do processo 3. Controle da produção <ul style="list-style-type: none"> - planejamento agregado - planejamento de materiais e capacidade - programação e controle.

Maynard (1977)	Russomano (1986)
<p>1. Planejamento geral: é uma projeção de venda e produção para horizontes longos</p> <ul style="list-style-type: none"> - planos de longo prazo: cobrem períodos de 3 a 5 anos; planos de curto prazo: cobrem períodos de 1 a 3 anos e são ajustados periodicamente. Projeta níveis de estoque, necessidade de produção e respectiva mão-de-obra, a partir do que se estima a necessidade de recursos de fábrica - introdução de um novo produto: parte da área de pesquisa e desenvolvimento interagindo com vendas e posteriormente com planejamento e controle da produção <p>2. Planejamento específico: é feito para períodos de um ano ou menos, considera cada produto e sua previsão de vendas, necessidade de estoque e produção, além da capacidade da fábrica e horas-máquina exigidas. Resulta daí o quanto e quando fazer</p> <p>3. Controle da produção:</p> <ul style="list-style-type: none"> - programação: emite o programa para que o produto chegue ao estoque de produtos acabados na data prevista. - roteiro é o uso de informações da engenharia (processo) - carga de máquina: verifica a disponibilidade de máquinas - programa-mestre: plano geral a ser cumprido. - liberação: executa a ação planejada na programação, coordena os programas e relata os fatos. Faz o controle físico do produto. 	<p>1. Planejamento e controle de estoques: mantém a produção abastecida de matérias-primas, peças, material auxiliar</p> <p>2. Emissão das ordens: consiste em elaborar um programa de produção para se ter os itens necessários no tempo certo. Baseia-se num plano de vendas. Ao final emite a ordem (um documento que autoriza a produção)</p> <p>3. A programação das ordens de fabricação está situada entre a emissão e o envio à fabricação. Verifica se a preparação foi realmente feita quanto aos recursos necessários</p> <p>4. Movimentação das ordens: refere-se ao envio e coordenação das diversas vias da ordem</p> <p>5. Acompanhamento da produção: visa garantir que todas as providências solicitadas sejam executadas nos prazos e quantidades previstas.</p>

Zaccarelli (1986)	Mayer (1986)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboração do plano de produção: é a determinação de quanto será produzido a cada período com base em vendas, capacidade produtiva e política administrativa 2. Sistema de emissão de ordens: é um conjunto de normas e procedimentos para decidir sobre emissão de ordens. A emissão da ordem pode se dar de acordo com o sistema do produto, carga, estoque-mínimo lote-padrão ou alguma outra forma ou combinação possível. A emissão é a autorização para comprar, fabricar ou montar de acordo com algum dos sistemas 3. Liberação da produção: significa transferir a informação da programação à fábrica, desencadeando a produção 4. Controle central: compara o realizado com o programado e informa sobre o andamento dos trabalhos na fábrica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Previsão de vendas 2. Determinação da necessidade de fatores de produção: obtém-se esta demanda transformando os dados de venda em fatores de produção 3. Cronograma de demanda de fatores de produção: é a demanda nos vários instantes de tempo 4. Controle de produção <ul style="list-style-type: none"> - recebimento de uma ordem de serviço (pedido de venda, requisição de fabricação ou programa-mestre) - obtenção de informações sobre o processo e verificação da disponibilidade de fatores de produção - programação: viabiliza a entrega do produto na data certa, distribuindo as operações aos centros produtivos e no tempo certo - preparação das fichas de fábrica: instruem sobre o que, como e quando deve ser feito (são ordens de produção e de movimento - distribuição do trabalho: o mestre ou supervisor se incumbirá de atribuir os trabalhos às máquinas no tempo certo e providenciará o que for necessário - relatórios e ação corretiva.

Hackstein (1984)	Liebstückel (1986)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento da produção <ul style="list-style-type: none"> - programação da produção - determinação da necessidade de materiais - definição de datas e capacidades. 2. Controle das ordens <ul style="list-style-type: none"> - liberação das ordens - controle das ordens <p>(a gerência de dados interage com todas as etapas)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento da produção <ul style="list-style-type: none"> - elaboração do programa de produção - planejamento da necessidade de materiais - planejamento prazos e datas. 2. Controle das ordens <ul style="list-style-type: none"> - liberação das ordens - controle das ordens

Fandel e François (1988)	Glaser, Geiger e Rohde (1991)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento da produção <ul style="list-style-type: none"> - elaboração do programa de produção - determinação da necessidade de materiais - planejamento de datas intermediárias - ajuste de capacidade 2. Controle da produção <ul style="list-style-type: none"> - liberação das ordens - seqüenciamento e definição de prazos com maior precisão - coleta de dados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerência de dados (dados básicos sobre clientes fornecedores, peças, composição do produto final, posto de trabalho e processo) 2. Elaboração do programa 3. Planejamento de necessidades de material (orientado por projeções e pelo consumo) 4. Estabelecimento de prazos e datas 5. Ajustes de capacidade 6. Teste de disponibilidades 7. Ajuste final de datas e seqüenciamento.

Steinbuch e Olfert (1989)	Hopeman (1978)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planejamento da produção: é uma projeção de quantidades a serem entregues em determinadas datas. 2. Gerência do banco de dados: codificação e nomenclatura de materiais, peças e produtos, do posto/local de trabalho da lista de peças/estrutura do produto, ordens de fabricação e estoques 3. Administração de material: determinação de necessidades líquidas e brutas, emissão das ordens de reposição 4. Administração do tempo: planejamento dos prazos, inclusive intermediários 5. Planejamento da capacidade: deve tornar compatível a capacidade existente e a necessária 6. Gerência da fábrica: é quem põe em prática os planejamentos anteriores. Tem as tarefas de executar as ordens, gerenciar os prazos alocar os trabalhos e realimentar com informações. 	<p>Produção Intermitente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encaminhamento do pedido ou ordem ao PCP 2. Elaboração de uma lista de informações, incluindo dados de engenharia, quantidades, referências a desenhos, especificação, quantidades a produzir 3. Elaboração do roteiro do processo (operações, tipo de máquina, ferramentas, tempos) 4. Programação: determinação dos requisitos de tempo/quando executar determinada operação 5. Emissão das ordens 6. Liberação 7. Controle: verificação e correção. <p>Produção Contínua</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informar número de unidades a produzir 2. Providenciar abastecimento de matérias-primas ou componentes 3. Monitorar o ritmo do fluxo de produção 4. Remover os produtos prontos do sistema.

3 - MODOS OPERACIONAIS DO PCP

A visão estrutural exposta no item anterior sofre amoldamentos de acordo com a sua situação no tempo e no espaço. É a adequação às contingências, aos princípios em evidência que, ao final, conduzirão geralmente a uma forma operacional conhecida.

3.1 - As idéias em evidência ao longo dos tempos

Conforme Greiner [in Erdmann (1984)] as organizações que se expandem passam por cinco fases distintas de desenvolvimento, cada qual compreendendo um período de crescimento relativamente calmo, culminando com uma violenta crise administrativa.

Reinterpretando este autor à luz das ideologias contemporâneas pode-se entender os “períodos de crescimento relativamente calmo” como aqueles em que se verifica um melhoramento contínuo nas bases estabelecidas. É uma espécie de ajuste fino da empresa ao meio ambiente restrito ou meio ambiente operacional. Ao seu redor, em espaço mais amplo, no macroambiente pode estar havendo transformações que não deveriam ser ignoradas. Cite-se o caso brasileiro em que, com o advento da abertura de mercado, está-se verificando a necessidade de algumas “revoluções”. As organizações foram submetidas a aperfeiçoamentos. As rápidas mudanças do meio, no entanto, impuseram crises que por sua vez demandam soluções radicais, em nome da sobrevivência. Bertoni (1994) observa que a posição no mercado de uma empresa é diretamente proporcional à velocidade de resposta às demandas do meio.

Na atualidade os programas de Qualidade podem ser interpretados como os mecanismos de aperfeiçoamento em que, de forma participativa e gradual, a melhoria e o desenvolvimento é buscado; de outro modo, as crises são superadas por posicionamentos radicais como o que se conhece por Reengenharia, uma revisão total de premissas, estratégias e processos que compõe as operações de uma empresa.

Parece, portanto, que se conseguiu dar um arcabouço teórico-metodológico à tendências ou situações de fato que são os relativamente longos períodos de melhorias interrompidos por reformulações abruptas.

A oscilação das idéias

A administração está sujeita a modismos. Segundo H. Landier [in Trépo, Georges-Xavier (1994)] “o fenômeno da moda está inscrito nas profundezas da natureza

humana, permanece como a maneira principal de fazer evoluir as organizações criadas pelo homem". Isto é extensivo à Administração da Produção, como parte que é da Administração.

Trépo (1994) descreve o ciclo da moda em tres fases principais:

Fase 1 - os administradores são alvo de mensagens sobre as virtudes de uma ferramenta, princípio ou método o que ao final os faz adotá-lo;

Fase 2 - verifica-se uma rápida difusão da novidade, até que a sua manutenção comece a apresentar problemas em alguns casos;

Fase 3 - fala-se cada vez menos desta ferramenta ou método. Há uma inclinação para algo novo que aparece no horizonte.

Há que se distinguir os modismos a partir de uma análise em dois níveis principais. A base do novo não é, geralmente, tão nova assim. São práticas conhecidas há longa data e que estiveram mais ou menos em evidência conforme a época. A sua aplicação é dependente das ideologias predominantes, das idéias em uso. São valores aceitos como corretos pela sociedade. No campo político-social por exemplo, o socialismo-comunismo encantou várias gerações para, ao cair de um muro, desmoronar no conceito da opinião geral. A opção pelos pensamentos liberais é o paradigma predominante e tende a se fortalecer na medida em que incrementar a competitividade no plano internacional e gerar a conseqüente riqueza. A partir do ponto em que, por alguma razão esta cadeia for interrompida fatalmente questionar-se-á os seus aspectos menos desejáveis, como a exacerbação das diferenças entre as pessoas. Novamente arregimentar-se-ão as forças da sociedade no sentido de reverter o quadro.

As sociedades européias ocidentais oscilam numa faixa intermediária, de equilíbrio, com tendência a se afastarem um pouco do lado social neste momento.

Disse-se anteriormente que a essência de muitas coisas apresentadas como novas encontra respaldo em práticas conhecidas. Poder-se-ia estabelecer um paralelo entre algumas novidades e alguns procedimentos há tempo conhecidos, como:

a) artesanato e enriquecimento da tarefa/multifuncionalidade - na fase que antecedeu a revolução industrial os produtos eram obtidos a partir do trabalho de profissionais, os artesões. A ausência da máquina e o auxílio de apenas algumas ferramentas rudimentares implicava num comprometimento e identidade muito grande do profissional com o produto final. Veio a revolução industrial e mais tarde a administração científica que pela especialização e em nome da eficiência da produção em grande escala, despersonalizou os produtos, fazendo com que cada pessoa fosse envolvida apenas pontualmente, descomprometendo-a com o conjunto. Esta

desvinculação gerou uma individualidade ou um sentimento de insignificância no contexto geral.

Muito mais tarde, na década de 1970, verificou-se um retorno à tarefas mais amplas. Entendeu-se ser importante o estabelecimento da identidade do operador com o produto do seu trabalho, como fator de estímulo e responsabilidade pelos resultados, tal como um artesão perante a sua obra.

b) Kanban e produção orientada pelo estoque mínimo - o Kanban (sistema de sinalização por cartões) materializa, ao lado de outras técnicas, a produção Just-in-Time (quantidades certas no tempo certo). Institucionalizado pela indústria japonesa, encontrou inspiração na forma de reposição de produtos em supermercados norte-americanos. Da indústria conhece-se tradicionalmente a reposição de materiais pelo sistema de duas gavetas ou na produção a reposição pelo estoque mínimo. Quando o estoque atinge valores inferiores a determinado patamar (ou atinge a segunda gaveta) o mecanismo de reposição é acionado, princípio semelhante ao que orienta a técnica do kanban.

c) MRP e produção a partir de lotes ou períodos-padrão - o MRP é uma técnica eficiente para planejamento da produção que, a partir do reconhecimento das quantidades necessárias para a fabricação de um produto ou lote, determina as datas em que cada qual é necessária.

O MRP e o MRP-II que é sua extensão, revestem-se de recursos computacionais que permitem sua aplicação em situações complexas. Os princípios da técnica, porém, podem ser encontrados em técnicas tradicionais de PCP, tais como o lote-padrão ou período-padrão. A primeira impõe um lote constante, que é fabricado em intervalos variáveis; a partir daí, no entanto, os procedimentos são idênticos aos que guiam o MRP. Quantidades são calculadas e associadas às datas em que são necessárias. Na técnica do período-padrão o procedimento se diferencia por se estabelecer intervalos de tempo regulares entre as várias fases do processo produtivo.

d) Grupos de qualidade, CCQ e participação - os círculos de qualidade surgiram no Brasil nos anos 70, experimentando grande impulso no anos 80. O seu sucesso foi muito grande, gerando associações, festas, encontros, premiações.

Embora com o rótulo da qualidade, a sua ênfase estava na redução de custos ou ganhos de produtividade. Tem-se notícia de retrocessos em programas dessa natureza, a ponto de não ser tão comum hoje a utilização da sigla CCQ. Mas soube-se usar com eficiência a “onda” dos CCQ (ou CQ), tanto que inibiu-se o uso da sigla ou nome mas não a sua prática.

Os CCQ foram na verdade o portão de entrada para o exercício amplo da participação; difundiu-se uma estrutura fácil de ser aprendida e praticada e treinou-se as pessoas a participar. E continuam a sustentar programas de Qualidade Total, passando a integrá-los muitas vezes sob outros nomes tais como Grupos de Qualidade e Produtividade. Constituem-se em instrumento indispensável aonde houver ou se necessitar fundamentação em ampla participação.

3.2 - Visão geral sobre filosofias, princípios operativos e técnicas no contexto da produção

O Planejamento e Controle da Produção constitui um conjunto de atividades transformadoras de informações, o que leva à coordenação e comando do processo produtivo.

O meio em que se insere o PCP está repleto de "filosofias", "métodos", "técnicas", "princípios operativos", "sistemas", algumas vezes representados por siglas e apoiados em softwares que cada vez mais se apresentam ao consumidor empresário. O que se pretende distinguir são os níveis em que se pode enquadrar o que estas siglas e nomes significam.

De uma forma ampla e geral distingue-se o que se pode entender por "filosofia" das formas operativas empregadas em administração da produção. Formalmente filosofia é um sistema de noções gerais e o esforço para generalizar, aprofundar, refletir e explicar o conjunto das coisas. Isto significa que o termo deve ser usado com cautela e apenas quando se tiver um conjunto de princípios coerentes a orientar determinada forma de proceder.

Distinguimos, a nível de administração da produção, algumas correntes que tem encontrado aceitação crescente e que por seu porte e caráter abrangente podem ser entendidas como filosofias:

- Just in Time ou justo-a-tempo ou apenas-a-tempo, e
- Controle da Qualidade Total.

Outra classificação possível é a dos princípios operativos. Entende-se por esta denominação a caracterização geralmente atribuída às formas tradicionais de comandar a produção que é a de "empurrar" a produção, a sua contrapartida no ambiente just in time de "puxar" a produção e uma forma alternativa própria do OPT (Optimized Production Technology), a orientação do fluxo pela capacidade do recurso-gargalo. Tem-se então os seguintes princípios operativos:

- princípio de empurrar a produção;

- princípio de puxar a produção, e
- princípio alternativo de orientação pelo gargalo.

A nível operacional do planeamento e controle da produção as classificações anteriores são traduzidas por sistemas ou técnicas, algumas mais abrangentes, em que se cumpre a todas as etapas do PCP e outras restritas à programação (termo pelo qual se entende o planejar e executar o dia-a-dia). A denominação programação, de acordo com a conotação dada acima é, conforme a literatura substituído por direção (literatura alemã) ou controle (onde este termo incorpora a programação, emissão e liberação de ordens e a função de controlar propriamente dita). Pode-se citar:

- MRP - Material Requirements Planning ou planeamento de necessidades de material;
- MRP II - Manufacturing Resources Planning ou planeamento de recursos de manufatura;
- Kanban - técnica de comando da produção por cartões;
- o software incorporado ao OPT;
- planeamento por redes;
- programação orientada pela carga;
- ativação da produção pelo estoque mínimo;
- controle da produção pelo estoque-base;
- controle da produção pelo período-padrão;
- programação por lotes de componentes;
- programação por lote-padrão;
- liberação de ordens pela carga;
- método dos índices de progresso.

3.3 - A filosofia Just-in-time

Just in Time é “a produção dos produtos necessários, nas quantidades necessárias no tempo necessário”, conforme Monden (1984). Segundo Correa e Gianesi (1993) o JIT objetiva fundamentalmente a melhoria contínua do processo produtivo, o que é buscado reduzindo-se continuamente os estoques. Singh e Brar (1992) acrescentam que isto é conseguido mediante a obtenção de material somente quando for necessário e redução de estoques em inventário. Isto é ratificado por Browne, 1988 [in Santos (1993)] que afirma ser o just-in-time “uma filosofia de manufatura com uma meta muito simples. Produzir os itens solicitados, na qualidade solicitada, nas quantidades solicitadas e no tempo que eles são

solicitados". Conforme a mesma fonte, Voss afirma que "o just-in-time é uma abordagem disciplinada para aperfeiçoar a produtividade total e eliminar desperdícios".

Fandel e François (1988) apontam como objetivos essenciais do JIT a minimização dos estoques e dos ciclos de produção, incremento da produtividade e da flexibilidade (no que se refere à pronta resposta ao mercado); vinculam a sua implantação à necessidade de se ter pequenos lotes, pequenos tempos de preparação, demanda com pequenas variações (quanto ao mix e quantidades) e alta qualidade dos produtos; isto tudo está de alguma forma relacionado à motivação dos empregados.

(O JIT assume como premissa a orientação imediata pela demanda; isto significa que a entrada de um pedido desencadeia o processo produtivo a partir da sua última etapa, constituindo um processo regressivo ou de "puxar" a produção. Objetiva dar uma rápida resposta ao mercado orientando-se claramente pelo consumidor)

(Os entraves objeto das melhorias se situam à nível de qualidade (geração de refugos ou comportamento imprevisível da produção), quebra de máquina (rompimento da seqüência de produção) e preparação de máquina (redução do tempo operativo). Os problemas decorrentes das questões acima são normalmente encobertos por estoques que servem de amortecedor de discontinuidades, permitindo não interromper o fluxo produtivo toda vez que algo anormal acontece. A redução de estoques faz, então, os problemas aparecerem, fomentando o questionamento e a melhoria dos vários aspectos envolvidos.)

(A filosofia JIT pode ser entendida também como uma forma de administrar a produção cujo objetivo é otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios. Suas metas apontam para a redução de defeitos, de tempos de preparação, de estoques, de movimentação, de quebras de máquina, de ciclo de produção e de lotes.)

O layout celular (pequenas linhas de produção) é o mais indicado; estas linhas são integradas entre si pelo Kanban (sistema de programação/direção/controlado por cartões) que é a forma usual em just-in-time. As linhas devem estar balanceadas e devem apresentar facilidades para que isto possa ser feito com frequência. Para tanto se faz necessário uma mão-de-obra flexível e autônoma para poder intervir assim que anormalidades sejam percebidas. Além disto há ênfase na manutenção preventiva e na utilização de equipamentos menores (mais flexíveis).

O JIT tem uma interface bastante intensa com a qualidade total; a qualidade total é um benefício gerado pelo JIT e é também um pressuposto para sua implantação, conforme Correa e Giansi (1993). Quanto a administração de material, esta se caracteriza por

lotes de fornecimento reduzidos, recebimentos freqüentes e confiáveis, lead-times de fornecimento reduzidos, altos níveis de qualidade e número reduzido de fornecedores, segundo os mesmos autores.

A filosofia JIT só é possível com a participação do elemento humano; o trabalho em equipe é essencial. Aprimoramento contínuo é imaginável somente pelo envolvimento da mão-de-obra, por sua disposição em identificar problemas e esforço em resolvê-los.

Santos (1993) apresenta os principais princípios organizacionais em administração da produção necessários à operacionalização do just-in-time, tais como as células de manufatura, redução do tempo de "set-up", redução do "lead-time", o kanban, o controle de qualidade e o kaizen.

- As células de manufatura: as máquinas são agrupadas em "U" onde são produzidas peças cujos processos sejam similares. As pessoas que trabalham nessas células são responsáveis pelo controle da produção, pela fabricação dos produtos, pela manutenção das máquinas, pelo controle de qualidade e por melhorias constantes na produtividade. Isto leva ao desenvolvimento de sentimento de equipe bastante grande.
- Redução do tempo de set-up: é o processo de preparar uma máquina, o que pode ser o ajuste ou a troca de ferramentas. É o que acontece quando se deixa de fabricar um para fabricar outro produto ou quando se verificar desgaste ou quebra de ferramentas ou matrizes. Quanto menores forem os tempos de set-up, menores serão os tamanhos dos lotes que a empresa passa a ter condições de aceitar, de forma econômica, gerando uma vantagem competitiva.
- Redução do lead-time: é a redução do tempo que decorre entre o recebimento do pedido e a entrega dos produtos ou o tempo necessário para fabricar o produto. O lead-time reduzido é condição necessária para se produzir em pequenos lotes o que viabiliza a produção just-in-time.
- Kanban: é a técnica mais conhecida do contexto just-in-time. O termo kanban significa cartão; os cartões são utilizados para operar um sistema de "puxar" a produção. Os kanbans interligam a produção desde a chegada dos suprimentos até a linha de montagem final.
- Controle de qualidade: o just-in-time pressupõe a adoção de providências para que seus produtos tenham excelente qualidade e não necessitem retrabalhos ou que não ocorram devoluções de clientes. Quando os estoques são muito pequenos ou não existem, não há lugar para produtos defeituosos.

O controle total da qualidade é uma filosofia que envolve a empresa como um todo. Abrange a todos os setores, quer sejam eles meio ou fim, principais ou auxiliares e atribui a responsabilidade pela qualidade a todos os que produzem algo e não a um setor específico. Moura, 1988 [in Santos (1993)] diz que a qualidade total é uma atitude mental e enfoca a tudo o que deve ser feito. Esta amplitude de conceito lhe confere o status de uma filosofia não se constituindo em uma simples técnica.

O controle integrado de processo é um conceito introduzido por Lubben, 1989 [in Santos (1993)] que engloba, ao lado de aspectos comportamentais o controle estatístico de processo e dispositivos anti-falha, os Poka-yokes (dispositivos que podem parar automaticamente uma máquina em caso de falha).

Os círculos de controle de qualidade complementam este contexto e foram considerados um dos mais importantes componentes do sistema de controle de qualidade japonês, por K. Ishikawa e W. E. Deming, o que está evidenciado em suas obras.

Kaizen: busca o aperfeiçoamento contínuo em todas as atividades onde é aplicada. O significado da palavra kaizen é "mudar para melhor". Todas as pessoas da empresa se envolvem com mudanças ou o melhoramento contínuo de suas atividades.

Quanto ao PCP, a programação é sintetizada em um Programa-Mestre. O planejamento é baseado em previsões de demanda. Correa e Giansi (1993), afirmam que o JIT assume uma orientação os seguintes pontos: alta qualidade, certa capacidade em excesso e tempos curtos de preparação

Em síntese, o JIT é uma filosofia de administração da produção que busca a qualidade, a flexibilidade e a produção somente do necessário e no momento certo. Procura minimizar ou eliminar os estoques e toda espécie de desperdícios.

A operacionalização do JIT

A melhora contínua do processo é um pressuposto do JIT o que permite minimizar estoques e ciclos de produção e leva ao aumento da produtividade e flexibilidade; isto está associado a pequenos tempos de preparação, pequenos lotes, alta qualidade dos produtos e alta confiabilidade no sistema produtivo. Portanto a qualidade total é um requisito indispensável à produção just-in-time. Além disto, a operacionalização do JIT implica em necessidade de se ter certa folga de capacidade, equipamentos confiáveis, linhas balanceadas e programas de produção estáveis. Outrossim a participação e o trabalho em equipe são imprescindíveis para o crescimento do sistema, sua polivalência, flexibilidade e qualidade.

3.4 - A filosofia da Qualidade Total

Segundo Schoenberger (1986) o CQT (Controle de Qualidade Total) incorpora idéias como a de que a qualidade é parte da produção e exige um hábito de aperfeiçoamento disseminado pela empresa toda segundo o qual "deve-se fazê-lo bem na primeira vez" ou ainda "a qualidade diz respeito a todos". Hutchins (1992) define Qualidade Total como "tudo que uma organização, uma sociedade ou uma comunidade faz, que aos olhos de outrem determina a sua reputação numa base comparativa com as melhores alternativas". Qualidade propriamente, é definida como adequação ao uso, segundo Juran (1990)(a), ao lado de várias outras definições.

A responsabilidade pela qualidade passa para os departamentos de produção e a meta será sempre melhorar, visando a perfeição. Melhorar a qualidade significa não o alcance de metas estáticas mas o estabelecimento e conseqüente busca de resultados cada vez mais ousados. Há uma identidade da Qualidade Total com a teoria Y de McGregor e está ligada ao prazer no trabalho, conforme as seguintes premissas:

- todas as pessoas querem reconhecimento;
- todas as pessoas querem ser ouvidas;
- todos querem pensar que seu trabalho é importante;
- as pessoas gostam de desafios;
- as pessoas gostam de se desenvolver e adquirir mérito.

Os princípios básicos são os seguintes:

- a) controle do processo industrial, significando verificar a qualidade enquanto o trabalho está sendo feito;
- b) qualidade facilmente visível: é uma ampliação da idéia de padrões de qualidade mensuráveis, que além de mensuráveis devem ser facilmente visíveis e entendíveis por todos;
- c) insistência no enquadramento - a empresa deve ter como princípio que a qualidade prevalece sobre a quantidade. Não deverá haver lugar para pressões da produção no sentido de aprovar produtos que não atendam aos padrões fixados;
- d) a participação da linha em função da prioridade dada a qualidade - confere-se a cada trabalhador a autoridade para paralisar a linha de produção, quando se verificarem problemas;

- e) correção dos próprios erros - o trabalhador ou centro de trabalho, que produziu as peças defeituosas reexecuta seu serviço para corrigir os erros praticados;
- f) conferência integral - é a determinação e o esforço no sentido de examinar todas as peças;
- g) aperfeiçoamento projeto-por-projeto - é o hábito do aperfeiçoamento permanente, representado pelos projetos relativos à melhoria da qualidade, normalmente formando uma sucessão contínua. Ainda conforme o autor, o controle total de qualidade pode ser fortalecido através da adoção de algumas "idéias facilitadoras".

- O controle de qualidade como fator facilitador: como a responsabilidade pela qualidade é da produção o departamento de CQ pode ser transformado em fator facilitador o que significa utilizar o seu conhecimento e experiência em atividades de assessoramento à produção. Ocupa-se de eliminar as causas dos defeitos, anota as realizações conseguidas no campo da qualidade, acompanha as operações para certificar-se de que os procedimentos padronizados estejam sendo observados, auxilia o departamento de compras e acompanha os processos observados na fábrica fornecedora. É uma espécie de assessoria para a qualidade prestada à produção. Os profissionais de CQ se encarregam das funções complementares àquelas do pessoal da produção, no que toca a qualidade, como disseminadores de conhecimentos; os encarregados da produção devem no entanto ser transformados em especialistas, dado que a responsabilidade é deles.

- Lotes de dimensões reduzidas permitem que peças defeituosas sejam apanhadas logo de início (se o lote é pequeno não pode haver mais defeituosos) além de constituírem a chave para a produção just-in-time.

- Ordem e higiene: a ordem e a higiene tem relação com segurança no trabalho e bons hábitos nessa área induzem a bons hábitos no trabalho que levam a melhores relações com as pessoas, cuidado com as instalações e por extensão cuidado com a qualidade.

- A programação inferior à capacidade plena contribui para a qualidade na medida em que permite o alcance das metas com maior facilidade e menor pressão sobre os trabalhadores.) A verificação diária das máquinas é uma atribuição do operador da mesma, antecedendo o início do trabalho propriamente dito. Assim uma parte importante e sistemática da manutenção é feita pelo operador, minimizando a possibilidade de paradas e prejuízos na qualidade.

Maul e Gillard (1993) afirmam que, para executar o TQM (gerenciamento da qualidade total), os administradores devem criar as organizações aprendizes, e isto requer que:

- a administração deve respeitar e interagir com o nível técnico;

- todos os níveis de gerência devem ser ao mesmo tempo aprendizes e professores;
- os ensinamentos devem focar a integração e o uso apropriado de ferramentas estatísticas e métodos para a solução de problemas;
- a gerência deve usar estas ferramentas e métodos em suas atividades diárias.

Estes autores deixam claro a necessidade do trabalho cooperativo associado ao uso intensivo de recursos estatísticos e métodos para a solução de problemas, revelando como pano de fundo a prática da participação. Já, para se iniciar um programa de Qualidade Total, Hutchins (1992) cita, como único pré-requisito, o total comprometimento do executivo principal; este requisito é de forma consensual lembrado como fundamental em todos os programas de base participativa.

Algumas técnicas, segundo Schoenberger (1986), podem ser utilizadas no contexto da qualidade total como:

- a) Colocação dos problemas à mostra. Algumas providências propiciam a descoberta de problemas a serem resolvidas e isto pode ser um procedimento sistemático; enquadram-se aí a alteração/ diminuição de estoques amortecedores, busca e eliminação de causas usando os círculos de qualidade ou reuniões de aperfeiçoamento.
- b) Dispositivos que evitam erros ou descuidos dos operadores - alguns dispositivos acoplados à máquinas acusam automaticamente problemas de qualidade do processo, através de variações peça por peça. Podem alertar quando as dimensões ou características do produto se aproximam dos limites de tolerância. São as máquinas autônomas.
- c) N=2. A inspeção da primeira e da última peça; isto é considerado representativo entre os orientais, pois representa a marcha inteira da produção. Supõe-se que se a primeira e a última peça forem boas não terá ocorrido nenhum problema de desgaste ou desajuste e portanto o lote será considerado bom.
- d) Instrumentos de análise. Os problemas expostos requerem análises e para tanto vários instrumentos são colocados a disposição como:
 - mapas da distribuição da qualidade/freqüência dos defeitos (distribuição da freqüência em que ocorrem as variações da qualidade que estejam sendo medidas);
 - mapas de controle do processo;
 - mapa de Ishikawa (espinha de peixe).
- e) Círculos de controle de qualidade. São os grupos formados por trabalhadores voluntários para discutir e solucionar problemas relativos ao seu trabalho. Os CCQ são abordados neste trabalho, sob o tema "A administração participativa" em 4.4.

Abordando o tema sob a denominação de Controle de qualidade por toda Empresa (CQTE), Campos (1990) afirma que uma empresa honesta só pode sobreviver dentro de uma sociedade se for para contribuir para satisfação das pessoas.

A empresa deve satisfação às pessoas afetadas por sua existência (consumidor, empregado, acionista, vizinhos/controle ambiental). Este objetivo principal é atingido através dos objetivos secundários: qualidade, custo (preço/lucro) e atendimento.

O TQC (Total Quality Control) ou CQTE (Controle de Qualidade por toda Empresa) é baseado em elementos de várias fontes tais como o controle estatístico de processos, os conceitos de Maslow sobre comportamento humano e o conhecimento sobre qualidade.

A empresa deve ser melhorada continuamente, o que significa romper com o passado; romper pode significar dar preferência a sobrevivência da empresa em relação ao lucro imediato. O conceito de qualidade está diretamente ligado a satisfação total do consumidor, que é a base de sustentação da sobrevivência da empresa. A satisfação é conseguida eliminando os fatores desagradáveis bem como antecipando as necessidades do consumidor e incorporando estes fatores ao produto, conforme Juran (1990)(b).

A qualidade do produto (bem ou serviço) significa ausência de defeitos, presença de características que irão agradar o consumidor, a qualidade da rotina da empresa (previsibilidade e confiabilidade das operações), a qualidade do treinamento, a qualidade da informação, a qualidade das pessoas, a qualidade da empresa, a qualidade da administração, a qualidade dos objetivos, a qualidade do sistema, a qualidade dos engenheiros.

Em resumo, qualidade significa ter sempre como objetivo a satisfação total do cliente, considerar a qualidade no sentido amplo, considerar o custo e condições de atendimento como fortes fatores de satisfação total do cliente.

Gerenciar uma empresa no CQTE significa conduzir rotinas e melhorias. Rotina significa seguir normas, evitar mudanças e quando erros acontecem deve-se prevenir a reincidência atuando sobre a causa fundamental. Melhorias são mudanças no sentido de alcançar níveis de desempenho sensivelmente melhores.

O ciclo PDCA de controle (método gerencial) é o padrão de gerência a ser adotado no CQTE. Suas quatro fases são: Planejamento (P), Execução (D), Verificação (C) e Atuação corretiva (A). Segue o quadro 02 (O CICLO PDCA):

QUADRO 02 - O CICLO PDCA

	MET. GERENCIAL	ABORDAGEM POR SISTEMAS	ABORDAGEM POR PROJETOS
P (planejar), do inglês "plan"	— é estabelecer um plano que pode ser um cronograma, um gráfico ou um conjunto de padrões.	— é conduzida em processos repetitivos; — é o sistema de padrões (de procedimento, de técnica, de controle, normas e treinamento). Nesta etapa também se estabelecem as metas, baseadas no desempenho do processo.	— é o caso em que os processos são não repetitivos, na eliminação de problemas (p.ex. redução de número de erros em determinada atividade), redução de custos. O plano e o orçamento do chefe são decorrentes do somatório do orçamento dos subordinados. Há interdependência entre meta, plano e recursos que são ajustados por tentativa e erro no CQTE
D (execução), do inglês "do"	— é a execução das tarefas exatamente como previstas no plano e coleta de dados para verificação do processo; faz-se também o treinamento no trabalho com base no plano	— o sistema de padrões inclui os manuais de treinamento que possibilitam o treinamento no trabalho. Há um treinamento formal inicial e o treinamento no trabalho que é contínuo e que inclui o treinamento na coleta de dados	— cada projeto tem seu próprio planejamento e sua execução é gerenciada (executada) pelo subordinado, via método PDCA
C (controle) do inglês "check"	— a partir dos dados coletados na execução compara-se a met realizada com a planejada.	— após a comparação dos dados coletados com a meta e se tudo estiver bem, continua-se executando as tarefas; em caso de algo estar errado, verifica-se se o padrão foi obedecido, e se foi provável que esteja errado. Correção na próxima etapa, usa-se o controle estatístico de processo	— serve para acompanhar o andamento de cada projeto e do plano geral; e, caso de atrasos, corrigir.
A (atuação corretiva), do inglês "action"	— detectados os desvios, faz-se as correções definitivas de tal modo que o problema nunca mais volte a ocorrer.	— o padrão é alterado a partir da detecção da causa fundamental que provocou o problema. A ação corretiva deve ser conduzida em dois estágios: 1) remoção do problema para que o sistema volte a funcionar, 2) procura pela causa fundamental até que esta seja eliminada para sempre.	— em caso de desvio o chefe ajuda seu subordinado a colocar o cronograma em dia; alteração do plano, só em último caso.

FONTE: CAMPOS (1990)

As tendências na operacionalização da qualidade total

A qualidade total é uma tendência ao que tudo indica, que veio para ficar e permear a todos os sistemas produtivos. Se não mediante suas formas operacionais mas a sua essência e seus princípios deverão se fazer presentes de forma crescente adaptando-se segundo as peculiaridades de cada situação. Segundo Falconi (1993) o "terremoto japonês que abalou a economia mundial já chegou ao Brasil" e que há um esforço obsessivo em busca de mais qualidade dentro das empresas. Afirma também que a mudança de comportamento e de mentalidade é grande e definitiva.

A qualidade é um instrumento que confere vantagem competitiva às empresas o que por si só é motivo suficiente para sua perpetuação num ambiente de concorrência.

Para o planejamento e controle da produção, como parte do sistema maior, de produção, acontecerá necessariamente a incorporação dos princípios da qualidade, na medida em que esta tendência estiver instalada na empresa. Isto independe da forma de produzir e de praticar o PCP. Deve-se observar, porém, que em ambientes just-in-time as exigências neste sentido serão maiores.

3.5 - O Planejamento e Controle da Produção, seus princípios operativos e técnicas de programação.

3.5.1 - Generalidades sobre PCP e interpretação de seus subsistemas

As etapas ou funções de PCP a seguir arroladas, são fruto da interpretação do conjunto teórico, das pesquisas e da vivência prática e estão presentes implícita ou explicitamente em qualquer sistema, podendo-se ainda acrescentar algumas outras, o que dependerá da extensão dos limites que se quiser estabelecer.

Como já comentado neste trabalho, o conjunto de atribuições (conseqüentemente tarefas e respectivos subsistemas) a ser abrigado pelo PCP é variável; não é variável no entanto o fato de se ter que seguir, pelo menos de forma aproximada, as etapas apresentadas, independente de elas fazerem parte, formalmente, de uma unidade orgânica chamada PCP.

Todas as etapas em PCP devem, idealmente, estar relacionadas com um banco de dados comum. O PCP pode ser subdividido em Planejamento e Controle (ou programação, ou execução, ou direção, além da função de controle propriamente dita).

A proposta deste trabalho, o *modelo organizativo para sistemas de PCP*, contemplará àquelas funções ou subsistemas que forem julgados relevantes, quer por atenderem às necessidades e expectativas levantadas, quer por suprirem alguma deficiência detectada.

As etapas do Planejamento são:

a) *Elaboração de um plano de produção*, também denominado de programa.

- pergunta a que responde: o que, quanto e quando produzir (em termos amplos)?
- entradas deste módulo: pedidos de clientes, demanda de períodos anteriores;
- saídas deste módulo: quantidades demandadas de produtos finais;
- instrumentos (procedimentos) utilizados: técnicas de prognóstico (médias, mínimos quadrados), técnicas de otimização (programação linear, análise de sensibilidade).

O planejamento da produção requer algumas informações básicas e anteriores àquelas que constituem as entradas acima mencionadas como o detalhamento técnico do produto a ser fabricado, a definição do processo, etapas e seqüência a ser adotada e as respectivas quantidades. Isto corresponde às atividades de projeto do produto, projeto do processo e definição do volume de produção (previsão de vendas/levantamento da capacidade produtiva). Estas atividades e áreas correspondentes poderão não pertencer formalmente ao sistema PCP mas estarão funcionalmente vinculadas.

b) *Planejamento de necessidades de materiais.*

- pergunta a que responde: que quantidades, tipos de materiais e peças são necessários e em que datas?
- entradas deste módulo: quantidades demandadas de produto final, estoques, listas de componentes, custos de preparação de máquina, custo de armazenagem, tempos de ciclo;
- saídas deste módulo: lotes de encomenda, lotes de produção de componentes ;
- instrumentos (procedimentos) utilizados: análise ABC, técnicas para decomposição em listas de componentes, técnicas de otimização de tamanhos de lote.

c) *Estabelecimento de datas intermediárias ou do ciclo de fabricação:*

- pergunta a que responde: quando executar cada etapa (em termos amplos) e onde executar?
- entradas deste módulo: lotes de produção de componentes, etapas (passos) do processo de produção, tempos de ciclo dos lotes (produtos);
- saídas deste módulo: programa de produção (sem ainda haver consideração da capacidade);
- instrumentos (procedimentos) utilizados: programação regressiva, programação progressiva.

d) *Ajuste da capacidade:*

- pergunta a que responde: que recursos são necessários para qual demanda (ajuste da carga com a capacidade em cada recurso)?

- entradas deste módulo: programa de produção, etapas do processo (seqüências), meios de produção disponíveis, tempos de preparação, tempos de utilização, restrições de capacidade;
- saídas deste módulo: programa de produção adequado à capacidade e prazos;
- instrumentos (procedimentos) utilizados: no caso de programação com falta de capacidade pode-se deslocar ordens ou parte para outra data e atribuir serviço a terceiros; no caso de excesso de capacidade pode-se buscar ordens de outra data para aquela ociosa e executar tarefas normalmente atribuídas a terceiros.

As etapas do Controle:

a) *Liberação das ordens* (e eventualmente a emissão, se esta não tiver ocorrido antes):

- pergunta a que responde: quanto e até quando produzir, onde, com que, qual ordem está em execução?
- entradas deste módulo: ordens de produção (caso já tenham sido emitidas), tempos de ciclo, capacidades, disponibilidade de material e pessoal;
- saídas deste módulo: ordens liberadas, ordens retidas;
- instrumentos (procedimentos) utilizados: técnicas de atribuição de carga para células flexíveis de manufatura, liberação orientada pela carga, teste de disponibilidade.

b) *Planejamento detalhado de datas/prazos e seqüenciamento*:

- pergunta a que responde: em que seqüência devem ser executadas as ordens?
- entradas deste módulo: ordens liberadas, informações sobre as ordens (seqüência de passos, meios de produção, tempos de preparação e execução, restrições na produção);
- saídas deste módulo: ordens ocupando as capacidades disponíveis, documentos para execução das tarefas;
- instrumentos (procedimentos) utilizados: métodos exatos, heurística (regras de prioridade), *expert systems*.

c) *Coleta de dados para controle*:

- pergunta a que responde: o que deve ser corrigido e como?

- entradas deste módulo: dados padrão e dados reais referente às ordens, materiais, produtos e sistema de trabalho;
- saídas deste módulo: tabela de dados de controle, correção de desvios;
- instrumentos (procedimentos) utilizados: coleta de dados, comparação do real com o planejado, análise de desvios, avaliação e adoção de medidas corretivas.

3.5.2 - Os princípios operativos

3.5.2.1 - Princípio operativo de puxar

Discutiremos agora as características do princípio operativo de "puxar" a produção à luz de um sistema geral de PCP, como o apresentado anteriormente. Pode-se depreender que as atividades de planeamento, por sua amplitude de alcance não sofrem grandes alterações.

Mesmo que o processo produtivo seja desencadeado regressivamente, isto é, puxado pelo consumidor/cliente o sistema deve poder pressupor ações dentro de alguns parâmetros. E estes parâmetros são exatamente o resultado do planeamento. É preciso que exista um programa de produção (também chamado de plano de longo prazo) que confira a necessária estabilidade às programações menores e mais detalhadas e possibilite um razoável equilíbrio às linhas. Isto também permite o planeamento da necessidade de materiais. Já o estabelecimento de datas e prazos do ciclo de produção (quando e onde executar cada etapa) só pode ser imaginado de forma mais distante, assim como o ajuste de capacidade.

A presença desta filosofia se faz mais forte (vista no contexto operacional) no controle, entendendo-se este de forma abrangente e englobando a programação (é a parte que dirige ou faz acontecer o programa). Existe uma emissão e liberação de ordem não da forma tradicional cujas operações se iniciam com a matéria-prima mas sim que tem como resultado imediato a montagem do produto final. O consumo de componentes para a montagem deste produto final gera ações de reposição nas etapas imediatamente anteriores (fornecedoras) e

assim por diante. Este procedimento elimina o planejamento detalhado de datas, prazos e seqüenciamento, pois que isto está implícito. A coleta de dados e controle é no entanto indicada, prestando-se a monitorar eventuais anormalidades.

Pode-se concluir que basicamente todas as atividades normais a qualquer PCP estão presentes, com ênfases variadas e não necessariamente sempre numa mesma ordem. Há uma participação e conseqüente descentralização acentuada na operacionalização desta filosofia.

A sua adoção impõe certa uniformidade na linha de produtos, não se admitindo grandes alterações nos tipos, a não ser que decorram de variações na combinação de seus componentes. Espera-se sempre melhorias, especialmente redução de estoque, o que determina a necessidade de um sistema produtivo confiável, o que se traduz por qualidade, tanto do produto como do sistema que o produz. É aplicável em situações em que se verifique a necessária participação dos empregados; este engajamento é fundamental uma vez que a direção e o controle são funções repassadas ao operador.

3.5.2.2 - Princípio operativo de empurrar

O princípio dito tradicional (por preceder o princípio de puxar) ou de "empurrar" a produção pressupõe uma grande centralização e visa a otimização da rentabilidade dos meios de produção, conforme Fensterseifer, Kliemann e Antunes Jr. (1989). Estes autores também denominam este princípio como "just-in-case".

Conforme Correa e Giansi (1993), o princípio de empurrar (neste caso descrito como MRP II, que é uma forma de implementá-lo computacionalmente) assume como prioridade o cumprimento de prazos e também baixos estoques. Estes autores admitem que esta forma aceita certa capacidade em excesso, que os lead-times são conhecidos e que há uma alta precisão e integridade de todos os dados utilizados.

Pode-se defini-lo como um procedimento cujo ponto de partida está no início da cadeia produtiva, isto é, na extremidade oposta à montagem do produto final.

À luz do esquema geral proposto pode-se observar que a elaboração de um programa de produção é um aspecto fundamental pois que o sistema se baseia usualmente num programa-mestre de produção, conforme Monks (1987). O planejamento de necessidades de materiais é um dos aspectos essenciais nesta abordagem. O princípio de empurrar faz o sistema agir progressivamente. Isto significa que a partir da detecção da necessidade de produzir, ações são desencadeadas iniciando-se, por exemplo, pela obtenção de materiais. Os demais passos acontecem sucessivamente até a montagem do produto final. O MRP (significando planejamento de necessidades de material), sucedido pelo MRP II (ou planejamento de recursos de manufatura) é uma técnica (abordada neste ítem como uma técnica de PCP) que surgiu neste contexto, consistindo na "explosão" do produto a ser fabricado e conseqüente acomodação de suas partes componentes e seus diversos níveis ao longo de uma escala de tempo. Hill (1985) chega a afirmar que o nome dado ao princípio de empurrar é MRP. Define-se assim as necessidades de materiais, peças e conjuntos montados às respectivas datas. O estabelecimento de datas intermediárias (prazos para a conclusão das etapas) fica desta forma definido. A etapa seguinte é o ajuste de capacidades ou a adequação de recursos demandados aos meios de produção existentes. Alguns recursos computacionais (softwares) pressupõe capacidade de produção infinita, o que determina a importância desta etapa.

A emissão e liberação de ordens bem como o planejamento detalhado de datas e prazos está presente e pode ser executado segundo princípios diversos. Ao final tem-se a coleta de dados e controle.

Hill (1985) distingue os princípios de empurrar do de puxar afirmando que o primeiro carrega os postos de trabalho em linha na fábrica, com as respectivas datas de término; o segundo cria um escalonamento de trabalho em linha com prioridades. Segundo o mesmo autor, o princípio de empurrar se confunde com o MRP.

(Este princípio é o tradicionalmente utilizado quando se produz uma razoável diversidade de produtos e se atende por encomenda. Esta é a situação em que aparece claramente a distinção entre as etapas de comprar, fabricar e montar, do ponto de vista cronológico. Por iniciar os procedimentos somente quando houver definição do que vai ser

produzido este princípio permite trabalhar com grande variedade de produtos. As decisões são centralizadas a não ser aquelas referentes à questões operacionais e conforme a complexidade do roteiro o que tende a levar a um nível de controle elevado. Por sua característica de iniciar procedimentos a partir das primeiras etapas da cadeia produtiva tende a imobilizar materiais em processo durante um período de tempo que pode ser longo; isto depende da agilidade do fluxo produtivo e da minimização de tempos de espera.

Em síntese o princípio operativo de empurrar a produção é adequado quando não se tem boa previsibilidade quanto a tipos e quantidades de produtos, quando a demanda é inconstante. Estes fatores levam a que se tenha fluxos produtivos variados, que dificultam a constituição de linhas equilibradas.

3.5.2.3 - Princípio alternativo de orientação pelo gargalo

Adicionalmente vem tomando corpo um outro conjunto de princípios para operar um sistema de planejamento e controle da produção, sob a sigla OPT (Optimized Production Technology). Adota o princípio básico geral de que as empresas objetivam "ganhar dinheiro", segundo Correa e Gianesi (1993). Para que isto seja alcançado a produção atua sobre o fluxo de materiais através da fábrica, estoques e despesas operacionais.

O fluxo é o de produtos vendidos ou a taxa segundo a qual o sistema gera dinheiro, o estoque é medido pelo dinheiro empregado nos bens ainda não vendidos (matéria-prima) e as despesas operacionais são o dinheiro gasto para transformar o estoque em fluxo.

O OPT pode ser apresentado como um sistema de gerenciamento da produção a partir dos recursos críticos, os gargalos [Goldratt e Cox (1986)]. A programação se dá em função da capacidade do gargalo, que merece uma atenção especial, e é feita deste para trás e também deste para frente. Os gargalos governam tanto o fluxo de produção quanto os estoques. Os recursos não-gargalo podem ter capacidade em excesso.

Nos dois princípios apresentados inicialmente as restrições (gargalos) não eram levados em consideração de imediato, constituindo-se em preocupação secundária.

Entende-se que o OPT, através de seus princípios se constitui em um alerta e uma contribuição relevante à administração da produção, independente da filosofia adotada.

É um princípio adequado à situações em que não se pretende ter preocupações imediatas com aperfeiçoamento da linha ou se tem instabilidade no mix de produtos e complexidade no processo. Neste caso a capacidade é dada pelo gargalo e os demais recursos são condicionados a atender ao mesmo. É um princípio aplicável também a situações em que se tem uma linha de montagem principal (que pode ser entendida como gargalo) e outras linhas abastecedoras (secundárias).

3.5.3 - Técnicas aplicadas em planejamento, programação e controle da produção

As filosofias e princípios operativos são interpretados de forma mais ou menos abrangente por conjuntos de procedimentos denominados sistemas, técnicas ou métodos (algumas vezes convertidos em softwares) de planejamento, programação e controle da produção. Reitera-se aqui o entendimento de que a função de planejamento precede às demais e tem um caráter amplo, de longo alcance no tempo; a programação tem a incumbência de prever e orientar o dia-a-dia, constituindo-se numa interpretação detalhada do planejamento, enquanto o controle verifica e estabelece as correções. Como já mencionado anteriormente, o termo controle pode significar (como aliás sugere a consagrada sigla PCP) um conjunto de funções do qual a própria programação seja parte integrante; outras vezes denomina-se o controle (em sentido amplo) ou a programação como a execução ou a direção da produção.

3.5.3.1 - O Kanban

O sistema de cartões ou Kanban é a forma usual de se operacionalizar a produção Just-in-Time. É antes de tudo um tipo de controle (direção) da produção com forte participação de todos os envolvidos. A operação e o controle do sistema são deixados a cargo

dos próprios executores da produção. Permite produzir os tipos e respectivas quantidades no tempo certo, obedecendo ao princípio do supermercado, de buscar/puxar a produção.

Para que o Kanban possa funcionar a contento no ambiente Just-in-Time se faz necessário que os seus pressupostos (filosofia de gestão) se concretizem pois:

- alta qualidade evita imprecisões no programa por causa de refugos e retrabalhos;
- capacidade em excesso permite absorver aumentos de demanda;
- tempos curtos de preparação flexibilizam a produção;
- alta confiabilidade dos equipamentos evita descontinuidades na produção, permitindo trabalhar sem estoque ou com estoques mínimos;
- a participação e o trabalho de equipe faz parte da essência da técnica;
- linhas balanceadas e fluxos definidos permitem abrir mão de estoques.

O Kanban é tipicamente uma forma de puxar a produção, adequado portanto, a processos com fluxo regular, com alterações de produto dentro de certos limites e em grupos de pessoas habilitadas (treinadas ou com potencial para tanto e participativas).

3.5.3.2 - O MRP/MRP II

O MRP é uma técnica de gerenciamento de materiais computadorizada. O MRP II é a sua evolução, incorporando planejamento da capacidade, controle a nível de fábrica, além dos suprimentos. É um software largamente difundido e que interpreta as necessidades de materiais e de capacidade requeridas nos postos de trabalho, associados ao instante de tempo em que são necessários.

Este sistema parte do produto final e do prazo de entrega, regredindo até aquelas etapas que devem ser executadas primeiro.

A execução da produção se dá em sentido inverso, caracterizando o "empurrar" da produção; é um instrumento típico para o gerenciamento tradicional da produção.

É um sistema adequado à situações em que se está sujeito à muitas mudanças, estruturas de produto complexas e demandas instáveis.

3.5.3.3 - Planejamento por redes

O planejamento por redes é a técnica de programação aplicável à produção não repetitiva de um produto complexo, que compreende um grande número de tarefas, conforme Zaccarelli (1986).

Sua ênfase está em atender a um prazo determinado, em função do qual as etapas da produção são programadas, regressivamente, utilizando as técnicas do caminho crítico. Não leva em consideração, a princípio, a disponibilidade nem a melhor utilização dos meios de produção.

O resultado é uma rede que apresenta tempos de execução e datas de início e término de cada etapa e a interdependência entre as mesmas. Estas informações podem ser traduzidas por gráficos tipo Gantt, por exemplo.

A produção acontece a partir das primeiras etapas (preliminares) até o final, sendo esta tipicamente uma produção de empurrar.

Sua aplicação é bastante específica. É a técnica indicada para o gerenciamento de grandes obras e em que se verifique um interrelacionamento complexo. Normalmente são produtos únicos, grandes e que envolvem grandes valores.

3.5.3.4 - Programação orientada pela carga

A programação orientada pela carga valoriza o máximo aproveitamento dos recursos de produção. É um procedimento indicado quando se tem produtos muito diversificados e feitos em grande número e cuja produção aconteça nas mesmas máquinas. Mesmo que outras orientações mereçam consideração, sempre se visará a utilização de toda a capacidade produtiva das máquinas.

Basicamente tem-se, a partir da seqüência das etapas de um processo produtivo, uma acumulação da demanda de carga por posto de trabalho; paralelamente compatibiliza-se o

resultado desta programação com os prazos que se pretende cumprir, sendo possível atuar sobre a ordem de execução de tarefas nos postos de trabalho.

Começa-se a trabalhar na data presente "empurrando" a produção para algum prazo futuro, privilegiando a máxima atividade dos postos de trabalho.

3.5.3.5 - Ativação da produção pelo estoque mínimo

Dentro desta técnica tudo o que é fabricado ou comprado é mantido em estoque, que por sua vez deve se manter acima de um nível mínimo de estoque pré-estabelecido. Cada um dos estoques é controlado a partir do seu nível mínimo. Toda vez que houver uma retirada deve-se verificar se o limite mínimo não foi ultrapassado. Caso o estoque tenha caído abaixo do mínimo dá-se uma reposição (por fabricação, montagem ou compra).

Como o início do processo de fabricação acontece a partir da retirada dos produtos finais temos um procedimento coerente com a filosofia de produção just-in-time, no seu sentido restrito de produzir no tempo certo, repondo apenas o necessário e buscando os menores estoques possíveis.

A produção orientada pelo estoque mínimo pode ser comandada pelos níveis hierárquicos mais baixos. É uma forma simples de comandar e controlar a produção. Demandas oscilantes ou com mudanças no mix de produção causam problemas, dado existirem estoques (mínimos) em diferentes estágios do processo. Pressupõe, portanto, uma certa regularidade de demanda e de tempos de espera e ressuprimento. Vendas cíclicas são problemáticas pois o sistema não permite acumular estoques.

3.5.3.6 - Controle de produção pelo estoque-base

Como identificado pelo nome, tem-se estoques, tanto de produtos finais como de componentes e de matérias-primas que devem ser iguais ao chamado estoque-base ao final de cada um dos períodos em que se divide a produção.

Inicia-se definindo o que deve ser estocado e a periodicidade com que as ordens devem ser emitidas. Determina-se a quantidade de cada item a ser armazenado e prevê-se as vendas para o período próximo futuro.

A técnica é operacionalizada emitindo as ordens de produção, de compras e de montagem nas quantidades previstas. Assim em cada um dos estoques verifica-se uma saída da quantidade de vendas prevista e uma correspondente entrada nas mesmas quantidades (ou seus múltiplos), de formas que ao final do período os estoques se equilibrem, com exceção daquele do produto final, caso a previsão não coincida com a venda efetuada.

A técnica revela, graças ao seu estoque, a capacidade de produção simultânea pois que, todas as etapas de produção desencadeadas por um mesmo lote de produtos finais acontece ao mesmo tempo.

Seus princípios se aplicam quando se tem produção repetitiva e em lotes. Há um investimento em estoques que permite absorver variações de quantidades até o limite destes estoques. Pressupõe a fabricação de um mesmo produto por longo tempo.

3.5.3.7 - Controle de produção pelo período-padrão

De acordo com esta técnica o tempo é dividido em períodos, ao início dos quais ordens são emitidas com base em previsões de vendas. Definidos quais os itens a serem armazenados (transitoriamente), fixa-se o período para emissão de ordens. Um detalhe importante é o plano de quantas unidades de produto final devem ser produzidas.

A cada início de período determina-se a produção, montagem e compra de itens correspondentes a diversos estágios de fabricação e diferentes lotes de produtos finais. Uma vez dado o primeiro passo, por exemplo comprada a matéria prima, estará definida a quantidade de produtos finais, pois nos períodos seguintes determinar-se-á a consecução das etapas seguintes se alteração das quantidades. É nitidamente uma forma de "empurrar" a produção, período a período.

Assemelha-se à técnica anterior quanto às considerações sobre produção repetitiva e em lotes. Aqui, no entanto, a previsão é absolutamente necessária; não há possibilidade de variação nas quantidades e tipos de produtos.

3.5.3.8 - Programação por lotes de componentes

A programação é feita para atender a demanda futura o que a vincula a um plano de produção de produtos finais. Este dá origem a planos de produção e compra de componentes e matérias-primas. Quanto menores os lotes maior a semelhança com um fluxo contínuo de produção.

A técnica é operacionalizada mediante a determinação do tamanho dos lotes de cada item a ser produzido, comprado ou montado. A partir do plano de produção de produtos acabados pode-se então elaborar os planos derivados de produção e compra dos demais itens. Determina-se em seguida a produção/compra de diversos lotes (pode ser uma ordem parcelada), cada um vinculado a uma data de término. O resultado será uma tabela de valores acumulados para todas as etapas, desde os produtos finais até a matéria-prima, respeitadas as interdependências, lotes estabelecidos e defasagens de tempo. As etapas anteriores, para garantir o abastecimento, sempre exibirão números maiores que as etapas posteriores.

A produção inicia nos níveis mais baixos (compra de matérias-primas e componentes) que desencadeiam toda a seqüência de etapas, "empurrando" a produção.

Inserese no contexto da produção intermitente repetitiva. As ordens são emitidas uma para cada item. As variações de demanda são exequíveis a partir do cumprimento das primeiras etapas (geralmente compra de matérias-primas), pois estas "empurram" as demais etapas.

3.5.3.9 - Programação por lote-padrão

O ponto de partida é a necessidade de produtos finais (plano) onde as ordens são emitidas sempre para uma mesma quantidade. As defasagens entre as ordens de produtos finais são determinadas pelo mercado. Os prazos devem ser observados rigorosamente de maneira a que não se tenha almoxarifados intermediários (os estoques serão considerados em trânsito).

Cada produto a ser produzido terá definido um lote-padrão. Este lote e o seu prazo derivarão os lotes de peças e matérias-primas (vinculados ao lote-padrão de produtos finais) e os prazos para a conclusão das etapas anteriores necessárias.

Esta técnica diferencia-se da anterior pelo fato de apresentar um lote-padrão apenas para os produtos finais e por não haver estocagem intermediária. Como no caso anterior a produção se inicia com a compra de matérias-primas, a qual se sucedem (numa lógica de empurrar) as demais etapas, sem estoques, umas seguidas estreitamente das outras.

Sintetizando, a técnica leva a programação de produtos finais (em lotes de tamanho constante) em espaço de tempo variável. Retroage estabelecendo as datas intermediárias (datas em que cada etapa da produção deve estar concluída).

É adequada à produção intermitente repetitiva. Na medida em que se reduzir o tamanho dos lotes tender-se-á à produção em linha ou de forma continuada.

3.5.3.10 - Liberação das ordens pela carga

A literatura alemã a "liberação orientada pela carga" como uma alternativa de PCP [in Glaser, Geiger e Rohde (1991)]. Atribui-se as características de funil ao sistema de produção. A este funil chegam e dele saem ordens, o que permite construir um diagrama de fluxo.

Procede-se determinando inicialmente quais ordens são urgentes, que serão aquelas cuja data de início se situa dentro do horizonte de planejamento, seguindo-se uma

depreciação das horas de ordens relativas a etapas/postos de trabalho que seguem àqueles que ocupem o primeiro lugar na seqüência. Isto se justifica porque só uma parte das ordens urgentes alcança os postos de trabalho que não sejam os primeiros da seqüência, dentro do atual período de planejamento. Desta forma pode-se prosseguir na realização da distribuição de carga.

O próximo passo é, iniciando com a ordem que apresentar a data mais próxima (mais cedo) de início, verificar os possíveis resultados/desdobramentos das várias liberações entre as ordens urgentes, em relação aos limites de carga dos postos de trabalho considerados relevantes. Quando a ordem em questão não ultrapassa os limites de carga a mesma é liberada; o processo é interrompido a partir do momento em que estes limites são ultrapassados. A lógica da técnica fundamenta-se em produzir "empurrando" a produção.

3.5.3.11 - Método dos índices de progresso

O índice de progresso estabelece a quantidade acumulada referente a algum item (ou componente), associado a um prazo ou data. Os índices (que podem ser os esperados, os realizados e os planejados) representam quantidades acumuladas até certo instante, dentro de um período [in Glaser, Geiger e Rohde (1991)].

A técnica funciona através de blocos de controle, que é uma unidade organizacional autônoma que funciona orientada pelos índices esperados que são determinados centralmente. É no bloco que se determina quais ordens devem ser executadas e em que prazos intermediários. Há tabelas de índices associadas a períodos de tempo, de produtos finais, componentes e materiais.

É uma forma de "empurrar" a produção indicada para produção em série ou massa.

3.5.4 - Uma visão de conjunto das filosofias, princípios e técnicas

A figura 11 situa as filosofias, princípios operativos e técnicas no contexto do planejamento e controle da produção.

As duas filosofias, Qualidade Total e Just-in-time são intimamente dependentes e relacionadas. A sua influência sobre as organizações é crescente, podendo-se afirmar que as suas premissas tendem a se perpetuar, influenciando sobremaneira os procedimentos na produção.

Limitando-nos ao subsistema de planejamento e controle, estabelecemos em contexto amplo, os tres princípios operativos anteriormente descritos (princípio de puxar, de empurrar e de orientação pelo gargalo).

O princípio operativo de puxar a produção é uma decorrência da filosofia just-in-time. A sua identificação com a mesma é bastante clara e direta na medida em que processos produtivos genéricos se compõe de várias etapas de produção; ao se produzir no tempo certo ter-se-á necessariamente que iniciar pela última etapa do fluxo, isto é, montar o produto final. Se se iniciar pela primeira etapa estar-se-ia desenvolvendo tarefas antecipadamente, e que só depois de cumpridas outras etapas e decorrido certo tempo seriam convertidas em dinheiro, gerando o lucro.

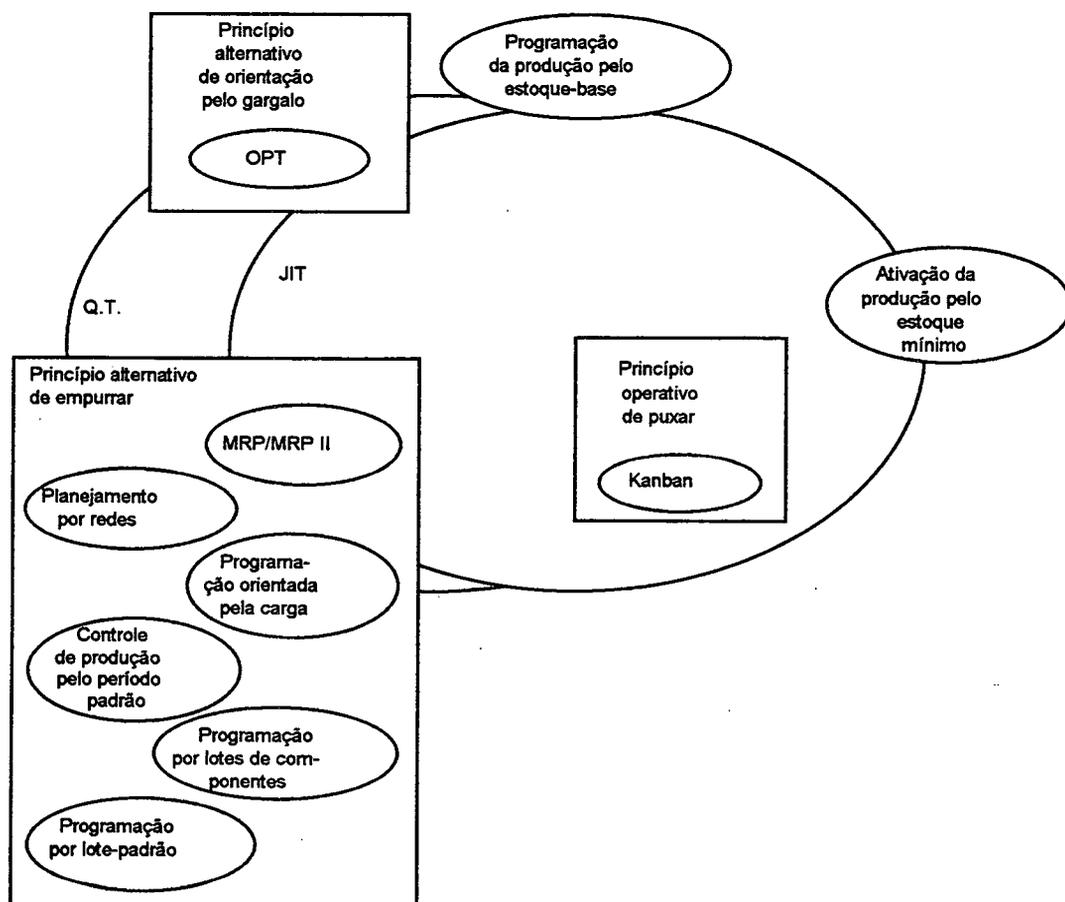
O princípio operativo de empurrar, na sua essência, dificulta reações rápidas da produção. A sua adoção não se contrapõe, porém, a que se persiga a minimização dos tempos de produção e a adoção de vários dos princípios organizacionais da filosofia Just-in-time, e muito menos da Qualidade total.

O princípio alternativo de orientação pelo gargalo pode sob certo aspecto ser entendido como um misto dos dois anteriores. A ênfase está no melhor aproveitamento do gargalo, que atrai (puxa) o que se situa antes dele e empurra o que estiver após.

A filosofia da Qualidade total é compatível com quaisquer princípios operativos enquanto a filosofia Just-in-time, apesar de não ser incompatível com os demais, leva ao princípio operativo de puxar.

Estes princípios são levados à prática através de conjuntos de regras de funcionamento aqui denominadas de técnicas de PCP. Algumas são claramente identificadas com os princípios operativos e outras são orientadas por uma combinação dos mesmos. De outra forma, algumas são mais completas, constituídas de diversos passos, e outras menos. São todas elas, no entanto, idéias capazes de orientar o comando de um processo produtivo. O quadro 03 identifica as técnicas de PCP com diversos aspectos contingenciais; variáveis ambientais e tecnológicas remetem a determinados procedimentos na coordenação do processo produtivo, condicionando de certa forma a escolha destas técnicas.

FIGURA 11 - AS FILOSOFIAS, PRINCÍPIOS OPERATIVOS E TÉCNICAS EM PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.



QUADRO 03 - TÉCNICAS DE PCP E A SUA ADEQUAÇÃO ÀS CONTINGÊNCIAS

Técnica	Características das variáveis contingenciais
Kanban	<ul style="list-style-type: none"> - ambiente just-in-time - necessária propensão dos empregados à participação - delegação e descentralização - quando se busca redução de estoques - quando se tem ou se busca a implantação de um programa de qualidade total - existência de capacidade em excesso para absorver aumentos da demanda - tempos curtos de preparação - alta confiabilidade dos equipamentos - linhas balanceadas e fluxos definidos - estabilidade no mix de produtos
MRP/MRP II	<ul style="list-style-type: none"> - prioriza o cumprimento de prazos - busca trabalhar com baixos estoques - os lead-times devem ser conhecidos - todos os dados utilizados devem ser conhecidos com precisão - as decisões são centralizadas - tem um alto nível de controle - a programação se baseia em ordens de produção - é adequado para estruturas de produto complexas
Planejamento por redes	<ul style="list-style-type: none"> - aplica-se à produção de produtos grandes e complexos - em geral é o caso de produtos únicos ou em pequenas séries - dá ênfase ao prazo final, o qual determina a programação das etapas intermediárias
OPT	<ul style="list-style-type: none"> - é adequado à situações complexas, com grande variedade de produtos; constitui-se numa simplificação por considerar primordialmente o gargalo - admite a introdução de novos produtos - os lead-times podem ser variados - as decisões são centralizadas
Programação orientada pela carga	<ul style="list-style-type: none"> - quando se quer, prioritariamente, o máximo aproveitamento de recursos - quando há vários produtos ou ordens disputando os mesmos recursos
Ativação da produção pelo estoque mínimo	<ul style="list-style-type: none"> - quando não é vantajoso orientar-se por ordens - produtos pequenos de baixo valor unitário - decisões descentralizadas
Controle de produção pelo estoque-base	<ul style="list-style-type: none"> - produção repetitiva e em lotes - a previsão de vendas não precisa ser exata - a flexibilidade quanto a mudança de produtos é limitada pela existência de estoques, associados aos diversos períodos que compõe o horizonte de programação
Controle de produção pelo período-padrão	<ul style="list-style-type: none"> - requer absoluta precisão nas previsões - proporciona estoques reduzidos - a flexibilidade para mudança de produtos está relacionada ao número de períodos de programação - o sistema do período-padrão com lotes iguais a unidade leva a produção em linha
Programação por lotes de componentes	<ul style="list-style-type: none"> - adequado à produção repetitiva e em lotes - requer previsão exata de vendas
Programação por lote-padrão	<ul style="list-style-type: none"> - adequado para produção repetitiva e em lotes bem como para produtos padronizados fabricados em uma linha de produção (quando se estabelece lotes iguais à unidade) - requer um plano de fabricação definido - as decisões são centralizadas - os investimentos em estoques são baixos

A realidade do PCP é complexa, em que várias dimensões de variáveis se encontram e influenciam. Representou-se na figura 11 a relação entre filosofias, princípios

operativos e as técnicas de PCP, caracterizando as formas que o subsistema processador de informações (o PCP) pode assumir.

O quadro 03 estabelece a relação entre as técnicas e sua adequação a aspectos contingenciais.

Complementarmente estabelecer-se-á (quadro 04) a relação que estes diversos formatos (técnicas) tem com as características organizacionais do setor produtivo, do produto ou da demanda:

QUADRO 04 - TÉCNICAS DE PCP VERSUS CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO

Caract. da Produção	Nº de etapas da produção (vários níveis, processos, componentes)	Organização física da fábrica - oficina - linha - células - por processo	Tipo de produção - contínua (os produtos não variam) - intermitente repetitiva (lotes/necessidade de mudança) - encomenda (prod. única)	Uniformidade da demanda - demanda constante - demanda sazonal ou inconstante	Característica marcante (ênfase)
Técnicas de PCP					
Kanban	Funciona como a união entre as etapas. Não há restrições, em princípio.	Adequado para estruturas celulares e produção em linha. Requer fluxos de produção definidos	Deve haver estabilidade do mix de produtos.	Impróprio para grandes oscilações de demanda.	é uma técnica de controle (chão de fábrica). Leva à a produção just-in-time e o bedece ao princípio de "puxar".
MRP	É absolutamente adequada a gestão de inventário quando se tem vários níveis no produto.	Funciona bem para qualquer situação.	A técnica foi concebida para produção em lotes.	Suas qualidades se fazem sentir quando se tem demanda inconstante	Adequado para planejamento de materiais, inclusive situações complexas.
MRP II	Foi desenvolvida para planejar os recursos para estruturas de produto complexas	Funciona bem em todas as situações.	Não há restrições	É particularmente útil quando se tem demanda inconstante e produção em lotes.	Adequado para planejar os recursos necessários com variação de situações. Antecipa procedimentos "empurrando" a produção.
Planejamento por redes	É adequado para situações complexas, vários níveis, processos e submontagens entrelaçados.	Seu uso pressupõe organizações tipo oficina, onde o meio é adaptado ao produto.	Intermitente por encomenda (produtos únicos e grandes).	Demanda por produtos especiais (por encomenda)	Seu ponto forte é o planejamento de produção para produtos grandes complexos e fabricados uma só vez.
OPT	Admite programar para diversos níveis.	Considera um fluxo definido, porém não se vincula a um layout específico.	Seu valor aparece quando se tem produção do tipo intermitente, isto é situações variadas.	O tipo de demanda não tem uma influência marcante. É desejável capacidade em excesso.	Administra o fluxo da produção, baseada na capacidade do gargalo. Desencadeia a produção (empurra e puxa) a partir do recurso gargalo.
Programação orientada pela carga	Gerencia qualquer nº de níveis, processos ou submontagens	Inspirado em organizações tipo oficina; funciona com qualquer layout.	Adequada para situações multivariadas - Continuidade e constância remetem a soluções melhores.	Adequada para solucionar situações incertas e instáveis	Procura o máximo aproveitamento dos recursos (máquinas, mão de obra). Adequado para trabalhos de demanda são variados.

Ativação da produção pelo estoque mínimo	É adequado para qualquer situação quanto ao nº de estágios ou componentes	Funciona em todos os casos, embora esteja identificado mais com a oficina ou linha com muitos produtos diferentes, de baixo custo. Em caso de produção contínua assume uma condição parecida com a do kanban	Os produtos não devem variar sob pena de se formar estoques inservíveis em caso de mudança de produtos.	Adequado para demanda sem oscilações abruptas	Requer fluxos de produção relativamente uniformes. Tende a fornecer o produto final imediatamente.
Controle da produção pelo estoque base	Não oferece restrições quanto ao nº de níveis ou de componentes.	A organização do layout não exerce grande influência.	É adequada para tipos de produção contínua (onde os produtos não mudam), em lotes sem grandes oscilações de quantidade.	A demanda deve ser razoavelmente constante.	Divide o tempo em períodos e é flexível para pequenas oscilações de demanda. Tende a fornecer o produto final.
Controle de produção pelo período padrão.	É adequado para qualquer nº de etapas, embora funcione melhor para horizontes não muito longos.	Funciona bem para qualquer tipo de lay out.	Não admite mudança de produto dentro do horizonte de programação.	Oscilações são possíveis até a programação da primeira etapa do processo.	Requer previsão rigorosa, adequado para produção intermitente em lotes e também a contínua
Programação por lotes de componentes	Faz um planejamento para tantos quantos forem os componentes e para todos os níveis.	Funciona bem com qualquer tipo de layout.	Adequado para produção contínua, caso em que, pode-se reduzir o lote até a unidade. Intermitência/ alterações devem ser previstas,	Alterações só podem ser absorvidas se houver previsão.	Programa individualmente cada componente, ou matéria-prima e é próprio para produção intermitente repetitiva.
Programação por lote padrão	Dá grande contribuição em situações em que se tem muitos níveis.	Funciona bem com qualquer tipo de lay out.	Próprio para produção por lotes. Na produção contínua os lotes podem ser reduzidos à unidade, caracterizando a série	Adequado para qualquer tipo de demanda.	Planeja os recursos rigorosamente para a data e na quantidade necessária para fabricações intermitente e contínua.

3.6 - A prática do PCP

Algumas pesquisas nos permitem ter uma visão, mesmo que segmentada, da prática atual em Planejamento e Controle da Produção.

Em 1985, Machline (1985) publicou uma pesquisa realizada em 1983/4 em trinta empresas de bens de equipamento sediadas no país. Constatou na época que apenas 73,1% tinham um setor de PCP. Salienta que, de uma forma geral, e na indústria de bens de equipamento em especial, o PCP compõe-se das seguintes etapas básicas:

- a) previsão da demanda;
- b) planejamento estratégico (previsão da demanda futura e preparação para ela em termos de recursos a longo prazo);
- c) plano-mestre de produção (plano do qual consta o número de unidades de cada modelo a ser entregue em cada um dos períodos futuros, dentro de um horizonte específico);
- d) plano detalhado da produção, planejamento das necessidades de materiais (pormenoriza os detalhes de produção e determina as listas de componentes, na medida em que os pedidos se confirmam);
- e) programação da produção (é a definição de datas precisas, em geral o dia em que as operações deverão ser executadas);
- f) liberação das ordens de produção;
- g) acompanhamento da produção (acompanha o andamento da produção, removendo eventuais empecilhos);
- h) controle da produção (a realização é comparada com a previsão);
- i) correção dos desvios;
- j) emissão de relatórios (resultados quanto a prazos, qualidade, custos, quantidade, etc...).

Ressalta ainda as inovações havidas a partir da década de 60 com o advento do computador na área (com sistemas na linha do MRP) e o avanço das técnicas japonesas.

Fensterseifer e Bastos (1989) realizaram uma pesquisa sobre a utilização do sistema MRP (Material Requirements Planning) de gestão da produção e materiais em grandes empresas industriais dos setores metalúrgico, mecânico, de material eletroeletrônico e de material de transporte. Constataram à época um grande crescimento no uso do MRP e uma melhoria nos "principais indicadores de desempenho da produção".

A pesquisa obteve resposta de 164 dentre as 500 maiores empresas dos segmentos citados. Das 164, 28,0% (ou 46 empresas) declararam-se usuárias do MRP, enquanto que das restantes, 53 nem sequer o conhecem.

Grande parte das não usuárias (64,1%) produzem por encomendas, trabalham em job-shop (36,9%) ou combinando dois ou mais processos (40,2%).

Já as usuárias do MRP fabricam para estoques (42,9%) ou por encomenda (40,0%), mas não ambos, e combinam dois ou mais processos de fabricação.

Quanto maior o nível do sistema MRP (tendendo ao MRP-II), maior a integração da produção com as demais áreas funcionais da empresa. As usuárias de MRP revelaram ter um melhor acompanhamento e controle do desempenho da produção.

A maioria das empresas tornou-se usuária a partir de 1980. Há o entendimento também que a sua implantação requer o comprometimento da alta administração e um alto grau de integração de todas as áreas da empresa. Há a necessidade da participação e engajamento de todos os setores funcionais.

Mais recentemente, em 1989, Resende (1989) realizou pesquisa na área utilizando um universo de 29 empresas, da indústria mecânica do Brasil e as distribuiu conforme características já identificadas no trabalho de Machline (MRP, técnicas japonesas, planejamento por redes, uso da computação,...). A classificação apresentada é a seguinte:

a) PCP - sistemas manuais informais (14,3% da amostra)

a.1- Características gerais

- tecnologias de fabricação convencionais e de bom nível;
- posição do PCP no organograma e suas atribuições não são bem formalizadas;
- o grupo de PCP é composto de quatro a seis pessoas de nível técnico;
- forte presença do gerente industrial no PCP;
- o plano de produção é feito manualmente baseado em pedidos firmes e previsão de vendas.

a.2- Planejamento das necessidades de material e prioridades:

- baseado no plano de produção faz-se a "explosão" do mesmo, utilizando a lista de materiais;
- a data de término das ordens e a chegada dos materiais é fixada pelo planejado;
- a análise da carga de trabalho não é feita, nem o seqüenciamento de trabalho nas máquinas é conhecido, exceto nos gargalos;
- o planejador emite solicitações de compra e faz a preparação das OF;

- A OF é pouco formal (especifica a seqüência de fabricação em um impresso ou no próprio desenho).

a.3- Planejamento das necessidades de capacidade:

- durante a elaboração do plano de produção faz-se um primeiro planejamento das necessidades de capacidade estabelecendo-se um perfil de carga por setor, baseado na opinião de profissionais experientes ou em produções passadas;
- prevalece o julgamento subjetivo para a determinação dos prazos, pois as ordens iniciadas e planejadas não são distribuídas aos postos de trabalho, por ocasião da elaboração do plano;
- carga/programação de máquinas são feitas para prazos curtos (uma ou duas semanas) através de listas de ordens para ser executadas no período (não se usa gráficos de Gantt ou quadros de programação).

a.4- Controle da capacidade:

- não existe a preocupação de confrontar o planejado com o executado;
- somente quando o problema de atraso atinge proporções que obriguem a um reestudo de prazos, isto é feito.

a.5- Controle de prioridades

- a liberação atende a regra de que devem ser feitas primeiro as peças em falta na montagem;
- depois são fabricados os produtos cujo término de montagem esteja mais próximo;
- a liberação e expedição é feita pelos chefes de fábrica;
- o controle é feito in loco, não havendo apontamentos formais;
- PCP e fábricas promovem reuniões;
- os sistemas funcionam bem, não havendo preocupações em mudar.

a.6- Controle de estoques

- os principais materiais são comprados para atender a um plano;
- materiais, se acumulados, são estocados e controlados pelo ponto de encomenda.

a.7- Recursos computacionais e métodos analíticos

- não são usados.

b) PCP - sistemas manuais convencionais (42,8% da amostra)

b.1- Características gerais:

- tecnologias de fabricação convencionais, de bom nível com algumas MFCN (máquinas ferramenta com controle numérico);

- PCP tem posição clara no organograma, chefiados por técnicos de nível médio ou superior nas empresas maiores;
- as decisões são na maior parte do gerente industrial;
- o plano de produção é feito manualmente, baseado em pedidos firmes e previsões para até 12 a 18 meses;
- a programação mensal embute uma escala de prioridades.

b.2- Planejamento das necessidades de material e prioridades

- é feita a exploração da parte do plano que abrange determinado período;
- produtos padronizados tem planejamento rápido pois existem projetos completos e listas de materiais;
- o planejamento é cumulativo, isto é, o recém realizado é adicionado aos anteriores;
- o planejador emite as solicitações de compra e elabora a ordem de fabricação;
- a análise da carga de trabalho não é feita de forma detalhada e sistemática;
- a OF (ordem de fabricação) é bastante formal.

b.3- Planejamento das necessidades de capacidade

- é feito a nível de plano de produção para verificar sua exequibilidade;
- delinea-se um perfil de carga com ênfase para os gargalos;
- o uso da folha de máquina é julgado inconveniente como instrumento de controle;
- prevalece o julgamento subjetivo para determinação dos prazos e deixa obscura a capacidade da fábrica em atender novos pedidos;
- não se usa o gráfico de Gantt ou quadro de programação de máquinas.

b.4- Controle de capacidade

- não se faz um controle sistemático.

b.5- Controle de prioridades

- as ordens são liberadas para atender as peças em falta na montagem e dos produtos cujo término de montagem esteja mais próximo;
- na programação de curto prazo usa-se mapas de ordens de fabricação.

b.6- Controle de estoques:

- a noção de classificação ABC é bastante difundida;
- o controle dos estoques é feito por fichas convencionais do tipo entrada/saída.

b.7- Utilização de recursos computacionais e métodos analíticos

- em PCP a aplicação destes recursos era quase nula.

c) PCP - sistemas convencionais auxiliados por computador (14,3% da amostra)

c.1- Características gerais

- grandes fabricantes de bens de equipamento sob encomenda;
- tecnologias de primeira linha e MFCN;
- a posição de PCP tem destaque no organograma de empresa, exercendo o planejamento, programação, controle da produção e gestão de estoques, com relativa autonomia;
- o plano de produção é feito baseado em um estudo de carga por setor de fabricação para horizontes de 12 a 18 meses;
- possuem em geral um grupo de planejamento central para fazer macro-planejamento e macro-programação, coordenar a aquisição e utilização de materiais e acompanhar o desempenho da empresa.

c.2- Planejamento das necessidades de material e prioridades

- a explosão é feita manualmente cabendo ao computador o arquivamento de dados;
- a lista de materiais é impressa pelo computador e a seqüência do trabalho é feita manualmente;
- não se faz análise detalhada da carga de trabalho;
- as OC e OF são impressas em computador.

c.3- Planejamento das necessidades de capacidade

- existe preocupação em se manter atualizado o perfil de carga dos diversos setores principalmente dos possíveis gargalos;
- horas trabalhadas por encomenda são acumuladas;
- carga de máquinas, programação de ordens e de máquinas são feitas para períodos curtos (semanas);
- não são usados métodos visuais para programar (Gantt, quadros, etc.).

c.4- Controle de capacidade

- não existe procedimento sistemático a nível de posto de trabalho para confrontar o planejado com o executado;
- faz-se controle da capacidade efetiva comparando-se horas disponíveis com horas trabalhadas.

c.5- Controle de prioridades

- a definição de prioridades está orientada no sentido de encerrar etapas ou o todo de encomendas, em determinadas datas;
- a programação de curto prazo é seguida rigidamente, o que não acontece com as demais;

- o PCP é muito bem estruturado, sendo subdividido em seções comandadas por profissionais de nível superior.

c.6- Controle de estoques

- matérias-primas e componentes são adquiridos para atender ao plano, com exceção dos materiais de baixo custo e de uso comum;
- faz-se o controle de estoques para os materiais reservados, com registro de todas as transações de estoque (controle de estoque perpétuo);
- outros materiais são controlados por nível de reposição.

c.7- Utilização de recursos computacionais e métodos analíticos

- o computador é usado para armazenar dados, emitir alguns relatórios e ordens de fabricação ou solicitações de compra;
- não se usam técnicas analíticas.

d) PCP com MRP (10,7% da amostra)

d.1- Características gerais:

- alto índice de padronização;
- planeja com base em pedidos de clientes e previsões;
- tecnologias convencionais de primeira linha;
- PCP ocupa posição de destaque no organograma das empresas (planejamento, programação, controle e gestão de estoques);
- plano de produção emitido via computador onde há sistema completo, a partir do plano-mestre de produção;
- conhece-se o perfil de carga por setor de fabricação de cada produto;
- algumas tem planejamento e programação de médio e longo prazo e acompanhamento do desempenho da empresa.

d.2- Planejamento das necessidades de material e prioridades

- a utilização do MRP permite uma determinação precisa dos materiais necessários, das datas de recebimento das ordens de compra, do término das OF e conseqüentemente das prioridades;
- o processamento é em geral "on line", com terminais espalhados pela fábrica.

d.3- Planejamento das necessidades de capacidade

- utilizam programas CRP (Capacity Requirements Planning) que permitem alocar os tempos necessários para a execução das ordens, pressupondo capacidade infinita.

d.4- Controle de capacidade

- o atendimento ao cliente é prioritário em relação a eficiência da programação;
- a indústria tende a tirar o produto da montagem o mais cedo possível ;
- existe o relatório de operações não realizadas que pode apontar a necessidade de uma intervenção.

d.5- Controle de prioridades

- é feito utilizando-se conjuntamente a programação dos centros de trabalho (que dita quais ordens devem ser atendidas no período por um conjunto de máquinas ou postos de trabalho, o relatório de operações não realizadas e a lista de peças críticas).

d.6- Controle de estoques

- faz-se o provisionamento de materiais para o atendimento do plano de produção;
- quantidades, prazos e pontos de encomenda são determinados pelo programa MRP.

d.7- Utilização de recursos computacionais e métodos analíticos

- o sistema MRP é processado em computador;
- constatou-se o uso de um modelo matemático para previsão de quantidade a ser fabricada (um só caso).

e) PCP baseado em redes (17,9% da amostra)

e.1- Características gerais

- as empresas tem tecnologia de fabricação convencionais de primeira linha, contando com MFCN;
- PCP é órgão de destaque no organograma com todas as atribuições de planejamento, programação, controle e gestão de estoques;
- o plano de produção é feito com base em estudos gerais de carga, para um horizonte de 12 a 18 meses;
- avaliações de carga são feitas em computador através das redes CPM para cada produto;
- existe o planejamento central que faz planejamento e programação de médio e longo prazo, coordena aquisição e utilização de materiais reservados e acompanha o desempenho da empresa em diversos aspectos.

e.2- Planejamento das necessidades de material e prioridades:

- é feito a partir de uma rede CPM para cada produto (define-se datas para execução de cada parte);
- gera-se relatórios de carga por setor e de atividades não executadas;

- um sistema de listas de material elabora desenhos e listas, além de especificar dimensões, procedência, local de armazenagem duração da compra, etc., resultando daí o arquivo de requisições de material para o produto;
- um sistema de requisição de materiais permite programar e acompanhar compras e recebimentos. Até aqui define-se necessidades de materiais e escala de prioridades entre as encomendas;
- as prioridades são estabelecidas, a partir das fichas de métodos o que resulta na programação dos setores de fabricação por período.

e.3- Planejamento das necessidades de capacidade

- as necessidades de capacidade são avaliadas através da programação das redes;
- faz-se levantamento de carga por setor, usando a ficha de método e respeitando-se a capacidade finita;
- programação das máquinas de cada setor é feita ao nível da liberação.

e.4- Controle da capacidade

- o sistema pode fornecer dados para um efetivo controle de capacidade, pela facilidade de confrontar ordens programadas e executadas em cada setor em todos os períodos, atualizando as redes CPM e conseqüentemente a programação dos setores;
- atrasos são comuns mas não há reprogramação;
- faz-se um controle de horas realmente trabalhadas para efeito de verificação de produtividade.

e.5- Controle de prioridades

- é feito utilizando-se a programação de setores (que estabelece quais ordens devam ser atendidas por um conjunto de máquinas), o mapa programado de ordens de fabricação e lista de peças críticas.

e.6- Controle de estoque

- aprovisiona-se os materiais para atendimento do plano de produção;
- controla-se através de um sistema computacional (emissão de listagem de entrega de materiais para corte e de almoxarifado de componentes, além de informação de compras e recebimento);

e.7- Utilização de recursos computacionais e métodos analíticos

- o PCP é totalmente operado por computador de forma eficiente;
- pode ser reprogramado a cada período;
- não há aplicação de métodos analíticos.

Em 1991 foi apresentada por Glaser, Geiger e Rohde (1991) uma pesquisa aplicada a gerentes da área de produção de 70 empresas alemãs de médio porte, representando vários ramos industriais e enquadradas em tres tipos básicos:

- Tipo A: a produção é por ordem (encomendas) em mais de 2/3 do volume de produção (70% das empresas pesquisadas).
- Tipo B: a produção é para estoques em mais de 2/3 do volume de produção (14,3% das empresas pesquisadas).
- Tipo C: empresas em que o volume de produção não atinge a 2/3 para encomendas, nem para estoque (15,7% das empresas).

De acordo com a classificação anterior foi feito um levantamento de problemas, que apresentou os resultados (problemas mais citados) apresentados a seguir.

Na produção unitária e em série, por pedidos, a maior parte dos problemas está ligada a suprimento de materiais, aprazamento de ordens e tempo de fornecimento mais curto exigidos pelos clientes.

Na produção em massa, por pedidos os problemas mais citados estão ligados a: estoques altos, aprazamento de ordens e suprimentos de materiais.

Na produção em série e em massa, estoques altos e aprazamento de ordens.

O sistema PCP, em uso foi também submetido a um julgamento quanto a sua qualidade e a partir de quatro padrões de julgamento distintos (QUADRO 05).

QUADRO 05 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SISTEMA PCP

PADRAO DE JULGAMENTO	QUALIDADE DO SISTEMA PCP				
	Muito alta (%)	Alta (%)	Media (%)	Baixa (%)	Muito baixa (%)
Expectativa própria	7,1	35,7	32,9	20,0	4,3
Expectativa da direção da empresa	7,1	31,4	42,9	12,9	5,7
Comparação entre empresas	10,0	34,3	38,6	12,9	1,4
Comparação com outros sistemas de planejamento	5,7	12,9	30,0	37,1	12,9

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991)

A estrutura geralmente aceita para o conjunto de atividades em planejamento e controle da produção na Alemanha é uma seqüência de etapas composta de duas partes básicas: o planejamento e o controle, permeadas em todas as suas etapas pela "gerência de dados". O planejamento compõe-se de programação (definição de quantidades a produzir em um horizonte de tempo), determinação de quantidades de material necessárias e definição de datas e capacidades (estabelecer datas para as operações e as capacidades necessárias, promovendo os devidos ajustes). O controle da produção faz a liberação de ordens (com o ajuste preciso de datas e capacidades), além do controle propriamente dito (comparação do realizado com o projetado).

O pesquisador estabeleceu uma divisão do PCP em Gerência de Dados, Administração de Material e Administração do Tempo.

a) Gerência de Dados: verificou-se na avaliação que há uma satisfação maior com o desempenho desta sub-área. É justamente em gerência de dados se verificou uma maior aplicação do computador, e com tendência crescente. O banco de dados se ocupa com dados de clientes, fornecedores, peças/componentes, processo, ponto de trabalho e apresenta diversos tipos de listas de componentes.

A avaliação da qualidade das áreas (básicas) do sistema.

QUADRO 06 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁREAS BÁSICAS DO PCP

ÁREA DO PCP	QUALIDADE DO SISTEMA PCP				
	Muito alta (%)	Alta (%)	Media (%)	Baixa (%)	Muito baixa (%)
Gerência de dados	8,6	54,3	25,7	11,4	0,0
Administração de material	5,7	40,0	30,0	20,0	4,3
Administração do tempo	8,6	34,3	27,1	25,7	4,3

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991)

Relativamente às exigências dos gerentes da área de produção em relação aos sistemas, quanto a gerência de dados, foram apontados os seguintes itens (cada gerente pôde apontar mais de um item, o que leva a uma soma superior a 100%):

QUADRO 07 - EXIGÊNCIAS EM RELAÇÃO AO SISTEMA

EXIGÊNCIAS	INCIDÊNCIA (%)
Abrangência (uso de amplo banco de dados e possibilidade de geração de várias listas de componentes, por exemplo)	62,9
Flexibilidade	42,9
Alto desempenho	40,0
Facilidade de uso	34,4
Alto nível de integração de dados	34,3
Independência em relação ao hardware	5,7
Custos baixos	5,7
Clareza na descrição do funcionamento	5,7

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991).

b) Na administração de materiais há dois procedimentos básicos: a orientação através de um programa de produção ou pelo consumo.

QUADRO 08 - ORIENTAÇÃO SEGUIDA NA ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS.

SITUAÇÃO	Tipo de orientação	
	Atual	Futura
Pelo programa de produção	4,3	5,7
Pelo consumo	11,4	4,3
Pelo programa e pelo consumo	84,3	90,0

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991).

No caso da administração de material orientada por um programa o processamento eletrônico de dados está presente no planejamento de necessidades em 51,6% dos casos (para o futuro prevê-se 91,0%), no planejamento do tamanho das ordens ou lotes em 27,4% (58,2% no futuro) e no planejamento das datas de encomenda em 40,3% (80,6% no futuro). Quando a administração de material se orienta pelo consumo o computador se faz presente em 43,3% (80,0% no futuro) no planejamento de necessidades, em 20,9% (56,7% no futuro) no planejamento do tamanho das ordens ou lotes em 35,8% (76,1% no futuro) no planejamento das datas de encomenda. As expectativas nesta área são sintetizadas pelo quadro 09.

QUADRO 09 - EXPECTATIVAS QUANTO A ÁREA DE MATERIAL

EXPECTATIVAS/EXIGÊNCIAS	FREQÜÊNCIA
Facilidade no uso	35,7
Grande capacidade/alto desempenho	35,7
Grande flexibilidade do programa	34,3
Total integração dos dados	32,9
Avaliações estatísticas	22,9
Planejamento de necessidades orientada pelo programa	20,0
Gerência de estoques	18,6
Transmissão de dados on-line	18,6
Estabelecimento de datas de encomenda	15,8
Procedimentos automáticos de encomenda	12,9
Possibilidade de simulação	11,4
Custos baixos	5,7
Orientações claras	4,3

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991).

c) Na administração do tempo que compreende a fixação de datas e prazos associada a disponibilidade de capacidade e sua adequação, os procedimentos constantes do quadro 10 são adotados atualmente (e com previsão para adoção futura). Os diversos passos aparecem de forma independente ou combinada.

QUADRO 10 - APLICAÇÕES DO SISTEMA NA ADMINISTRAÇÃO DO TEMPO

ESTABELECIMENTO DE DATAS INTERMEDIARIAS	aplicação atual (%)	
	aplicação atual (%)	aplicação futura(%)
Estabelecimento de datas intermediarias	2,9	0,0
Ajuste de capacidade	0,0	0,0
Estabelecimento preciso de datas	5,7	0,0
Estabelecimento de datas intermediárias com ajuste de capacidade	8,6	8,6
Estabelecimento de datas intemediárias com estabelecimento preciso de datas	5,7	0,0
Ajuste de capacidade com estabelecimento preciso de datas	4,3	2,9
Estabelecimento de datas intermediárias, ajuste de capacidade, estabelecimento preciso de datas	68,5	84,2
Não aplicam nenhum item de administração do tempo	4,3	4,3

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991)

As atividades anteriores são apoiadas por PED (processamento eletrônico de dados) conforme os seguintes percentuais, por tipo de aplicação:

- para estabelecimento de datas intermediárias: 41,7% (e 87,7% no futuro);
- ajuste de capacidade: 38,6% (e 89,6% no futuro);
- estabelecimento preciso e final de datas e prazos: 6,8% (e 52,5% no futuro).

As expectativas/exigências em relação as softwares disponíveis estão sintetizadas no quadro 11.

QUADRO 11- EXPECTATIVAS QUANTO A ADMINISTRAÇÃO DO TEMPO

EXPECTATIVAS/EXIGÊNCIAS	FREQÜÊNCIA (%)
Alta flexibilidade	45,1
Total integração	38,6
Alta capacidade/desempenho	35,7
Faculdade de uso	34,3
Pontos de integração previstos para coleta de dados	25,7
Estabelecimento de datas mediante considerações da capacidade	18,6
Processamento on-line	14,3
Possibilidade de simulação em consequência de modificações nas ordens	14,3
Elaboração/fornecimento de tempos de processamento	5,7
Independência em relação a hardware	4,3

FONTE: GLASER, GEIGER e ROHDE (1991).

Teve-se também a preocupação de levantar informações sobre a estrutura e a forma de operar o PCP em empresas catarinenses. Este levantamento consistiu de uma visita a nove empresas que representam alguns dos mais significativos setores da economia local, especialmente o têxtil e o metal-mecânico.

Apresenta-se um breve conjunto de características de cada empresa no tocante ao seu sistema de Planejamento e Controle da Produção:

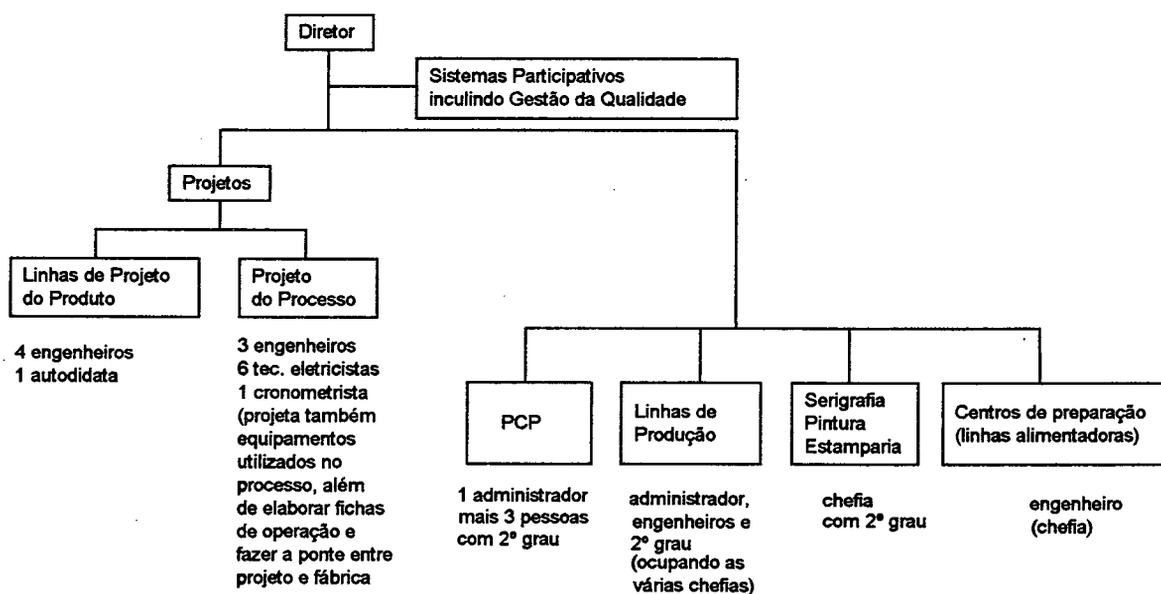
Empresa A

a) Características gerais e a situação do PCP

Esta empresa, ao lado de outras que a alimentam, é controlada por uma holding. Produz aparelhos de som (3 em 1 e 2 em 1), rádios e radio-gravadores. Tem aproximadamente 500 empregados, dos quais 400 na produção. Compõe-se de três diretorias: executiva (com funções também de marketing), suprimentos e industrial.

A unidade de Planejamento e Controle da Produção é parte da Diretoria Industrial, que apresenta a seguinte estrutura:

FIGURA 12 - ORGANOGRAMA DA ÁREA INDUSTRIAL DA EMPRESA A



b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

A área de produção da empresa entende planejamento como algo amplo, de longo alcance, preocupando-se em buscar resposta para o que produzir, como, quanto e quando (metas para alguns meses de antecedência). A parte física é composta de linhas de montagem e linhas abastecedoras (auxiliares).

Projeto do produto (o que): a área de projeto do produto é parte da gerência de projetos. O subsistema do produto é subdividido em mecânica e eletrônica. O projeto nasce sob a tutela de um líder, projetando-se a parte eletrônica e mecânica e agregando-se o *design*. O trabalho é feito em equipe e dela faz parte também a área de processos e produção (fábrica). A decisão final cabe à holding.

Projeto do processo: cabe a esta área descrever o processo (roteiro de fabricação) a partir de montagens e desmontagens a nível de laboratório, experiência esta que depois é passada à produção. O resultado é a folha de operações com os respectivos tempos. Há também um cronometista que levanta dados objetivando o balanceamento das linhas para PCP e custos. Faz parte da área, ainda uma equipe encarregada de projetar equipamentos de teste, incorporados ao processo produtivo.

Área de Marketing (quanto e quando): esta área interpreta o comportamento do mercado, a partir de pedidos, pesquisas junto a pontos de venda e fazendo previsões. Determina então as quantidades a serem produzidas para os tres meses seguintes, o que servirá como base para a programação.

Programação e controle: o PCP recebe de Marketing o planejamento para até o terceiro mês futuro (produtos a serem fabricados e quantidades), procurando adequá-lo à capacidade da fábrica. Procede para tanto ao cálculo do número de horas necessário de cada linha, utilizando-se de dados do processo e seus tempos. O plano devidamente ajustado por PCP é devolvido para ser aprovado pela área de Marketing. O resultado é a "programação das linhas de montagem" que contém a identificação do produto, linha de montagem, quantidade dividida em lotes, dia e hora de início e término de fabricação de cada lote. Este documento é encaminhado para Compras e posteriormente para a linha de montagem servindo como "ordem". Recebem também a programação, as linhas de abastecimento (alimentadoras da montagem), o almoxarifado e o setor de controle.

As linhas de produção alimentadoras são orientadas pelo just-in-time. Usa-se o *kanban* de produção da seguinte forma: o cartão esta preso inicialmente a um recipiente cheio de onde é removido e afixado no quadro de controle quando o material é retirado. O quadro contém, linhas vermelhas (iminência de faltas), amarela (alerta) e verde (folgas), que orientam a produção sobre a necessidade de repor o estoque.

O apoio do computador restringe-se a funções de auxílio como o relatório da produção mensal e o relatório de horas necessárias de cada posto de trabalho, linha (ou célula), por produto.

O controle: a programação mensal é dividida em semanas e dias elaborando-se mapas comparativos entre programado e produzido. Estes controles são preenchidos normalmente. O almoxarifado limita-se a intermediar compras e produção. O conceito de curva ABC é aplicado, subdividindo-se lotes de compras de valores significativos em outros menores para entregas com frequências maiores.

Qualidade e sistemas participativos: existe um sistema de controle de qualidade que se resume à inspeção. Paralelamente está em implantação o conceito, de "Qualidade Total" ou "Qualidade Assegurada", que associado à "Perda Zero" é sustentado por um amplo programa participativo, operacionalizado por uma série de técnicas.

Uma técnica interessante é um cartão que acompanha o produto ao longo da linha em que são anotados todos os defeitos (que são consertados durante o processo). Ao final seleciona-se o mais freqüente para ser atacado e solucionado. Percebe-se uma procura e também resultados no campo da ordem e limpeza, fruto da influência das teorias japonesas e da determinação dos decisores.

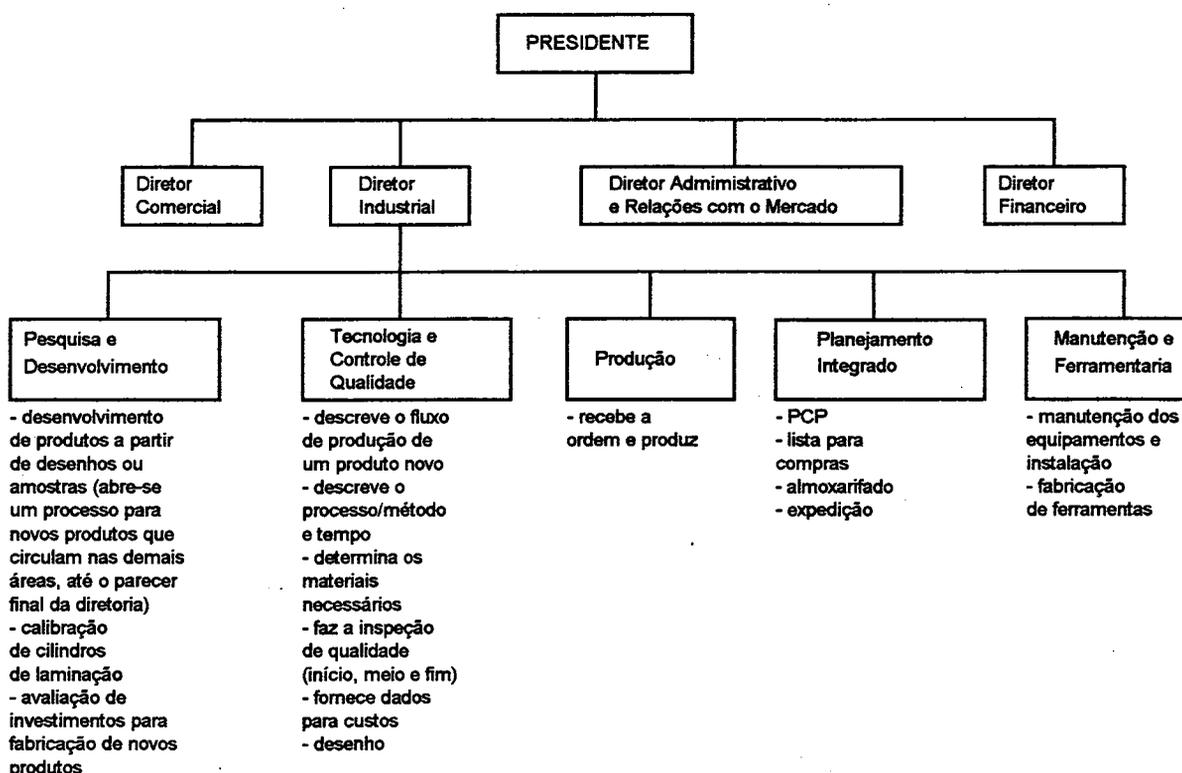
Empresa B

a) Características gerais e a situação do PCP

A empresa B, do ramo metalúrgico, produz cerca de 2000 itens diferentes. Na prática isto se reduz a 600 itens dentro de um mês, entre lâminas e sapatas para tratores, discos de corte para arados e pás. Tem em torno de 950 empregados.

A unidade de Planejamento e Controle da Produção é um módulo componente do Planejamento Integrado, ao lado de Compras, Almoxarifado e Expedição, conforme mostra o organograma da área industrial da Empresa. A estrutura da gerência de planejamento integrado compõe-se de um supervisor de PCP, uma secretária emissora de OP, um programador de embalagens, um liberador/expedidor e um gerente.

FIGURA 13 - ORGANOGRAMA DA ÁREA INDUSTRIAL DA EMPRESA B



b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

A produção está baseada em máquinas laminadoras, que podem ser entendidas como "principais" para efeito de programação. Todos os produtos passam por estas máquinas além de outras, que podem ser entendidas como auxiliares.

Planejamento: na grande maioria das vezes "o que" deve ser produzido vem perfeitamente definido do cliente (99% das vezes), através do envio de desenhos e especificações ou de um modelo. No restante das vezes a área de Pesquisa desenvolve o projeto. Em qualquer caso é aberto um processo referente a um novo produto que percorre todas as áreas envolvidas. Os desenhos e especificações são adaptados aos padrões da Empresa.

A área de tecnologia e controle da qualidade está encarregada de determinar "como" produzir. Descreve as operações, os tempos, máquinas e ferramentas a serem utilizadas e as necessidades de matéria-prima por unidade.

Em relação a "quanto" produzir, conhece-se a capacidade de laminação, o que é utilizado como parâmetro. Sabe-se a tonelagem de cada "família", possível de ser laminada na unidade de tempo.

A quantidade fabricada atenderá inicialmente aos pedidos firmes e complementarmente a uma previsão de vendas (elaborada pela área comercial).

Este plano é mensal e está sendo praticado também para o primeiro e segundo mês subsequente.

Paralelamente a estes dados, existem aqueles fornecidos em um plano anual, revisado semestralmente, que serve de balizador para dimensionamento da capacidade e do plano mensal, na falta de melhores dados.

Programação e controle da produção: é uma função da gerência de Planejamento Integrado. Esta tem como ponto de partida o "planejamento anual" mas baseia-se efetivamente nos pedidos e previsão de vendas, dados fornecidos pela área comercial. A partir disto são emitidas as ordens de produção, respeitada a capacidade da fábrica (dos laminadores).

A emissão em princípio é mensal, mas pode-se prolongar ao longo do mês para atender a pedidos novos até o limite da capacidade. Além disto algumas ordens que demandam tarefas anteriores à laminação começam a ser emitidas até uma semana antes do início do mês. O relatório, de OP é submetido à diretoria, mas em geral não há interferências. Estas acontecem por modificações impostas pelos clientes.

A programação emite as ordens e através de um liberador/expediter seqüencia as mesmas visando minimizar trocas de ferramenta (lotes por perfis de laminação).

Ao longo da execução do programa modificações são introduzidas, verificando-se também o abastecimento com matérias-primas e atendimento da área de compras. A área de compras recebe do PCP a exata definição do que e quanto comprar.

O controle: o principal instrumento de controle é a "Posição do estoque/pedidos/O.F." contendo por linha os seguintes dados: código do produto, descrição, unidade, peso líquido, peso bruto e atrasos. Para o mês em curso e os dois meses seguintes tem-se os pedidos do mês, estoques, saldos de entrega e OP (em quantidades):

Além disto é emitida a "posição de estoque futuro". Este saldo informa a possibilidade de se atender a pedidos extras.

Existe também a "listagem de OP", informando todas as OP emitidas e sua situação diária. Informa também a matéria prima usada.

Processamento eletrônico de dados: existem programas integrados e auxiliares à produção. Os dados são introduzidos, após manipulação manual e depois processados com emissão de relatórios.

Empresa C

a) Características gerais e a situação do PCP

Esta empresa, composta de uma unidade fabril principal que produz máquinas de lavar roupa de plástico, fibra de vidro e metal além de secadoras de roupa e ceifadores de grama, uma fundição e uma fábrica de máquinas de lavar de madeira, tem 420 empregados. Produz aproximadamente 1000 máquinas de lavar ao dia.

O organograma não está claramente definido. Há uma Diretoria Industrial, à qual estão vinculadas todas as funções técnicas, como: desenvolvimento de produtos (um engenheiro), gerência de produção/fábrica (um técnico de 2º grau), tempos e métodos (duas pessoas), custos, além da Programação e Controle da Produção. O PCP é operacionalizado por apenas uma pessoa.

b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

A definição do que produzir é feito a partir da atuação do engenheiro de desenvolvimento do produto, seguido de um consenso da diretoria.

O processo (como) é fruto de um trabalho de equipe, que analisa as variantes do processo. Métodos e tempos auxilia levantando tempos, descrevendo a folha de processo, aperfeiçoando o lay-out e balanceando as linhas.

A quantidade é em princípio definida pelo mercado. Da fábrica se conhece a capacidade produtiva para cada linha de produção, correspondente cada uma a um tipo de máquina de lavar.

Elabora-se um plano para um mês que serve de parâmetro para um módulo de MRP que emitirá listagem dos componentes de cada produto (aqui chamadas impropriamente de ordens de produção) e orientará a área de compras e finanças. O programa empenhará os materiais respectivos (emite listagem de todos os componentes e matérias-primas). Este mesmo programa balizará a ação de vendas que encaminha informações sobre necessidades imediatas de produção ao PCP. Compras e finanças também são orientados pelo plano em questão.

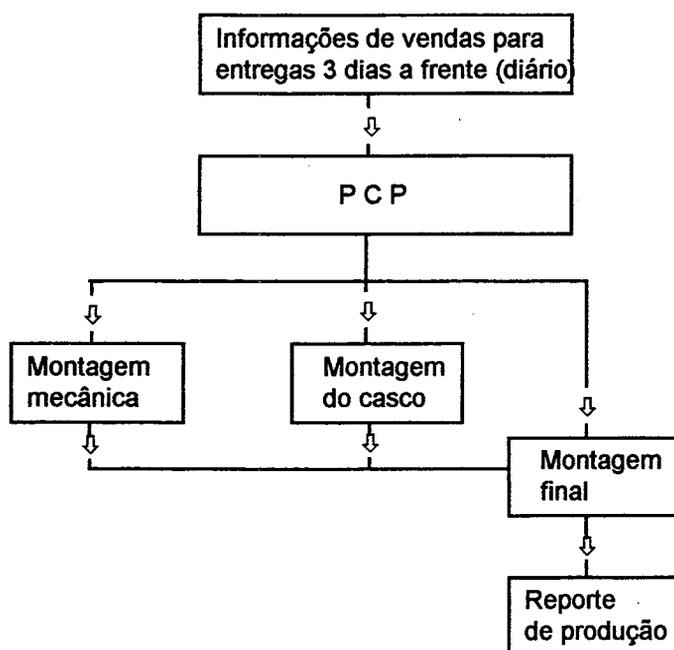
Programação e controle: o PCP (um só empregado) recebe, com três dias de antecedência, a informação do que é necessário produzir, da área de vendas. Esta pequena antecedência é suficiente pois as linhas estão preparadas e as variações nos produtos são mínimas tornando-as bastante flexíveis dentro destes limites. O documento de vendas enviado para PCP e deste para

a fábrica, informa o produto e quantidades e uma CI (comunicação interna) informa tipo, voltagem e cor. Esta CI é enviada aos setores envolvidos, com a necessária defasagem: antes para a pré-montagem mecânica e confecção dos cascos, e depois para a linha de montagem final. Compras que tem também um programa mensal, recebe informação de PCP sobre a produção diária, como forma de se controlar.

Diariamente é elaborado um reporte de produção (documento para controle) informando sobre a produção diária constando de: modelo/código, quantidade, numero da ordem (referente ao plano do início do mês). Para efeito de custos há o apontamento de horas trabalhadas de cada trabalhador, operações realizadas e o número de produtos acabados.

O PCP não elabora nenhum programa formal, limitando-se a enviar informações à fábrica. O seu esquema de funcionamento (fluxo de informações) é o seguinte:

FIGURA 14 - FLUXO DE INFORMAÇÕES DO PCP NA EMPRESA C.



O CPD funciona como instrumento auxiliar à produção com módulos de controle de estoques e reporte de produção.

Empresa D

a) Características gerais e a situação do PCP

Trata-se de uma grande empresa do setor de malharia, composta de uma unidade fabril principal e várias outras periféricas.

A área de planejamento, programação e controle da produção conta com 22 pessoas, 70% com formação a nível de 3º grau.

b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

Esta empresa tem sua produção distribuída entre três linhas de produtos ou divisões. O planejamento é feito em tres horizontes: longo, médio e curto prazo. Para os planos de longo prazo obtém-se uma previsão de vendas (o que e quanto) do departamento de Marketing para as tres divisões. É feita uma explosão dos produtos a partir do que se conhece as necessidades de material. Essa necessidade de materiais é transformada em necessidades de capacidade que são confrontadas com as capacidades existentes na fiação, malharia, beneficiamento, postos de confecção e estamperia manual.

Este plano é apreciado e aprovado pela diretoria e gerências da área, e é revisado mensalmente para incorporação das tendências.

Procedimento semelhante é adotado para planos de médio prazo (quadrimestral) que são comparados ao de longo prazo. A cada quatro meses faz-se uma distribuição da produção entre as tres divisões, definindo cotas.

A terceira etapa é a elaboração do plano mensal. Procede-se o cálculo da necessidade de materiais a partir da necessidade líquida de produtos acabados ou para fechamento de pedidos no caso de exportação.

Segue-se a distribuição dos artigos a serem produzidos por filial, com base na pré- distribuição feita pelo departamento de Tempos e Movimentos o que é confirmado numa reunião com os gerentes de confecção (das filiais, pois estas só confeccionam); o resultado é uma distribuição de quantidades por filial e por grupo. Elabora-se então o plano de produção da Confecção, Malharia, Fiação, Beneficiamento e Estamperia Manual.

Programação dos insumos

Um grupo de materiais é suprido através da utilização de *kanban*. A produção os requisita diretamente aos fornecedores, que por sua vez são informados previamente (compras fornece o resultado das explosões dos produtos aos fornecedores).

Outros são comprados por demanda dependente, também a partir da explosão e considerando as necessidades totais, as quantidades em estoque os pedidos colocados, as necessidades de compra para o período ou sobras para o período seguinte.

Os resultados serão a solicitação de compra, antecipação da entrega, a postergação de entrega ou o cancelamento de pedidos.

A programação diária da produção:

- Fiação: a base de produção é mensal onde se estabelece o que será fabricado e o que será comprado, limitado pela linha de produção (capacidade) existente.
- Malharia (teares circulares): no caso dos itens de consumo constante obtém-se a necessidade diária de produção (a partir de uma base mensal) considerando a necessidade do mes, dias disponíveis e capacidade instalada. Os itens de consumo não constante são programados conforme previsão de uso a partir do programa de confecção.
- Malharia (retilíneas): são emitidas ordens de produção a partir, das necessidades dos grupos de confecção.
- Beneficiamento: mensalmente considera-se a necessidade por tipo de acabamento, dias disponíveis e a capacidade instalada, donde resulta a média diária de produção por tipo de acabamento. Faz-se a emissão de ordens de produção considerando a disponibilidade de malha crua, tipo de acabamento e para atendimento aos grupos de confecção.
- Malharia: a programação é feita com base no relatório "Sugestão de ordens a talhar".
- Confecção: sua programação baseia-se no plano mensal e no relatório de necessidade líquida de produção. Emite-se ordens para confecção, talharia e beneficiamento, de forma sincronizada.
- Estamparia manual/embalagem: sua programação é consequência da confecção.

O controle da produção

- Fiação: comparação diária da produção realizada com o previsto no plano mensal, cobrando-se eventuais desvios.
- Malharia (teares circulares): obtém-se a produção diária (planilhas) que é comparada à produção prevista. Havendo parada de produção, decorrente da programação, mas que não puder ser recuperada mais tarde ou, se houver necessidade de muita troca de teares (em função de itens de consumo não constante) pode haver a utilização de kanbans de disparo ou estratégicos. Estes problemas podem advir da falta de sincronia entre o consumo e a programação.

- Malharia (retilíneas): igualmente faz uma comparação do realizado com o projetado e cobra-se ordens em atraso.
- Beneficiamento: esta área possui programação própria a nível de piso de fábrica. O PCP central ocupa-se em acompanhar e detectar eventuais atrasos.
- Talharia: é feita uma análise diária da situação, por filial e grupo, determinando se prioridades de corte e remessa, orientando à talharia e ao centro de distribuição de talhado. Quando se trata de exportação toma-se o cuidado adicional de verificar quantidades exatas para não gerar excedentes.
- Confeção/embalagem: diariamente é feita uma verificação por filial e grupo para garantir a alimentação desta etapa. Para cada artigo se faz o controle, tomando como base o plano mensal. Semanalmente é feita uma reavaliação do programa; possíveis soluções são buscadas para recuperar atrasos e horas improdutivas são analisadas quanto as suas causas para prevenção futura.

Controles gerais:

- análise diária do relatório de entradas em estoque por artigo e tamanho para orientar a emissão de ordens de produção a fim de garantir o atendimento à vendas/clientes;
- análise diária do relatório de ordens de produção em processo;
- controle da produção diária;
- controle do nível de estoques intermediários;
- análise do relatório de totais de pedidos por divisão no sentido de equilibrar as possibilidades de abastecimento e entrega com a entrada de pedidos.

O processo de produção é definido pela engenharia do produto através do cadastro técnico. Sempre que produtos novos são introduzidos seus tempos são traduzidos em dados de capacidade por unidade fabril.

A programação mensal é subdividida nas quinzenas de dia 26 a 7 do mês seguinte e do dia 8 ao dia 25.

A seqüência da produção é a seguinte: fiação, malharia, beneficiamento (tingimento), confeção, estampa e embalagem.

A emissão das ordens é diária e é feita para a confeção e beneficiamento; a malharia e fiação, que antecedem ao beneficiamento, são orientadas por kanbans. O controle é operacionalizado a partir de tickets destacados da ordem de produção e digitados em terminal de computador de hora em hora durante as 24 horas do dia.

Empresa E

a) Características gerais e a situação do PCP

Trata-se de um fabricante de chapéus de feltro e palha e bonés e tem cerca de 300 empregados. O PCP é composto por três pessoas e Métodos e Tempos por mais quatro pessoas.

b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

Existe um plano global anual cujas metas são estabelecidas pela alta gerência. Abaixo deste tem-se o plano mensal em que produtos e quantidades são definidas conjuntamente por Marketing e Finanças atendendo ao mercado e necessidades de faturamento. Trata-se de um plano mensal que define quantidades (por família), matérias-primas e mão-de-obra necessárias.

A programação: para os bonés promocionais os pedidos são encaminhados ao PCP onde a partir destes é gerada a folha mensal de programação (plano mestre). A emissão de ordens é diária, estabelecendo-se quantidades e prazos somente para o início (corte) e fim do ciclo (acabamento). Para os outros bonés e chapéus a programação é normalmente definida de uma só vez, no início do mês.

As linhas de produção são, em princípio, equilibradas (não existem gargalos muito evidentes). O controle é feito visualmente várias vezes ao dia, através de observação das linhas de produção. Ao fim do ciclo produtivo (conclusão do lote), uma via da ordem de fabricação é enviada para a expedição e entra para o PCP.

Empresa F

a) Características gerais

A empresa em questão é fabricante de motores elétricos e conta com 1800 empregados. Esta Empresa se diferencia da grande maioria por adotar as UP (Unidades de Produção) ou UEP (Unidade de Esforço de Produção) como meio. A UP é uma unidade de medida de produção e que permite expressar tudo o que é produzido na fábrica. Existem indústrias que tem dificuldades de medir sua produção de produtos múltiplos e necessitam de uma unidade que permita comparar e avaliar produtos diferentes entre si em relação a quantidade de trabalho investido e custos.

b) A organização da produção

A UP (Unidade de Produção) representa um determinado conjunto de "esforços" ou trabalhos realizados para produzir uma unidade qualquer, padrão, a partir de uma avaliação monetária de todos os custos das atividades produtivas envolvidas.

Este padrão (UP) permite comparar entre si produtos diferentes, bem como a capacidade de trabalho dos diversos equipamentos e máquinas, além da mão-de-obra.

O planejamento: o processo é definido pela área de engenharia e as etapas e seus respectivos tempos são ingredientes para o cálculo em UP. O tipo de produtos a serem fabricados e as quantidades são determinadas por Marketing e PCP de forma harmônica, contemplando as necessidades de mercado e os limites de capacidade.

A capacidade fabril é verificada a partir daquele custo de trabalho que oferecer a maior restrição, o gargalo.

Para determinadas linhas de produtos existem restrições de capacidade manual (em UP/hora) ou de alguma máquina (idem em UP/hora). Compara-se a necessidade de uso de capacidade dos produtos no gargalo e determina-se as quantidades que podem ser produzidas.

A programação: a programação mensal é então elaborada e encaminhada aos setores produtivos sob a forma de tabelas, mencionando o número de unidades físicas (motores), no caso da montagem final. A cada código ou produto define-se a quantidade (para o mês), que é distribuída ao longo dos dias úteis do mês. Anota-se também a produção dos três turnos de trabalho, e se os totaliza.

O controle: o PCP elabora um quadro, estabelecendo para cada dia a capacidade total em UPs/dia, acumulando estes valores; anota-se as UPs programadas e a seguir as UPs produzidas. De maneira idêntica tem-se o número de produtos programados e os produzidos, nas linhas subseqüentes; a chefia de fábrica informa o PCP a respeito das quantidades entregues à expedição.

Os resultados globais são condensados no quadro demonstrativo de produção diária/mensal. Para cada produto (motor) tem-se as quantidades fabricadas (completadas) e o número de unidades (peças) produzidas de cada um dos componentes do produto final.

Empresa G

a) Características gerais

À semelhança da anterior, esta empresa é também fabricante de motores elétricos. A empresa compõe-se de várias unidades fabris, inclusive ligadas a outros ramos de

atividade, sendo alguns complementares ao primeiro. Este relato refere-se, no entanto ao seu produto principal.

b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

O planejamento ou a definição de quantidades a serem produzidas, é feito anualmente, com revisões nos meses de maio e outubro. O resultado é o plano operacional anual que se distribui entre os 34 grupos de produtos.

Mensalmente é feita uma avaliação da capacidade, considerando somente os recursos críticos. A operacionalização do fluxo de informações se inicia com a venda. O pedido ou as informações sobre os produtos vendidos são encaminhados à engenharia para projeto do produto e processo (em caso de produtos novos ou modificação) e à área de custos. A programação: é elaborada para um horizonte de duas semanas. Baseia-se num programa MRP-II, que a partir da explosão do produto desencadeia duas providências:

1. emite as ordens de compra, estabelecendo tipo, quantidades e datas. A área de material administra a compra, e os estoques independente da área de PCP. Exige-se-lhe apenas o atendimento adequado à programação.
2. emite as ordens de fabricação para todos os centros de trabalho, estabelecendo datas de término de formas a permitir o perfeito encadeamento entre as operações. O referencial é a montagem final. A partir desta o sistema retroage, programando as demais etapas. Um outro programa (o CRP), atribui e analisa a carga de trabalho às máquinas ou grupos de pessoas, considerando os limites existentes.

O controle: cada centro de trabalho está integrado à central de computação; as informações sobre o andamento das ordens são transmitidas imediatamente após cada etapa.

Empresa H

a) Características gerais e a situação do PCP

Trata-se de uma malharia com aproximadamente 4800 empregados. O seu PCP é formado por 14 pessoas (quatro com formação de 3º grau e os demais com curso técnico).

b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

O planejamento é uma antevisão da situação de longo prazo. Cada período de planejamento, que é de seis meses, se inicia no 3º mês seguinte ao mês em que ocorre o planejamento. Isto quer dizer que em abril se define o que e quanto fazer no período julho a dezembro. A orientação é dada pelos pedidos e complementarmente pelas previsões de

marketing que define as linhas, grupos e produtos a serem fabricados. Procede-se uma análise de carga, acumulando tempos por grupos de máquinas ou centros de trabalho (utilizando software desenvolvido pela empresa) o que pode resultar em ampliações ou alterações no quadro de pessoal. As implicações, decorrentes são discutidas com Marketing, donde resultam os parâmetros para o planejamento semestral. O processo de produção (como produzir) é desenvolvido pela área de engenharia.

A programação: a base para programação ou ponto de partida é a confecção (que é a etapa de trabalho terminal). A programação é feita quinzenalmente, definindo prazos para as diversas etapas de trabalho dos lotes, de maneira a formarem uma seqüência; estabelece-se a máquina/grupo e o prazo para as diversas fases. Esta programação (quinzenal) é refeita diariamente.

Controle: a cada manhã as informações são prestadas da produção ao PCP e os dados são atualizados. Isto é feito através de terminais de computador ou de ticket ou via destacável.

Empresa I

a) Características gerais e a situação do PCP

Esta empresa é fabricante de relógios de parede e despertadores mecânicos e eletrônicos e conta com 350 empregados.

O PPCP - Planejamento, Programação e Controle da Produção é uma assessoria da gerência de produção assim como também o é Tempos e Métodos. Vinculado a PPCP está o almoxarifado de peças.

Abaixo da gerência de produção está uma supervisão (dos setores fabris), e abaixo desta encontram-se os diversos setores como Estamparia, Usinagem-1, Injetoras, Usinagem-2, Marcenaria, Galvanoplastia e linhas de montagem.

O PPCP é composto de tres pessoas (duas delas cursando o terceiro grau).

b) A organização da produção e a forma de operar o PCP

O planejamento da Produção: o planejamento consta da definição de quantidades a serem produzidas por famílias, para um ano, com revisão semestral.

Marketing faz um planejamento anual onde estabelece o que deve ser produzido anualmente. Existe também uma área encarregada de criar, o Departamento de Novos Produtos, cujas idéias são elaboradas (projeto, alterações) pela área de projetos.

Tempos e Métodos determina a maneira adequada de se produzir (seqüenciamento das etapas).

As quantidades a serem fabricadas decorrem da conjugação de dados de marketing (quantidades que o mercado, pode absorver) e da capacidade da fábrica (Tempos e Métodos orienta sobre o mix adequado, em função da carga a que podem ser submetidos os diversos centros de trabalho).

A programação da produção: é feita mensalmente para cada dia, na linha de montagem tomando em conta o atendimento à Vendas (pedidos fechados ou estoques mínimos) e a capacidade produtiva. Acima da programação mensal existe um quadro-mestre para três meses, revisado mensalmente. Abaixo da programação mensal (de maior precisão) está a programação semanal em que se determinam as necessidades líquidas setor por setor.

A emissão de ordens é feita para todos os setores, constando de número, nome, quantidade, tempo-padrão para 1000 peças (inclusive de preparação) e prioridades (o que deve ser terminado antes), pois trata-se de uma lista de ordens para cada setor para uma semana.

Os setores (centros de trabalho) requisitam os materiais necessários.

Controle da Produção: em cada um dos setores existem representantes do PPCP registrando a produção para acrescentar aos estoques. Os dados de produção são divulgados em quadros nas paredes em cada setor em números absolutos comparados ao projetado, além de eficiência (utilização dos equipamentos) e produtividade (utilização de mão-de-obra).

4 - AS ORGANIZAÇÕES MODERNAS E A BASE SISTÊMICO-CONTINGENCIAL-PARTICIPATIVA

Após a apresentação dos fundamentos técnico-estruturais de PCP e seus desdobramentos, inicia-se este capítulo, com referencial organizacional e princípios administrativos que complementam a base teórica do modelo.

O presente capítulo inicia desenvolvendo raciocínio em torno da dinâmica das organizações e novos paradigmas da administração. Segue apresentando a teoria Contingencial e Sistêmica da administração, além da Administração Participativa, que compõe o tripé norteador do procedimento de modelar.

4.1 - Uma visão geral

"A complexidade do mundo organizacional moderno tem modificado as dimensões clássicas de gestão e substituído formas antes rígidas e inflexíveis por formas ambíguas e flexíveis" [Motta (1991)]. Esta afirmação assume a necessidade de uma postura inovativa capaz de absorver e gerar mudanças.

As formas ambíguas e flexíveis se contrapõe ao pensamento predominante nas organizações tradicionais; estes conceitos se contrapõe, mesmo que inconscientemente aos da ordem, hierarquia e linearidade de comportamento.

Entende-se que as características de flexibilidade devem estar presentes desde as fronteiras organizacionais até a hierarquia, passando pela estrutura e pela especialização das pessoas. Essa flexibilidade ou poliformismo é um modismo? É uma predominância imposta por alguns pensadores do cenário da administração contemporânea? Entende-se que as alterações são fruto da evolução do meio (social, econômico, político). Em função destas alterações, segundo Motta (1991), as organizações contemporâneas se inovam, mediante,

- a) "transações ambientais", o que significa o estabelecimento de contatos externos com pessoas e instituições, em todos os níveis da hierarquia;
- b) "participação no processo organizacional estratégico" - a participação tornou-se extensiva a níveis mais baixos da hierarquia, inclusive a grupos organizados de dentro e fora da empresa;
- c) há uma tendência à divulgação de informações no meio da organização, tornando-as acessíveis a todos.

Ainda segundo o mesmo autor e referindo-se a "era do planejamento e administração estratégicos" as organizações estão inseridas em um contexto caracterizado pela alta velocidade de mudanças, escassez, surpresa, hostilidade, ambiência instável, falta de controle de fatores externos, imprevisibilidade do futuro e grande influência de fatores sociais. A perspectiva gerencial é de "inovar, adaptar, sobreviver e limitar o crescimento".

Parece não haver mais muito espaço para o modelo rígido, que impõe sua cultura ao meio através de uma via de mão única. A sociedade evoluiu e não aceita mais um papel passivo. Esta realidade tem reflexos em todos os níveis.

Carter (1993), enfocando a troca de papéis do engenheiro industrial, constata que este passou de contribuinte individual para a condição de membro de equipe e instrutor. De expert em obtenção e análise de dados e solução de problemas (busca do melhor caminho) este profissional passou a usar dados obtidos por equipes, a assisti-las na análise de dados e a viabilizar as especialidades de cada um, ensinando ferramentas de solução de problemas a todos.

A alteração das condições sócio-econômicas e políticas modificam as formas de conceber a organização do trabalho e da produção. A velocidade das mudanças impõe a flexibilidade.

A primeira etapa a caminho da flexibilidade foi a aceitação da idéia de que a estrutura é um mero instrumento de ação organizacional, segundo Motta (1991), que se modifica conforme as características internas da organização e do ambiente. Esta etapa corresponde à perspectiva "sistêmica e dinâmica".

Numa segunda etapa atribuiu-se uma maior dependência da estrutura aos fatores ambientais. Tudo, inclusive a estrutura, passa a depender do meio externo, refletindo as ambigüidades, incertezas e mutações sem obedecer a modelos ou paradigmas. É a fase do "tudo depende", a perspectiva contingencial.

A terceira etapa, a pós-contingencial, caracteriza-se pela interação entre o meio interno e externo. A falta de estrutura foi considerada tão negativa quanto o excesso. Impõe-se portanto, uma interdependência dinâmica o que também é comentado por Steinmann e Schreyögg (1991). Isto quer dizer que, se não existe, em princípio, uma melhor maneira de estruturar uma organização, também não se pode ignorar algumas alternativas de fazê-lo. A organização não poderia ficar na dependência absoluta do ambiente pois não se pode prevê-lo, o que leva a necessidade de alguma regularidade estrutural. A resposta a essa necessidade está nas organizações chamadas "modulares, orgânicas, celulares, atomizadas ou holográficas",

conforme Motta (1991). Isto significa organizações subdivididas em módulos ou células, de estrutura flexível e que contemplam a um maior número de atividades dentro de si, como que se constituindo numa organização completa, tornando-se redundante em vários aspectos.

Transparecem algumas desvantagens neste modelo. Organizações celulares por possuírem estruturas completas implicam em atividades redundantes o que se contrapõe à possibilidade de obter economias de escala. O dinamismo do processo de influências, porém, exige mobilidade dos subsistemas quanto a sua capacidade de resposta e as escalas são cada vez menores, notadamente em alguns setores. A sua descentralização e autonomia é compensada pela aplicação de comunicação intensiva.

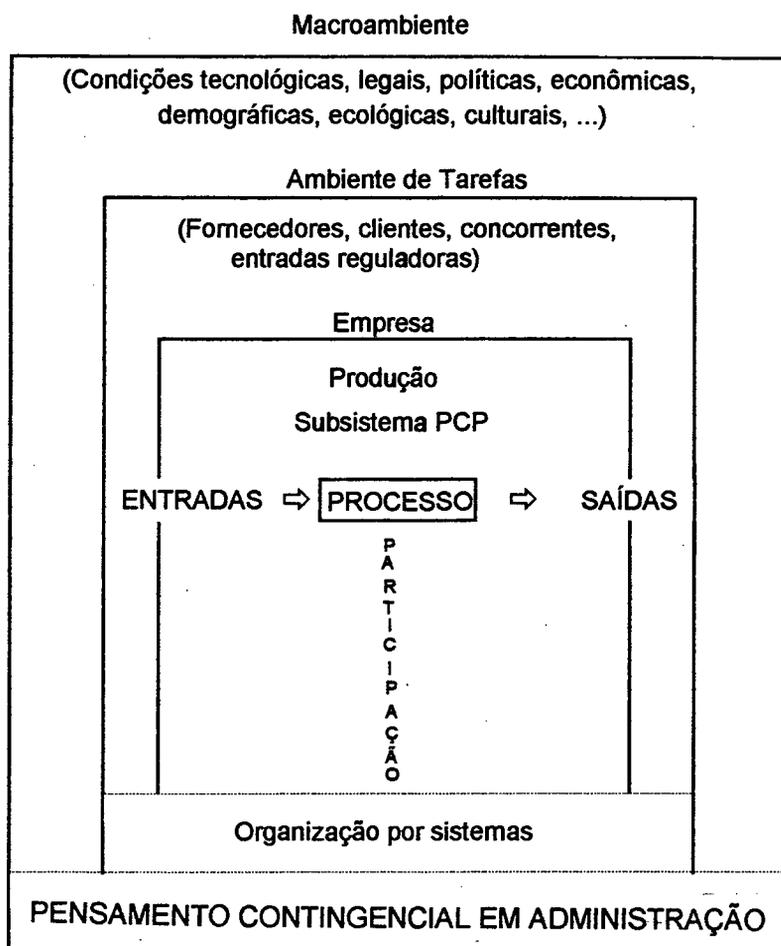
Em resumo pode-se dizer que as organizações atomizadas e holográficas têm, conforme Motta (1991), as seguintes características: são baseadas em equipes, descentralizadas e autonomistas, redundantes, diferenciadas por objetivos e área geográfica e integradas por comunicações intensivas.

A perspectiva pós-contingencial embora adote como premissa a necessidade de um referencial de organização, mantém-se, no entanto, aberta a quaisquer modelos que não necessariamente a organização atomizada ou holográfica. Enfim, "tudo depende".

Quanto ao tema humanismo organizacional observam-se novas tendências e conquistas em que a liderança volta a uma posição de destaque, como função articuladora do poder existente. Valoriza-se a liberdade e a autonomia no trabalho individual.

A filosofia básica deste trabalho centra-se na flexibilidade do pensamento contingencial; na visão de totalidade e com ênfase nos resultados da teoria sistêmica; e na operacionalização pela adoção de formas participativas de gestão.

FIGURA 15 - A BASE SISTÊMICO-CONTINGENCIAL-PARTICIPATIVA.



Esta base respalda o processo organizacional, que consiste em dispor os recursos de forma e no tempo adequado, permitindo a realização das diversas partes de um trabalho com vistas à operacionalização do sistema.

Blum (1991) citando Kosiol, afirma que organização é a concepção de uma estrutura de forma integrativa de totalidades no contexto dos negócios humanos.

A organização é um processo que se dá de forma constante e é atribuição de todo gerente o qual será inserido neste processo; requer-se capacidade para diagnosticar, imaginação para conceber e condições materiais para implementação. Conceber significa negociar com os objetivos. A estrutura é uma composição de elementos entre os quais existem relações e a expressão integrativa diz respeito a uma estrutura em que alterações em um dos elementos influenciam outros.

Totalidade significa que seus elementos mantêm suas características enquanto constituem este todo; por extensão o todo é maior que a soma de suas partes. Totalidade é também designada sistema.

Conforme Junqueira e Inojosa (1992) "a organização moderna é o conjunto de seus atores, os grupos que se constituem naturalmente em seu interior e que convivem na contradição da dualidade cooperação/competição". Os mesmos autores afirmam ainda que a sua produtividade passa necessariamente pela participação, pelo diálogo entre profissionais e usuários, por uma abertura à crítica interna e externa construindo e reconstruindo continuamente a organização.

Segundo Dussault (1992), as teorias das organizações, com uma história relativamente curta - de um século - não conseguem refletir a complexidade das organizações. Sua imagem passou de entidades programáveis, funcionando como máquinas, a sistemas complexos, mudando o tempo todo, adotando formas novas para se adaptar ao ambiente mutável. Gradualmente a visão racionalista e positivista foi substituída por outra que aceitava a existência da indeterminação (contingência), e mais recentemente, por uma visão que enfatiza a complexidade, o caráter sistêmico e holográfico das organizações, a multicausalidade e a indeterminação das mudanças bem como a inexistência de uma ordem natural. A evolução das organizações do trabalho contemporâneas, junto a própria evolução do meio social, econômico, político e tecnológico é denotada pelas novidades surgidas. Mesmo a visão sistêmica de interdependência, limites definidos e divisão por subsistemas se modifica pelas ambigüidades e imprecisões que caracterizam a visão organizacional de fronteira, limites e hierarquia flexíveis. As transações ambientais externas e internas das organizações, as diferentes formas de participação nos processos decisórios, estruturas organizacionais descentralizadas, moduladas e atomizadas e informações amplamente veiculadas na comunidade de relação da organização, são novidades apontadas por Motta (1991) como discrepâncias da visão clássica das organizações

Conforme Pages et al (1990), a organização vista como um sistema de mediações, de antecipação de conflitos, é um conjunto dinâmico de respostas à contradições. É um sistema de mediações que só pode ser compreendido pela referência à mudança das condições da população e das condições dos trabalhadores de um lado, e a empresa e o sistema social do outro.

Para os mesmos autores, a organização chamada hipermoderna caracteriza-se pelo desenvolvimento fantástico de seus processos de mediação, sua extensão a novas

instâncias, sua interconexão cada vez mais ramificada e sua constituição em sistemas cada vez mais coerentes. Coerência esta da lógica comum de assegurar o controle central da organização sobre seus membros e ao mesmo tempo de sua autonomia relativa.

As transformações do aparelho produtivo devem decorrer da intelectualização das tarefas, do papel cada vez maior das ciências e das técnicas em todos os níveis da produção, da maior divisão técnica do trabalho e da interdependência das tarefas, da mudança e da renovação constantes. O aparelho produtivo exige trabalhadores instruídos, capazes de compreender os princípios de sua ação e não apenas cumprir tarefas rotineiras, capazes de iniciativas, não só aceitando mas desejando a mudança, aderindo voluntariamente a seu trabalho e interessando-se por ele, capazes e desejosos de cooperar com os outros, não apenas com os colegas permanentes mas de adaptação rápida a equipes mutantes e as forças-tarefas provisórias. Essas mudanças modificam as condições da luta social. Podem tornar os trabalhadores mais livres para compreenderem, construir e organizarem a produção, de se questionarem acerca das finalidades da organização e de colocá-la em questão.

Pensar hoje em organizações eficientes, eficazes e de efetividade significativa é pensar na superação dos interesses corporativos e na defesa da solidariedade de interesses dos profissionais, dos usuários/clientes e da comunidade em geral. A solidariedade de interesses, sem dúvida, dá sentido à existência de uma organização que goza de idoneidade moral e ética. Mas a popularidade do uso de analogias e de metáforas para explicar o funcionamento das organizações mostra a dificuldade de teorização de uma realidade tão complexa. Segundo Morgan (1986), qualquer organização tem várias dimensões, o que exige várias maneiras de "pensá-las". Para tal propõe oito metáforas: a organização como máquina, organismo, cérebro, cultura, sistema político, "presídio psíquico", fluxo e transformação e como instrumento de dominação. Estas metáforas permitem a análise de organizações complexas, ambíguas e paradoxais, sinalizando um caminho, uma forma de como começar a mudar nossos valores e nossa capacidade crítica de pensamento.

No entendimento de Astley e van de Ven [in Seleme e Orsatto (1991)] a teoria de sistemas, localizada no nível micro, apesar de utilizar noções de sistemas abertos para o entendimento das organizações, interpreta o ambiente a partir dela, ou seja, de uma perspectiva organizacional de análise. Esta noção parece ser suficiente para explicar diversos aspectos do funcionamento das organizações, entretanto insuficiente, por exemplo, para a avaliação da dinâmica organizacional dentro de um coletivo de organizações. As organizações estão se tornando incrementalmente interconectadas e interdependentes; assim as abordagens

atomizadas e perspectivas de organizações individualizadas não podem apreender a total complexidade do processo.

Como etapas de um processo de organização pode-se citar, conforme Steinmann e Schreyögg (1991):

- a) estímulo para o pré-estudo ou motivo para iniciar: pode ser uma derivação de uma comparação "é-deveria", uma mudança de objetivos ou uma mudança na constelação de dados ou de possibilidades de estruturação;
- b) pré-estudo: é a decisão sobre a colocação do problema e sobre a organização do projeto. Ao final da etapa cabe a decisão de continuar ou não;
- c) estudo principal: é o isolamento de uma parte e seus subsistemas e o estabelecimento de prioridades e seqüências de trabalho;
- d) estudos específicos: é o estudo das partes ou o detalhamento da etapa anterior
- e) concepção do sistema: é a primeira parte da realização do processo de organização. Significa dispor os meios para implantação, detalhar e dispor os dados;
- f) implementação é colocar em funcionamento o que tiver sido concebido;
- g) controle: é o acompanhamento sistemático para manutenção das condições concebidas

As decisões em organização se orientam, inicialmente por algumas questões, como:

- o que se objetiva?
- que efeitos colaterais são esperados?
- quais são os custos?
- que conflitos podem surgir?

Na sua essência, organizar significa estabelecer regras, para distribuição do trabalho, para coordenação, de procedimentos, limitação de competências, etc. Esta ordem composta de regras é chamada de estrutura organizacional.

Regras organizacionais devem garantir procedimentos eficientes, diminuir conflitos, encaminhar novas idéias e regular os comportamentos de pessoas da empresa em contatos externos, garantindo uniformidade. Quanto mais regras menor a individualidade do pessoal (em geral) mas podem servir também para estabelecer maior liberdade. As regras nem sempre são oficiais e muitas vezes são oriundas de grupos profissionais ou são características de determinado ramo de negócio.

Uma regra geral só é desejável quando os procedimentos se repetem de forma parecida ao longo do tempo. Quando há grandes variações uma regra generalista seria

altamente ineficiente. Isto quer dizer que a superorganização (organização em alto grau ou detalhista ou abrangente) deve ser evitada. Uma suborganização existe quando procedimentos repetitivos não estão regulamentados. Entre estes dois campos encontramos o ótimo ou o ponto de sucesso na regulamentação da organização. As estruturas organizacionais devem ser capazes de se adaptar. O desenvolvimento das organizações não é um processo automático.

A interação com o meio, interpretando os sinais e transformando-os em informações balizadoras são uma prática fundamental neste contexto; a acentuada dinâmica do meio está a exigir flexibilidade das organizações, o que se traduz em fator de competição e, em última análise, de sobrevivência.

4.2 - A teoria da Contingência

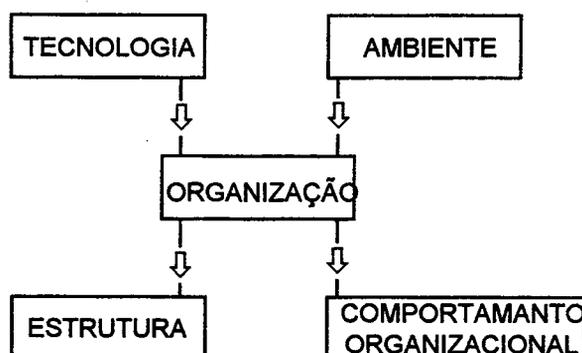
Contingência significa algo incerto ou eventual, que pode acontecer ou não. A abordagem contingencial de administração salienta que a eficácia organizacional não é atingida por um só modelo organizacional. Esta teoria nega, portanto, que exista uma solução melhor do que outra em termos de administração. As organizações e os ambientes são variados. A visão contingencial enfatiza a natureza variada das organizações. Preocupa-se em compreender como as organizações operam sob condições variáveis.

As ações administrativas são contingentes das características situacionais orientadas para resultados organizacionais.

Segundo Metzger (199..), "uma administração eficaz é sempre contingente ou situacional. Não existe um modo ideal ou melhor de encarar cada uma das funções da administração. Os melhores conceitos e técnicas podem ser selecionados apenas depois de se reconhecer as circunstâncias particulares enfrentadas".

A estrutura e o funcionamento de uma organização dependem do meio externo (figura 16), especialmente de algumas variáveis como ambiente e tecnologia.

FIGURA 16 - A ORGANIZAÇÃO E AS INFLUÊNCIAS

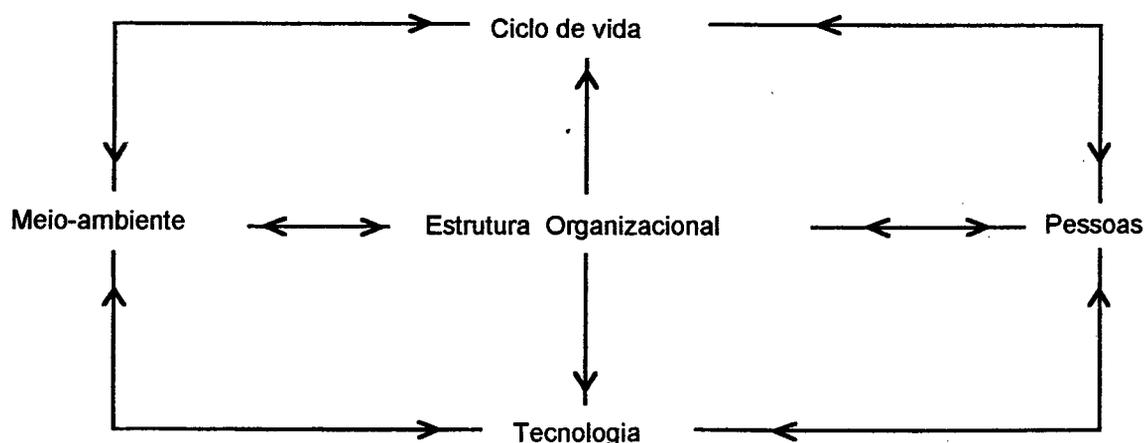


FONTE: CHIAVENATO (1979)

Uma visão ampliada destas influências é apresentada por Steinmann e Schreyögg (1991) e condensado na figura 17.

Existem sempre as restrições que resultam muitas vezes de decisões anteriores, como a tecnologia utilizada ou um programa de produção estabelecido, o que não impede que no futuro estes aspectos se transformem em variáveis. A organização tem, no entanto, que conviver com variáveis externas não controláveis, conforme esquema da figura 17. Durante algum tempo estas influências foram entendidas como determinantes ou imperativas sobre o processo de organização (teoria da contingência). Hoje entende-se isto como um complexo de interrelações.

FIGURA 17 - INFLUÊNCIAS NO PROCESSO ORGANIZACIONAL



FONTE: STEINMANN e SCHREYÖGG (1991).

Meio ambiente

O meio ambiente influencia de várias formas, não só através dos estatutos da empresa ou instalações, como de forma mais ampla como a competição no mercado de bens e do campo de trabalho, o sistema educacional, tradição cultural, política, etc. Empresas (grandes) também agem sobre o meio, tentando mudá-lo para impor seus interesses.

Em teoria da organização [in Steinmann e Schreyögg (1991)] o meio-ambiente é tratado por critérios formais como:

- insegurança versus segurança
- turbulência versus estabilidade
- complexidade versus visão clara da situação

Estabilidade do meio significa, por exemplo, que as tarefas/exigências permanecem constantes, que as informações são precisas, que as relações de causa são constantes o que sugere uma hierarquia definida e formalizada enquanto que meios turbulentos exigem pouco formalismo e formas de organização cooperativas.

Na teoria da contingência o meio-ambiente é considerado como força determinante na concepção de estruturas organizacionais e que se assim não se procedesse ter-se-ia organizações incongruentes, fadadas ao fracasso. Isto é hoje ultrapassado, entendendo-se como correto uma interação entre forças do meio e estruturas organizacionais.

Existem formas de organização orgânicas e mecânicas. O meio-ambiente estável leva a uma organização mecânica que se caracteriza por:

- hierarquia rígida;
- interação vertical
- comunicação de cima para baixo;
- decisões centralizadas;
- muita formalidade;
- lealdade e obediência;

O meio-ambiente turbulento leva a uma organização orgânica:

- interação lateral;
- muitos locais de decisão (descentralizada);
- constante redefinição de tarefas;
- dedicação à tarefa.

Ciclo de vida

Tem influência sobre a organização o fato de estar a empresa no início de sua vida (fundação) ou se já tem 100 anos de existência. Uma empresa antiga deve já ter tido experiências com tipos de organizações que devem ser contrabalançados com as preferências dos atuais responsáveis pela organização. O esforço na organização geralmente se faz sentir só a partir de um certo tamanho da empresa, de um certo profissionalismo da gerência que não é o caso da fase de fundação/pioneirismo.

O crescimento leva à diferenciação e à formalização, ao lado ou por causa de dificuldades de controle e complexidade crescente. A maturidade vem acompanhada de tendências de queda que são combatidas com medidas revitalizantes que muitas vezes se refletem fortemente no campo organizacional (reorganizações).

As pessoas

A pessoa como membro de uma organização influencia, com as suas necessidades, expectativas e comportamentos a solução da tarefa de estruturar mas ela é também influenciada em suas expectativas e situação de vida pelas organizações (por exemplo, resignação em função de ser subaproveitado em um processo altamente fragmentado/especializado). O significado das expectativas foi durante muito tempo desconsiderado. A organização baseava-se na idéia de que se deveria canalizar os comportamentos no sentido de excluir o que era indesejável. O que não se considerava eram os efeitos disto sobre a motivação e comportamentos em geral assim como as conseqüências quando as estruturas geravam insatisfação e frustração. Outra forma de considerar a influência das pessoas são as táticas, coalizões e poderes informais que se formam em defesa do interesse de grupos e que influenciam fortemente a organização.

Tecnologia

Há uma relação de influência entre tecnologia e estrutura. Algumas tecnologias pedem determinadas formas de organização ou situação (uma linha de montagem está ligada a uma estrutura organizacional voltada a rotina e estabilidade) e outras estruturas excluem tecnologias (p.ex. flexibilidade exclui a linha de produção). Joan Woodward [in Steinmann e Schreyögg (1991)] entende que as tecnologias de produção determinam a forma de organização (quadro 12). Perrow [in Steinmann e Schreyögg (1991)] define tecnologia como

uma soma de ações a que uma pessoa submete um objeto, para introduzir-lhe modificações, independente de usar ferramentas ou máquinas.

QUADRO 12 - ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO VERSUS TIPO DE PRODUÇÃO

ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO	TIPO DE PRODUÇÃO		
	PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA/ PEQUENAS SÉRIES	PRODUÇÃO EM MASSA	PRODUÇÃO ORIENTADA PARA UM PROCESSO
Níveis Hierárquicos	3	4	6
Intensidade de controle			
• nível hierárquico superior	pequena	média	alta
• nível médio da hierarquia	alta	média	pequena
• nível menor da hierarquia	pequena	alta	pequena
Intensidade de direçãoso/supervisão	pequena	média	alta
Comunicação escrita	pequena	alta	pequena
Em geral	orgânica	mecanística	orgânica

Fonte: STEINMANN e SCHREYÖGG (1991).

A tecnologia constitui uma variável independente que influencia as características da organização. São os conhecimentos acumulados e podem se manifestar na execução de tarefas ou de forma física quando incorporados à máquinas e equipamentos ou instalações.

A tecnologia é uma variável ambiental na medida em que pode ser adquirida de outras empresas ou uma variável organizacional na medida em que dela faça parte, influenciando-a.

Pode-se classificar a tecnologia em flexível e fixa, conforme possam ser usados em vários produtos diferentes ou não.

Joan Woodward (1977) conduziu investigação em 100 firmas de diferentes negócios, cujo tamanho oscilava de 100 a 8000 empregados, classificadas em tres amplos grupos, por tecnologia (tipo) de produção: produção unitária ou oficina, produção em massa ou mecanizada, produção em processo ou automatizada.

Suas conclusões foram que:

1. o desenho organizacional, é profundamente afetado pela tecnologia utilizada;
2. existe forte correlação entre estrutura organizacional e a previsibilidade de resultados: produções baseadas em processos são previsíveis em maior grau, relativamente àquelas de produção unitária. Quanto maior a previsibilidade maior o número de níveis hierárquicos;
3. empresas com operações estáveis necessitam de estruturas diferentes daquelas com tecnologia mutável. Operações estáveis ensejam um sistema mecanístico de administração enquanto a tecnologia mutável requer um sistema orgânico;
4. o tipo de produção (tecnologia) determina o predomínio das funções da empresa. Na produção unitária predomina o pessoal de engenharia (P&D). Na produção em massa predomina o pessoal de produção. Na produção em processo predomina o pessoal de marketing.

A pesquisadora enfatiza ainda a divisão das empresas em níveis. O estratégico, mais elevado, decide e traça objetivos e é neste nível que se dá o contato com o meio. O nível intermediário adequa as decisões ao nível operacional enquanto este executa as tarefas.

É questionável a afirmativa da pesquisadora de que os contatos com o meio externo se dêem apenas no nível estratégico. Pode-se admitir que os contatos aconteçam em todos os níveis, em intensidades que variam de acordo com as características operacionais de cada empresa.

A mesma pesquisa permite concluir que a estrutura e o comportamento organizacional são contingentes porque as organizações enfrentam coações inerentes às suas tecnologias e ambiente da tarefa; e as organizações complexas procuram minimizar as contingências e lidar com aquelas necessárias.

As contingências (eventualidades, incertezas) surgem de maneiras diferentes para cada empresa e situação; jamais se terá uma maneira melhor em todas as situações. Cabe ao administrador diagnosticar a situação e adotar a abordagem mais indicada.

Fleury (1983) propõe um modelo de contingência sobre organização do trabalho pois, segundo sua experiência, o melhor método para organizar o trabalho numa empresa é função de suas características próprias. As duas características propostas são:

- a) a tecnologia de produção;
- b) as características do ambiente da empresa.

Não há uma só forma de interpretar estas duas características o que levou à seguinte proposição de níveis tecnológicos:

1. não-automatizados, onde a relação homem-produto é primordial para a obtenção do produto;
2. automatizados, onde prevalece a relação máquina-produto, e
3. semi-automatizados, em que não há preponderância de homens ou máquinas para a obtenção do produto final.

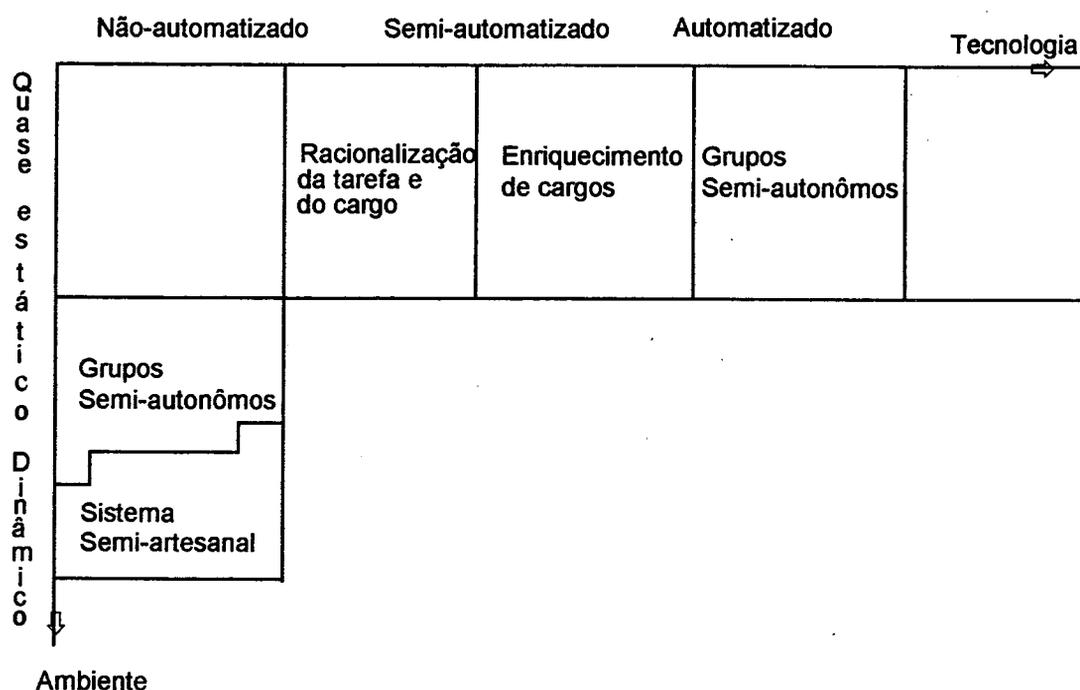
Segundo o autor a tecnologia não-automatizada leva à uma organização do trabalho semi-artesanal, à semi-automatizada, à racionalização da tarefa e do cargo tendendo ao enriquecimento de cargos e a automatizada leva ao enriquecimento do cargo e grupos semi-autônomos.

Quanto ao ambiente e sua influência na organização, considera-o como "quase estacionário" ou "dinâmico". Esta classificação decorre da interação da empresa com os agentes ambientais (fornecedores, clientes, concorrentes, entidades normalizadoras e regulamentadoras, etc.). Se as interações forem estáveis (mudarem pouco) tem-se o ambiente quase-estacionário; se, ao contrário, as interações apresentarem alta taxa de mudança tem-se o ambiente dinâmico.

Outras tipologias, como as de Lawrence e Lorsch e Thompson propõe quatro classes de ambientes organizacionais baseadas, além da estabilidade das interações entre empresas e agentes ambientais, na quantidade destas interações.

Em organização do trabalho lança-se mão de duas dimensões para justificar a adequação dos diferentes métodos existentes conforme a figura 18.

FIGURA 18 - MODELO DE CONTINGÊNCIA SOBRE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO;



FONTE: FLEURY (1983).

Segundo Skinner (1969) a contingência envolve:

- um estado ambiental anterior ou sinal;
- um comportamento e
- uma consequência.

As consequências ambientais são mecanismos controladores do comportamento aprendido. De acordo com a teoria da contingência as características ambientais condicionam as características organizacionais. Isto leva a pensar que as organizações são entidades sem cultura ou sem memória. Seriam então meros mecanismos de processar informações do meio em ações que atendam a este mesmo meio. O atual entendimento a respeito não é tão extremado. Há, isto sim, uma interação intensa, um exercício de influência mútuo entre as partes. Assim a forma de se organizar não é única e depende das características ambientais relevantes. Não há nada absoluto nas organizações ou na teoria administrativa. Existe uma relação funcional entre o ambiente e a forma de administrar apropriada: as variáveis do ambiente são independentes e as técnicas administrativas são dependentes. Isto significa uma relação do tipo "se-então".

Este pensamento é resultado de uma série de pesquisas feitas para verificar quais os modelos de estruturas organizacionais mais eficazes em determinado tipo de indústrias.

Chandler [in Lawrence e Lorsch (1973)] investigou mudanças estruturais relacionadas à estratégia de negócios. Concluiu que a estrutura organizacional das grandes empresas norte-americanas foi sendo determinado por sua estratégia mercadológica. A estratégia é "plano global de alocação de seus recursos para atender a uma demanda do ambiente" e a estrutura da organização é a "forma organizacional que ela assumiu para integrar os seus recursos". Em pouco mais de cem anos as grandes organizações passaram por quatro fases distintas:

- acumulação de recursos (ampliação das instalações de produção e organização das redes de distribuição para atender ao rápido crescimento urbano);
- racionalização do uso de recursos (em dado momento as empresas se viram com mais recursos do que o necessário e tiveram que conter custos; o planejamento, a organização e a coordenação passaram a ter destaque);
- continuação do crescimento (houve maior eficiência nas diversas áreas funcionais fazendo com que houvesse uma equiparação entre as empresas; os lucros diminuíram, forçando a diversificação de produtos e mercados; para atender a esta necessidade surgiram os departamentos de pesquisa e desenvolvimento, engenharia do produto e desenho industrial);
- racionalização do uso de recursos em expansão (a diversidade existente entre as frentes de atuação forçou o surgimento de unidades industriais autônomas, com planejamento de longo prazo, administração por objetivos e avaliação de desempenho).

Os diferentes ambientes levam a novas estratégias e estas a estruturas organizacionais adequadas.

Burns e Stalker [in Chiavenato (1979)], dois sociólogos industriais examinaram vinte empresas inglesas para verificar a relação entre as práticas administrativas e o ambiente externo e classificaram-nas em dois tipos básicos:

- a) *mecanísticas*, caracterizadas pela divisão do trabalho, rigidez na hierarquia e centralização e
- b) *orgânicas* que eram flexíveis, descentralizadas, dinâmicas, e com ênfase na teoria das relações humanas.

Concluíram que a forma mecanística é mais apropriada sob condições estáveis e a orgânica para onde haja mudanças e inovações.

A teoria da contingência ressalta que tecnologia e ambiente influenciam fortemente a organização determinando a estrutura e comportamento organizacionais. Ambiente é tudo aquilo que envolve externamente uma organização ou um sistema. As organizações, como sistemas abertos mantêm intercâmbio com o meio ambiente.

Pode-se dividir o ambiente em macroambiente (comum a todas as organizações) e em ambiente da tarefa que é o ambiente mais próximo de cada organização. O ambiente da tarefa constitui-se de:

- fornecedores de entradas;
- clientes ou usuários;
- concorrentes;
- entidades reguladoras.

Segundo a teoria da contingência, uma organização, ao escolher seu produto e o mercado, estará definindo o seu ambiente de tarefa. O reconhecimento deste ambiente pode-se dar através da verificação de ameaças e oportunidades para cada caso. Não se enfatiza com a necessária evidência, porém, o grau com que a própria empresa influi ou pode influir em seu destino.

Lawrence e Lorsch (1973) concluíram que os problemas organizacionais básicos são a diferenciação e a integração.

Diferenciação é a divisão da organização em subsistemas ou departamentos, desempenhando cada um uma tarefa especializada, correspondendo a um ambiente especializado.

Integração é o processo de alcance de unidade de esforços e coordenação entre os vários subsistemas especializados.

De acordo, com a pesquisa as empresas de elevado desempenho apresentam:

- melhor ajustamento ao ambiente através de alta diferenciação;
- trabalho conjunto e integrado através de integração interdepartamental.

Observa-se que as diversas pesquisas abordam a questão contingencial sob formas diferentes; as estruturas detectadas são diversas e antagônicas não se observando a prevalência, em termos de eficiência, de uma sobre outra forma. Há, isto sim, modelos mais adequados, conforme a situação. Esta variabilidade, tanto estrutural como comportamental, se reflete sobre todos os subsistemas do sistema empresa. Como tal, o Planejamento e Controle

da Produção também deve apresentar flexibilidade semelhante para se adaptar às contingências.

A metodologia proposta adiante incorpora, ao longo de seu desenvolvimento, a idéia e a prática de considerar as influências do meio. Entende-se por óbvio que o subsistema já deva surgir adequado ao meio; daí se incorporar meios que permitam estabelecer os canais comunicantes. Embora o PCP não se relacione, na maioria das vezes, de forma direta com o meio externo à empresa, os reflexos são imediatos. A operacionalização dos meios citados se faz por técnicas participativas.

4.3 - A Teoria de Sistemas

4.3.1 - Definições e aspectos gerais

A definição de Sistema parece, às vezes, ser muito vaga e geral pois a idéia de sistema é muito ampla. Divincenti (1984) apresenta uma definição de Chapman e Chapman qual seja, "um conjunto organizado e complexo; a combinação de coisas ou partes que integram um complexo ou um todo unitário; a distribuição de componentes designados a obter um objetivo particular de acordo com um plano".

Para Lerner (1977), sistema é um conjunto de atividades interligadas de forma que todas estejam numa relação direta de maneira a possibilitar que determinados objetivos sejam alcançados. Para Lodi (1987) Sistema é concebido como um "arranjo de componentes designados para cumprir um objetivo particular de acordo com um plano pré-estabelecido".

Pelas definições acima pode-se depreender que sistema é um todo constituído de partes interligadas voltado para um objetivo particular. Prevalece a idéia de conjunto, totalidade, interligação e objetivo comum. A idéia de processo é citada em Erdmann (1984) quando se define Sistema como "um processo dinâmico de elementos interdependentes tendo como componentes básicos: entrada, processamento e saída" e que é corroborada por Russomano (1986) ao afirmar que "sistema de produção é um processo planejado pelo qual elementos são transformados em produtos úteis".

Interpretando Bailey e Claus (1975) pode-se dizer que o termo sistema é amplamente usado em algumas áreas e reafirmar as definições já apresentadas, ou seja, o sistema como algo constituído de partes ou elementos interligados com objetivos comuns e

formando um todo; no contexto administrativo, é um meio de obter os resultados. Um sistema é uma forma de pensar e agir, na qual analisa e integra conhecimentos e informações para melhor desempenho ou produtividade. Em administração uma abordagem sistêmica normalmente envolve mudança ou produção de algo.

Numa particularização do conceito de sistema, Kwasnicka (1989) define a empresa como "um conglomerado de organismos separados, porém interdependentes, que influenciam e são influenciados pelo ambiente e estão em constante busca de maior equilíbrio que é o que mantém a sobrevivência e a eficácia da organização".

A Teoria de Sistemas foi desenvolvida pelo biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy que apresentou uma explicação citada por Lodi (1987): "a teoria de sistemas é uma nova visão da realidade que transcende os problemas tecnológicos, exige uma reorientação das ciências, atinge uma ampla gama de ciências desde a física até as ciências sociais e é operativa com vários graus de sucesso". Ainda segundo o mesmo autor "a teoria de sistemas veio enriquecer a teoria da organização com noções importantes para explicar o funcionamento da empresa; noções como totalidade, crescimento, diferenciação, controle, integração, informação, feedback, entropia, sistema, equifinalidade, homeostase, competição, teleologia. Por exemplo, da definição de sistema derivam conceitos de todos organizados tais como interação, soma, mecanização, centralização, finalidade, etc."

Conforme Chiavenato (1979), com o advento da Teoria Geral de Sistemas substituiu-se os princípios do reducionismo, pensamento analítico e mecanicismo pelo expansionismo (todo fenômeno é parte de um fenômeno maior), pensamento sintético (as partes são explicadas pelo papel que desempenham no sistema maior e não a partir do seu funcionamento) e teleologia (a relação causa-efeito não é determinística e sim probabilística; a teleologia é o estudo do comportamento com a finalidade de alcançar os objetivos).

Segundo Kwasnicka (1989), por muito tempo as atenções voltaram-se para a mecanização ou segmentação das coisas e que eram tratadas de forma meticulosa. Hoje o centro das preocupações volta-se para o todo e para as relações das partes com o todo. Menciona-se ainda a ênfase crescente do pensamento ecológico em cuja essência encontra-se o entendimento de que os elementos do universo são interdependentes e não independentes. Isto significa que as pessoas não ficam onde são colocadas, caracterizando interações dinâmicas em que atos geram fatos de forma indireta e através de relações complexas.

Bertalanffy (1993) partiu dos seguintes pressupostos básicos: a) "existe uma nítida tendência para a integração nas várias ciências naturais e sociais; b) essa integração

parece orientar-se rumo a uma teoria dos sistemas; c) essa teoria dos sistemas pode ser uma maneira mais abrangente de estudar os campos não físicos do conhecimento científico, especialmente as ciências sociais; d) essa teoria dos sistemas, ao desenvolver princípios unificadores que atravessam verticalmente os universos particulares das diversas ciências envolvidas, aproxima-nos do objetivo da unidade da ciência; e) isto pode-nos levar a uma integração muito necessária na educação científica".

A Teoria Geral de Sistemas, segundo o autor acima citado, fundamenta-se em tres premissas básicas, a saber: a) os sistemas existem dentro dos sistemas. Assim as moléculas existem dentro das células, as células dentro de tecidos,... b) Os sistemas são abertos. Caracterizam-se por um processo de intercâmbio infinito com seu ambiente, que são outros sistemas. Quando o intercâmbio cessa, o sistema se desintegra, isto é, perde suas fontes de energia. c) As funções de um sistema dependem de sua estrutura. Os tecidos musculares, por exemplo, se contraem porque são constituídos de uma estrutura celular que permite contrações.

Em relação às propriedades dos sistemas, segundo esta teoria, estas não podem ser descritas significativamente em termos de seus elementos separados. A compreensão dos sistemas somente ocorre quando se os estuda globalmente envolvendo todas as interdependências dos seus subsistemas.

O desenvolvimento da teoria sistêmica com base nos fundamentos de Bertalanffy, segundo Steinmann e Schreyögg (1991), levou ao estudo da organização sociológica com o trabalho de Parsons, dentre outros, os quais influenciaram os estudos das ciências da administração, também se valendo do desenvolvimento da cibernética. Desta forma a estabilização e o equilíbrio sistêmico, tendo o feedback como fonte de controle, é relevante no desempenho das funções administrativas. Com a teoria sistêmica as relações do meio interno e externo do sistema são visualizados nos seus múltiplos e complexos canais, que nem sempre são "administráveis". Trata-se de um processo de trabalho coletivo influenciado pelo meio ambiente que é complexo e mutável no sentido da busca da sobrevivência do sistema.

Responder à complexidade do meio ambiente significa, em princípio, que os sistemas devem se estruturar internamente para possibilitar as relações com o meio. Um meio ambiente complexo requer uma correspondente complexa estrutura interna para captar e processar as relações multidimensionais com o meio. O modelo mais conhecido de processamento da complexidade do meio é a geração de subsistemas que possibilitem a especialização em determinadas funções sistêmicas como por exemplo, subsistemas

estabilizadores, subsistemas inovadores, subsistemas para o meio externo, subsistemas integradores ou outros. A relação sistema e meio ambiente é o que permite as modificações no próprio sistema, geradas pelas modificações do meio, e mesmo, modificações no meio influenciadas pelas modificações do sistema. Assim, na teoria dos sistemas abertos o sistema não é conceptualizado somente como "adequador", ou seja, que se adapta frente as influências do meio, podendo também influenciar e modificar o meio ambiente.

Para o estudo da administração a teoria sistêmica foi de grande influência, e foi a teoria das organizações a primeira a inteirá-la nos seus conceitos, destacando-se os estudos sobre a interação da organização com o meio ambiente e a influência do meio sobre a organização. Duas correntes tiveram destaque: por um lado a "teoria da dependência de recursos" que centraliza a dependência de recursos externos nas relações sistema e meio ambiente, para que o mesmo sobreviva. Quase sempre há a necessidade de relações com outras organizações para a obtenção dos recursos necessários. As organizações em geral buscam relações. Os relacionamentos cooperativos devem ser administrados para diminuir as incertezas ou riscos de sobrevivência, junto a outros procedimentos internos como flexibilização, redução de estoques e outros. Outra corrente no estudo da administração associada a teoria sistêmica é a da "teoria da evolução" ou "corrente ecológica". Essa, orientada fortemente pela biologia, interessa-se primeiramente pelo processo de extinção natural do sistema pela sua evolução, tentando responder por que determinados sistemas podem assegurar a sua sobrevivência e outros não. A idéia é que o meio ambiente, como acontece na natureza, filtra os múltiplos sistemas eliminando aqueles que não se adaptam a determinadas condições. Surgem novos sistemas, cujo processo de evolução leva ao desenvolvimento da população sistêmica de acordo com a sua dinâmica. Há, neste caso, uma limitação das funções administrativas uma vez que o processo de eliminação nem sempre é controlável por não se conseguir prever nem mesmo a sua lógica de eliminação e como consequência assumem-se a sorte e o acaso como fatores de esclarecimento centrais.

Um sistema, segundo Churchman (1968), pode decompor-se em subsistemas menos complexos; a esta estruturação de sistemas dentro de outros se conhece como hierarquia. A definição de hierarquia não pode ser aplicada de maneira casual e sim, deve proporcionar um conjunto de componentes e metas que estejam adequadas à definição de sistema. Churchman in Divincenti (1984), identifica cinco aspectos essenciais para analisar o significado de um sistema: (1) os objetivos totais; (2) seu ambiente; (3) recursos; (4) componentes; e (5) sua administração.

Um sistema possui características comuns. Traz-se como significativas as citadas por McKay in Divincenti (1984), quais sejam, (1) todo sistema possui subsistemas, exceto os muito pequenos; (2) todos têm um supersistema que contem o sistema e seu meio, exceto os muito grandes; (3) todo sistema tem um limite que o distingue do seu meio; e (4) o meio de um sistema é tudo aquilo fora de seus limites.

Os sistemas podem ser abertos ou fechados. Um sistema aberto permite a troca de informações, materiais ou energia com o seu meio; interagem com o eco-sistema reajustando-se às circunstâncias através de seu dispositivo de feedback. Os sistemas fechados, em que estas trocas não ocorrem, tem recursos fixos e limitados os quais tendem a esgotar-se, o que se chama entropia.

Os componentes básicos de um sistema são as entradas, o processo e as saídas. Conforme Erdmann (1984) e (1987)(a), citando vários autores, a entrada é o ponto de partida que fornece material, energia e informações para a operação do sistema. A saída é a finalidade para a qual se reuniram elementos e relações do sistema. São os resultados e que devem ser coerentes com os objetivos. O processo é o fenômeno produtor de mudanças ou o convertedor de entradas em saídas. Geralmente representa-se o processo como uma caixa negra que recebe os insumos e fornece os produtos. A retroação ou feedback das saídas para as entradas exerce o controle do sistema. Tudo isto está situado num meio que envolve o sistema e que com ele interage, caracterizando o sistema aberto.

4.3.2 - A descrição de um sistema

O sistema pode ser descrito de maneira genérica, pois apesar de uma análise dos fluxos de informação nunca produzir exatamente os mesmos resultados, muitas vezes as atividades básicas seguem mais ou menos o mesmo padrão.

A derivação de modelos de sistemas, conforme Mackness (198.), apresenta os seguintes procedimentos: (1) determinar as fronteiras (limites de atuação); (2) determinar os objetivos do sistema; (3) determinar as saídas tendo em mente os objetivos do sistema; (4) determinar as entradas do sistema, necessárias à produção das saídas; (5) determinar as atividades necessárias para processar as entradas para produzir as saídas: o planejamento, a execução, a coleta de dados e o controle.

Com base em Checkland (1972), Fillion (1993) e Sistemas de Produção (1990) pode-se estender a descrição do sistema conforme os seguintes itens:

- a. Situação - é um resumo da situação encontrada
- b. Definições gerais
 - b.1. Objetivo do sistema - é a razão de ser do mesmo; neste ítem estabelece-se as metas a serem atingidas.
 - b.2. Weltanschauung - é uma descrição de como se vê o ambiente. É a observação, em função dos valores, atitudes, humor e intenções dos atores ou dono do sistema. É o prisma através do qual o indivíduo enxerga o mundo real.
 - b.3. Clientes do sistema - são os que se servem do sistema ou todos aqueles que dele recebem informações, materiais, etc...
 - b.4. Atores do sistema - são áreas ou pessoas que constituem o sistema ou a eles estão ligadas.
 - b.5. Dono do sistema - é o elemento do supersistema que define as regras.
 - b.6. Ambiente - é o meio que envolve o sistema externamente. Sistema e ambiente interagem constantemente pelas entradas (inputs) e saídas (outputs), caracterizando a sua interdependência (sistemas abertos). Numa abordagem ecológica pode-se afirmar que a sobrevivência de um sistema está na sua capacidade de "adaptar-se, mudar e responder às exigências e demandas do ambiente externo", conforme Chiavenato (1979). O ambiente muda continuamente e por isso a adaptação é dinâmica e constante.
 - b.7. Fronteiras ou limites - demarcam o que está dentro e o que está fora do sistema. Estas linhas podem não existir fisicamente e definem o ambiente interno do sistema, cercando os seus elementos constituintes, responsáveis pelas atividades de processar as entradas transformando-as em saídas.
- c. O modelo conceptual
 - c.1. Definição - significa caracterizá-lo quanto a sua área de atuação e missão a ser cumprida.
 - c.2. Saídas - são os produtos do sistema ou os resultados esperados pelo cliente e que justificam a existência do próprio sistema.
 - c.3. Entradas - são as informações, materiais e energia necessários à geração das saídas. As entradas são processadas e convertidas em saídas.
 - c.4. Processamento - é a lógica da transformação das entradas em saídas. São as diversas etapas necessárias à obtenção dos resultados almejados, em consonância com os objetivos. Utiliza-se também o conceito de "caixa negra" quando o sistema é inacessível ou muito complexo.

c.5. Retroação ou feedback - é a comunicação de retorno proporcionada pela saídas do sistema as suas entradas no sentido de alterá-las de alguma maneira. É conhecida também como realimentação ou retroalimentação.

4.3.3 - A aplicação da teoria de sistemas

O uso dos sistemas como estrutura de referência na ilustração do funcionamento de uma organização ou de um departamento dentro de uma organização são as seguintes, conforme Arndt e Huckabay (1983):

(1) a estrutura sistêmica torna visível "quem faz o que", evitando a superposição de responsabilidade e competência; (2) os erros e problemas tendem a se tornar mais facilmente detectados; (3) a intervenção é mais específica em decorrência do pessoal poder identificar a fase na qual ocorrem os erros; e (4) este sistema proporciona economia de tempo e energia.

Em síntese pode-se concluir, corroborando o entendimento de vários autores, que a teoria de sistemas é, antes de tudo, uma maneira peculiar de ver as coisas, uma filosofia.

A Teoria de Sistemas adota o conceito de homem funcional. As pessoas tem um papel a exercer e por conseguinte as organizações são sistemas de papéis. Na Teoria Clássica tem-se o "homo-economicus", nas Relações Humanas o "homo-socialis", na Estruturalista o "homem organizacional", na Behaviorista o "homem administrativo" e na Contingencial o "homem complexo".

O funcionalismo é um conceito deveras simplista que pressupõe uma linearidade de comportamento, não importando o que esteja acontecendo ao redor. De uma forma geral a construção do modelo sistêmico é uma abstração da realidade que implica, naturalmente, em simplificações da realidade, o que implica em desprezar inúmeros aspectos, levando a um afastamento do mundo real.

A teoria contingencial contempla esta deficiência a partir do conceito de homem complexo e por privilegiar uma intensa interação do sistema com o meio.

Dessa forma, a Teoria de Sistemas dá uma visão ampla da organização mas bastante abstrata para resolver problemas específicos; como se trata de uma teoria holística, o sistema é sempre visto como um todo, havendo alguma dificuldade em se analisar as partes.

Outro aspecto a ser considerado é o fato de que o meio é visto de dentro para fora, isto é, sob uma ótica que não permite uma visão ampla do ambiente externo.

A Teoria de Sistemas é o suporte estrutural da concepção a que se propõe a metodologia objeto deste trabalho. Permite definir as interrelações do sistema concebido com os outros sistemas, bem como as conexões entre os subsistemas.

Do ponto de vista operacional, a partir dos objetivos, segue-se uma lógica de concepção regressiva, em que as saídas são definidas em primeiro lugar (resultados a alcançar), seguindo as entradas e as interrelações propriamente ditas.

Em síntese trata-se de uma teoria, cujos resultados práticos se caracterizam por facilidade na concepção, a partir de ingredientes simples, formando uma quadro sintético e de fácil compreensão.

A forma final permite uma visualização do todo, a integração das partes, os resultados a produzir e as entradas necessárias.

4.4 - A administração participativa

4.4.1 - Conceitos e algumas reflexões sobre a sua conveniência

Participação é, conforme McGregor [in Mendonça (1987)], "a criação de oportunidades para que as pessoas influam em decisões que as afetam" ou "o subordinado aumenta sua influência em assuntos da alçada do seu superior". Ou ainda "o conjunto de diversas formas de pressão de baixo para cima e que são aceitas como legítimas pelos subordinados e superiores", na definição de C.J. Lammers, citado na mesma fonte.

Piore e Sabel in Marx (1992), ao identificar as características de um novo paradigma denominado "especialização flexível" citam, entre outras características, a utilização crescente do trabalhador como "recurso inteligente" em detrimento dos modelos tradicionais de inspeção fordista-taylorista, onde o aspecto mais importante era o aproveitamento da força física.

Drago (1992), no contexto da análise do papel da empresa como repressora ao princípio do prazer pelo princípio da realidade constata que há uma incongruência entre as necessidades da pessoa (de uma personalidade madura) e as exigências da organização. Afirma que os indivíduos buscam a atividade, a independência, controle sobre o mundo e a expressão de suas aptidões mais profundas e importantes. As organizações exigem do indivíduo a passividade, a dependência, a submissão, limitada perspectiva temporal e uso freqüente de

poucas aptidões superficiais. Uma forma de aproximar estas duas faces é a adoção da idéia e prática da participação.

Seguindo esta linha de raciocínio Goldmann (1992) afirma que "incentivar a participação dos empregados é o primeiro passo de uma empresa que pretende inovar".

A favor da participação Dantas (1988) afirma que "é preciso reverter o processo de repressão organizacional que produz funcionários alienados, ameaçados, submissos, servilmente obedientes e pontuais". Estes carregam a frustração de não poder contribuir além de seus (estreitos) limites e sabem do grau de contribuição que poderiam oferecer.

O potencial das pessoas é valorizado pela participação, há uma mobilização da inteligência, as relações entre pessoas e organizações são desenvolvidas, levando à autonomia e competência.

A satisfação está ligada a salários tanto quanto à liberdade de ação, tanto que, ao citar os "dez mandamentos do emprego do futuro", Semler (1988) relaciona a necessidade do "espaço para opinar".

Segundo Gerwin, 1982, citado em Correa (1992), é necessária a participação de todas as pessoas afetadas pelo processo de decisão (referindo-se à adoção da automação flexível). De acordo com a mesma fonte, Di Martino, 1989 diz que o incremento da complexidade das novas tecnologias leva a um aumento no risco quanto a eventos não previstos e conseqüente maior necessidade de cuidado e por extensão de maior participação.

Segundo Hill (1985), os gerentes de produção freqüentemente não participam de decisões sobre políticas da corporação. Isto resulta em oportunidades reduzidas para contribuir com alternativas estratégicas.

A participação como forma de adaptar o indivíduo à organização e para aumentar a sua autonomia também é citada por Motta (1991) como forma de motivar o trabalhador. As funções positivas da participação são assim sintetizadas:

- a) dimensão econômica - "melhorar a eficiência e a eficácia da gerência, proporcionando melhor produção e produtividade";
- b) dimensão social - "melhorar a distribuição dos benefícios do trabalho entre aqueles que colaboram na obtenção dos resultados e aumentar a segurança social do emprego";
- c) dimensão política - "redistribuir o poder na organização, a fim de que seus membros tenham maior influência nas decisões sobre seu destino profissional e sobre o destino de sua organização";

- d) dimensão organizacional - "aumentar a interação e o compartilhamento de valores visando a desenvolver a identificação, a lealdade e a aceitação de valores comuns";
- e) dimensão psicológica - "satisfazer aspirações individuais de iniciativa e criatividade e assegurar melhor integração e interação com o grupo organizacional de referência".

A participação alcançou maior importância, segundo Motta (1991), manifestando-se não só a nível de tarefa mas também na gestão organizacional inclusive nos resultados ou lucros da empresa. Como decorrência, o processo de inovação e criatividade deixou de ser exclusivo de "comissões especiais" na medida em que se reconheceu que a criatividade existe em todas as pessoas. Basta adotar formas de gerência que a desperte através da "transferência do poder de inovar".

A participação acentuou-se não só como decorrência da evolução social mas pelo reconhecimento de sua eficácia na gerência de conflitos.

Showalter e Mulholand (1992) afirmam que um dos pontos de uma estratégia para o contínuo melhoramento depende das necessidades específicas e da orientação seguida pela empresa. Todavia, entre as formas mais comuns está a participação, segundo a qual todas as partes relevantes devem ser envolvidas no planejamento, como suporte para o planejamento interativo, ao lado da continuidade (o processo é interativo) e do holismo (todas as diferentes partes devem ser envolvidas simultânea e interdependentemente).

O meio sócio-econômico-político (que compõe a ambiência empresarial) contribuiu e validou a prática participativa na gerência, conforme o quadro 13 apresentado por Motta (1991):

QUADRO 13 - BASES SOCIAIS DA PARTICIPAÇÃO

Causa	Conseqüência
Democratização das relações sociais	Novo relacionamento social mando-subordinação
Desenvolvimento de consciência de classe e do agrupamento profissional entre trabalhadores	Agregação mais acentuada de interesses
Aumento do nível educacional	Novas aspirações profissionais
Velocidade das mudanças	Desatualização mais rápida das estruturas estabelecidas
Intensidade da comunicação	Acentuação dos mimetismos e pressões ideológicas

FONTE: MOTTA (1991).

Segundo Hem (1978), Ramsay (1976) e Wall (1977), no entanto, a motivação imediata dos trabalhadores em participar tem um caráter mais pragmático, baseado-se na possibilidade de obter salários mais elevados, regularidade de renda e emprego, boas condições de trabalho, relações sociais agradáveis e trabalho interessante. A introdução da participação está primordialmente vinculada ao aumento da eficiência, na perspectiva do dirigente e ao aumento da retribuição, sob a ótica do trabalhador. A questão da retribuição econômica evoluiu dos aumentos salariais ou gratificações individuais por produtividade para a participação acionária e nos lucros da empresa, conforme Drucker (1976). Esta prática fundamenta-se no princípio de que há interesses comuns, como o aumento do lucro, a partir do que tanto proprietários como trabalhadores obtém vantagens.

O reforço do interesse comum aumenta a cooperação mútua e ameniza conflitos. Ainda assim, porém, a premissa clássica é a de que o dirigente ou dono do capital se preocupe primordialmente com o capital. Portanto o dirigente não aspira a participação, em princípio, com a mesma ênfase que o trabalhador.

Motta (1991) relaciona tres aspectos da participação dos trabalhadores que restringem a função gerencial: o dispêndio maior de tempo para decidir, a interferência de pessoal não qualificado e a redução do poder do gerente.

O aspecto "dispêndio de tempo" pode ser questionado pelo pequeno número de questões realmente urgentes, que é muito menor do que se acredita em princípio. Muitas vezes deixa-se as coisas para a última hora quando então tudo se torna urgente.

Outra razão é o envolvimento tardio dos trabalhadores no processo decisório, quando a solução já está delineada e pouco há para se fazer; quando isto ocorre há realmente muita perda de tempo com a rediscussão do assunto.

Quanto ao fator conhecimento pode-se observar progressos devido aos programas de educação contínua dos trabalhadores, especialmente no âmbito da tarefa.

A questão da perda de poder do gerente é combatida por Tannenbaum (1975) ao mostrar que através da participação o gerente ganha poder de controle sobre os subordinados e não necessariamente perde poder; pode-se assim obter uma forma de lealdade.

A influência nas decisões, decorrente da participação é uma espécie de "invasão" de uma área privativa do gerente, a destruição de algo que compõe o seu status, o que não se coaduna com o conceito de gerente que os mais conservadores podem ter.

Além disto pode-se citar a desconfiança na eficácia da sua prática, a possível falta de persistência, o descrédito inercial de pessoas não iniciadas e viciadas, o trabalho inerente a implantação e exercício da participação, o desconhecimento de causa/necessidade de aprendizado e o receio (por parte da gerência) de um possível mau uso (conspiração) e de ter que se ouvir o que não se quer.

Em Hersey e Blanchard (1986) afirma-se que o envolvimento das pessoas no processo de planejamento aumenta a sua dedicação aos objetivos estabelecidos, citando os estudos de Coch e French (realizados nos EUA) que permitiram concluir que a participação leva ao aumento da produtividade e diminuição da resistência à mudança. Estudos semelhantes realizados em ambientes diversos como na Noruega e Nigéria não repetiram, porém, os mesmos resultados. Pode-se concluir daí que cultura ou a situação influem decisivamente na adequação de um estilo mais ou menos participativo.

Inúmeras iniciativas no campo da participação, conforme nossas observações, tiveram seu início a partir do entusiasmo de algumas pessoas com poder de influência na empresa, sem contudo respaldar-se em planejamentos de longo prazo ou em esquemas sólidos sustentados pela alta gerência. São fruto da empolgação com resultados (benefícios) obtidos por outras empresas com alguma prática de busca de idéias.

Não se assume aqui nenhum posicionamento contrário a iniciativas isoladas como o CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) por exemplo; pelo contrário, pois estes se constituem em excelente aprendizado da participação e constituem a sua base na prática. O que se defende é a necessidade de se integrar a um sistema maior, estruturado de tal forma que haja condições para adquirir consistência e de crescer, fornecendo sustentação a outros subsistemas (programas) que venham a se somar a este.

O holismo, conforme Showalter e Mulholand (1992) é um requisito indispensável, paralelamente à participação e a continuidade, para que haja um "planejamento interativo", um dos requisitos para o contínuo melhoramento das empresas.

Outro fator de importância fundamental é a coerência entre o que a gerência fala e o que pratica em relação ao assunto. Não se pode, como pude observar em uma empresa, solicitar o empenho de todos e premiar (de forma ostensiva) os gerentes. Se é verdade que palavras influenciam pessoas, é certo também que os exemplos as arrastam consigo.

Semler (1988) ressalta a complexidade do processo de implantação da participação, classificando-o de "trabalhoso" e "frustrante".

Afirma que "o poder de decisão do funcionário e sua capacidade de mudar ou controlar as variáveis que mais afetam as suas atividades é insignificante na empresa". De uma forma geral a alta gerência é supervalorizada e o restante é relegado a um segundo plano. As causas segundo o mesmo autor são basicamente de mentalidade em que o cidadão normal e adulto se "transforma num adolescente" ao entrar na empresa; outro obstáculo é a média gerência que reage a tudo que aparentemente diminua seu status.

Semler (1988), no entanto reconhece a efetiva participação dos funcionários como condição essencial para a sobrevivência da empresa a longo prazo, ao lado de uma conduta administrativa flexível e aberta a transformações. Cita ainda a necessidade de se ter que enxergar mudanças a tempo e coragem para implantá-las e de uma "cultura própria e definida", duradoura em seus fundamentos.

De acordo com Hersey e Blanchard (1986) a administração participativa apresenta níveis de eficácia diferenciados à luz da liderança situacional. O envolvimento de pessoas em procedimentos participativos que se encontram em níveis extremamente baixos de maturidade pode significar apenas uma soma de ignorâncias. Nestes casos a liderança autoritária será mais eficaz. Na medida em que se passa dos níveis mais baixos de maturidade para os moderados e altos, obtem-se os melhores resultados. Profissionais com alto nível de maturidade, segundo os mesmos autores podem no entanto preferir seguir a orientação do mais experiente do grupo.

Os adeptos da participação alegam que a mesma reduz a alienação e aumenta o moral, assegura eficiência, produtividade, estimula a harmonia organizacional e enriquece a personalidade, conforme Mendonça (1987).

O assunto participação tem absorvido significativamente a atenção dos dirigentes e empregados de empresas nos últimos tempos.

4.4.2 - Condições para a implantação da participação

Participação é uma idéia ligada à possibilidade de discussões livres e espontâneas, o aceite e a rejeição de orientação, a tomada de iniciativa nos processos de produção a comunicação livre, o rodízio de tarefas conforme as necessidades, a alteração do ritmo de trabalho, o sentimento de responsabilidade por um produto e a liberdade para mudar as circunstâncias e o ambiente de trabalho.

Algumas condições são porém, necessárias para o alcance de resultados:

- a) a participação deve ser autêntica, isto é, é preciso, que os indivíduos queiram participar;
- b) os superiores devem estar seguros e preparados para as alterações sofridas pelo seu papel;
- c) não deve haver compromissos dos superiores com qualquer curso de ação. É preciso que haja flexibilidade para enfoques alternativos
- d) os superiores devem dar crédito (aceitar) e dar reconhecimento a todas as contribuições de seus subordinados (idéias não aceitas devem receber explicações justificando);
- e) das pessoas participantes requer-se o conhecimento técnico necessário (deve haver orientação e treinamento);
- f) os empregados devem estar dispostos a externarem seus comentários e oferecerem sugestões;
- g) deve-se deixar as pessoas à vontade para externarem suas opiniões, oferecendo um ambiente propício;
- h) deve haver estímulo, de valor econômico ou não, para que o processo seja desencadeado e sua operacionalização tenha continuidade, tomando-se o cuidado para não criar "estrelas" nem recompensar os não engajados;
- i) deve haver um canal formal de participação, com uma liderança hábil e forte junto a alta gerência;
- j) a participação flui com mais naturalidade na medida em que o indivíduo desenvolver o seu senso político (sentir-se um ser coletivo);
- k) o processo participativo deve-se dar de forma negociada para não ferir o interesse de nenhuma das partes quanto a horário e apoio logístico, e para que não haja prevalência da sensação do dever sobre a do direito;
- l) os resultados devem convergir para projetos possíveis quanto a sua execução, mantendo preferencialmente o envolvimento do gerador da idéia neste processo;
- m) a possibilidade de participação deve ser oferecida a todos, em princípio;
- n) o processo participativo deve ter um planejamento de longo prazo no sentido de chegar a uma consolidação do exercício democrático;
- o) é preciso que a alta gerência internalize a disposição de gerir a empresa de forma participativa e depois se engaje no processo no sentido de conferir-lhe consistência ;
- p) a convicção da alta gerência deve ser demonstrada a toda a empresa, não só por palavras mas também por atos ;
- q) deve haver clareza de objetivos;
- r) há necessidade de treinar a prática participativa;

- s) é necessário o acompanhamento operacional por um líder para proporcionar segurança aos participantes;
- t) é essencial que se implemente quaisquer programas participativos com muito cuidado para que não se fira a sua credibilidade nem a de outras iniciativas do gênero.

Se as condições anteriores forem satisfeitas o emprego da participação como técnica administrativa pode trazer vários benefícios, como:

- a) a participação ajuda a aumentar a confiança dos empregados nas intenções e objetivos da empresa;
- b) dá vazão a ansiedade que as pessoas tem por expressar uma opinião com relação a sua situação de trabalho;
- c) provoca melhoria nas comunicações;
- d) pode evitar que mudanças mal imaginadas sejam postas em prática;
- e) desenvolve a capacidade dos subordinados;
- f) desenvolve uma mutualidade de interesses entre empregados e administração;
- g) produz soluções engenhosas em situações problemáticas;
- h) a maior satisfação gera maior rendimento;
- i) o maior envolvimento com o processo gera um maior comprometimento com as decisões tomadas.

Existem, por certo, administrações de todos os tipos quanto a abertura para a participação, desde os que não a aceitam até os adeptos fervorosos.

A prática da participação para prosperar, requer inicialmente que se tenha consciência de que o homem/empregado tem capacidade cognitiva, além da física. Isto quer dizer que explorá-lo apenas fisicamente significa utilizar seu potencial apenas parcialmente. Se, além disto, o trabalho requer que o empregado pense, estar-se-á dando um passo a mais. Se as suas qualidades cognitivas puderem ser extravasadas com maior liberdade ter-se-á uma das condições fundamentais para a participação plena e para a criatividade.

A sensibilização da alta gerência é um aspecto fundamental, pois conforme mencionado anteriormente, é preciso um pleno convencimento para esta causa, o que deve se refletir em palavras e principalmente em atos. Também já se escreveu sobre o poder de indução dos exemplos. Muitos empresários tem adotado posições favoráveis ao observarem experiências bem sucedidas, inclusive em missões ao exterior.

O envolvimento com a implantação e também com a operacionalização pode ser uma boa estratégia, tanto para reforçar a prática como para dirimir dúvidas ou eliminar eventuais receios. Fundamental é, porém, o pleno comprometimento com o processo.

A participação também pode e deve ser praticada pelos quadros da alta gerência, o que contribuiria para um melhor entendimento do próprio sistema e auto-convencimento.

Outra barreira a ser vencida é o receio ao poder de organização dos empregados e o possível poder reivindicatório. Algumas empresas estabelecem limites quanto ao tipo de assunto a ser abordado. De qualquer modo existe uma hierarquia e uma sistematização de procedimentos para impedir desvios.

Ademais, as razões apresentadas, de "a" até "i" parecem razões bastante convincentes.

4.4.3 - Aplicação da participação e o meio - algumas ponderações

Como já abordado, o processo participativo significa um melhor aproveitamento da capacidade de trabalho do homem. Este ponto de vista se constitui em ponto favorável a adoção da prática pelo empregador.

Por outro lado, vem ao encontro das aspirações do homem normal de satisfazer suas necessidades sociais de estima e realização, o que por sua vez é interesse do trabalhador como homem integrado a um meio.

Parece então que a sua adoção é uma medida inevitável, atingindo os contornos da perfeição. Neste caso, porque a participação não é ainda praticada em todas as organizações?

A resposta está na manutenção dos resquícios das escolas clássicas de administração, em que o homem era visto como um mero ingrediente funcional. Em contraposição a esta situação, pode-se afirmar que a participação pode e deve ser aprendida.

Todo processo de aprendizagem não se dá de forma repentina. Aliás, deve-se ter o cuidado de superar com sobriedade os momentos iniciais de empolgação para não comprometer o desenvolvimento perene do processo.

Pode-se imaginar a situação em que a administração se depare com uma demanda reprimida de reivindicações que não podem ser atendidas e séries de sugestões que podem ser vistas como impertinentes, provocando barreiras nos relacionamentos.

Do lado do empregado este tipo de situação pode ser interpretado como um despreparo de seus superiores que estariam interessados mais na obtenção de idéias vantajosas do que na implantação de uma filosofia diferente e duradoura. É preciso portanto, agir com segurança e cautela neste tipo de investida. Equívocos podem significar não só o fracasso de uma iniciativa isolada mas, como já se observou em várias empresas, a inviabilização de tentativas futuras.

De qualquer modo, o ambiente social está permeado do pensamento participativo. Nos últimos tempos o mundo contemplou a queda dos regimes fechados do leste europeu, abertura econômica da China e a derrubada de ditaduras latino-americanas.

No Brasil, a partir dos anos 80 o povo envolveu-se com os movimentos redemocratizantes pós-revolução de 1964, experimentando as eleições diretas em todos os níveis. Estas transformações tiveram inevitável reflexo no cotidiano, em que se passou a querer votar a tudo e a todos, desde os representantes comunitários até diretores de escolas. Foi um verdadeiro exercício da participação e da democracia. Por extensão criou-se um clima favorável à participação em todos os níveis e ambientes. A marcha dos acontecimentos também teve reveses e o exemplo está na própria administração do nosso país, que não logrou o êxito esperado nestes últimos anos. As comparações com regimes ditatoriais são inevitáveis, com defensores para ambos os lados.

As democracias dos países desenvolvidos, que serviram de inspiração às nações periféricas também tem problemas inerentes ao sistema. A Alemanha por exemplo, pela morosidade característica do regime democrático, está enfrentando a insatisfação de seus cidadãos pela excessiva abertura do país ao mundo quanto ao problema da imigração e de ajudas ao exterior. Somente em meados de 1993 introduziu-se restrições neste sentido.

A participação pelo voto traz problemas pela sua característica de proporcionar pouca agilidade, ponto em que os regimes totalitários se apresentam vantajosos.

Pode-se concluir que uma tendência sensata em administração deve incluir entre suas considerações, uma gestão com participação. Quanto a forma de fazê-lo, inúmeros cuidados devem ser tomados, como descrito neste item.

No contexto da liderança situacional Hersey e Blanchard (1986) afirmam que um grupo com tendência para autonomia que esteja sob uma liderança com rígido controle, não terá bons resultados. Da mesma forma homens dóceis, "acostumados à obediência e respeito pelos seus superiores" quando submetidos a um gerenciamento autônomo, podem questionar a competência de seu gerente.

Afora questões operacionais, situacionais e procedimentos de adaptação, Hersey e Blanchard (1986) relacionam algumas condições em que se possa conceder maior liberdade aos subordinados:

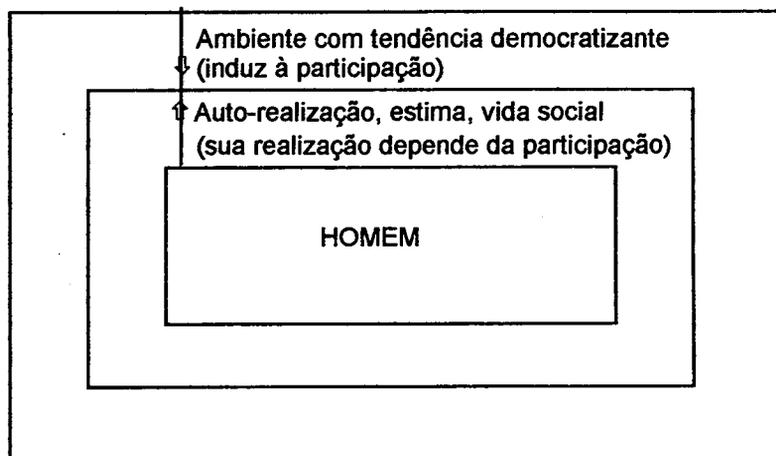
- necessidades elevadas de independência;
- disposição para assumir a responsabilidade da tomada de decisão;
- tolerância elevada a ambigüidades;
- interesse nos problemas e consideração de sua importância;
- compreensão e identificação com os objetivos da empresa;
- conhecimento e experiência para tratar dos problemas;
- hábito para participar da tomada de decisões.

Estes itens podem estar presentes em maior ou menor grau nas pessoas. Mas também podem ser desenvolvidos.

Como abordado anteriormente, existem alguns macro-fatores que, nos últimos tempos exerceram grande influência sobre as pessoas. Pode-se afirmar mesmo que a tendência em curso se constitui em uma contingência da sociedade atual. Isto quer dizer que o meio impõe o pensamento participativo às organizações. As pessoas por certo são influenciadas pelo que acontece em sua volta e, por outro, buscam a satisfação de suas necessidades, entre elas a do convívio em sociedade.

Em teoria contingencial aceita-se que o ambiente atua sobre as organizações e por extensão sobre o indivíduo, e este atua sobre o meio através de suas organizações (figura 19).

FIGURA 19 - A INTERAÇÃO AMBIENTE-INDIVÍDUO PELA PARTICIPAÇÃO.



A prática da interação homem-organização/meio pode e deve ser exercitada e aprendida. É importante ressaltar que as mudanças radicais não são indicadas neste campo. Não se pode pretender que alguém que tenha vivido e trabalhado sob lideranças autoritárias saiba, de uma hora para outra, exercer um papel adequado num contexto democrático-participativo. Em tais circunstâncias pode-se ter apatia (não saber por onde, nem como começar) ou num outro extremo, querer transformar o mundo repentinamente, o que levaria a um processo de frustração.

Segundo Hersey e Blanchard (1986) uma das mudanças mais difíceis de se conseguir é a modificação completa do estilo de uma pessoa. "O estilo de liderança de uma pessoa reflete a estrutura fundamental de suas motivações e necessidades". Mudanças requerem treinamentos intensivos e longos para trazerem resultados duradouros.

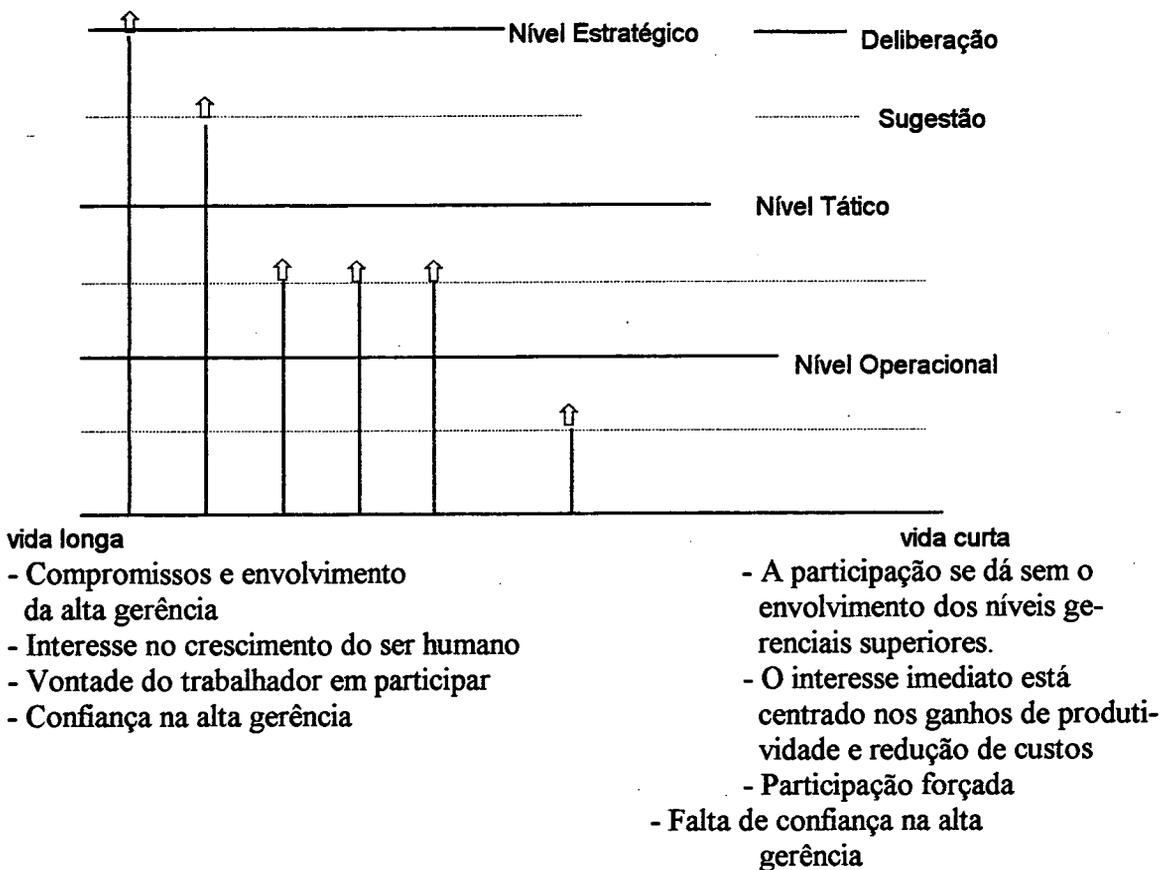
O aprendizado deve ser metódico, de parte a parte. Alguém, como a empresa por exemplo, deve tomar a iniciativa e oferecer, dentro de um ambiente estruturado, em pequenas doses, a oportunidade de participar. A continuidade se dará de forma interativa e crescente na medida em que as respostas acontecerem por parte dos empregados. A empresa tem a obrigação de conferir seriedade e consistência ao programa, conduzindo-o com a responsabilidade de quem não quer e não deve perder a confiança de seu corpo funcional, ingrediente importante para a manutenção de sua competitividade.

Como exemplo da atualidade e importância de se enfatizar este aspecto deve-se citar a Revista Exame (3/3/1993) que aborda a obtenção dos certificados das normas ISO 9000. Ressalta que a adaptação às normas e a conseqüente certificação requer mudanças profundas na gestão da empresa e nos processos de produção. Deve-se envolver os empregados no processo decisório e manter canais abertos com clientes e fornecedores. Em outras palavras, absorver o contingenciamento do meio-ambiente e exercitar a participação. Isto se reflete também em algumas das recomendações apresentadas para adaptação das empresas ao sistema de garantia da qualidade como, "criar uma estrutura de trabalho para gerenciar a qualidade com grupos de controle e grupos de ação", "investir em treinamento e motivação do pessoal" e "escrever o manual da qualidade e os procedimentos das áreas envolvidas com o máximo de participação dos funcionários". Os programas de Qualidade e Produtividade são também sustentados na participação dos empregados conforme exemplos citados na mesma publicação.

O exercício da influência nas decisões manifesta-se de diferentes maneiras ou formas de organização, conforme está descrito adiante.

Numa tentativa de visualização concisa tenta-se situar o exercício da influência (deliberação ou sugestão) nos diversos níveis de decisão, conforme se verificarem algumas características (figura 20).

FIGURA 20 - EXECÍCIO DA INFLUÊNCIA NOS DIVERSOS NÍVEIS DE DECISÃO.



As setas verticais se constituem em meros exemplos do exercício da participação. Independente do nível alcançado é desejável que as mesmas se situem à esquerda na escala horizontal.

Haas (1985), no contexto da avaliação de procedimentos participativos no controle da produção afirma que as estruturas de trabalho tem se desenvolvido no sentido de uma maior humanização (do ponto de vista social) o que se caracteriza por:

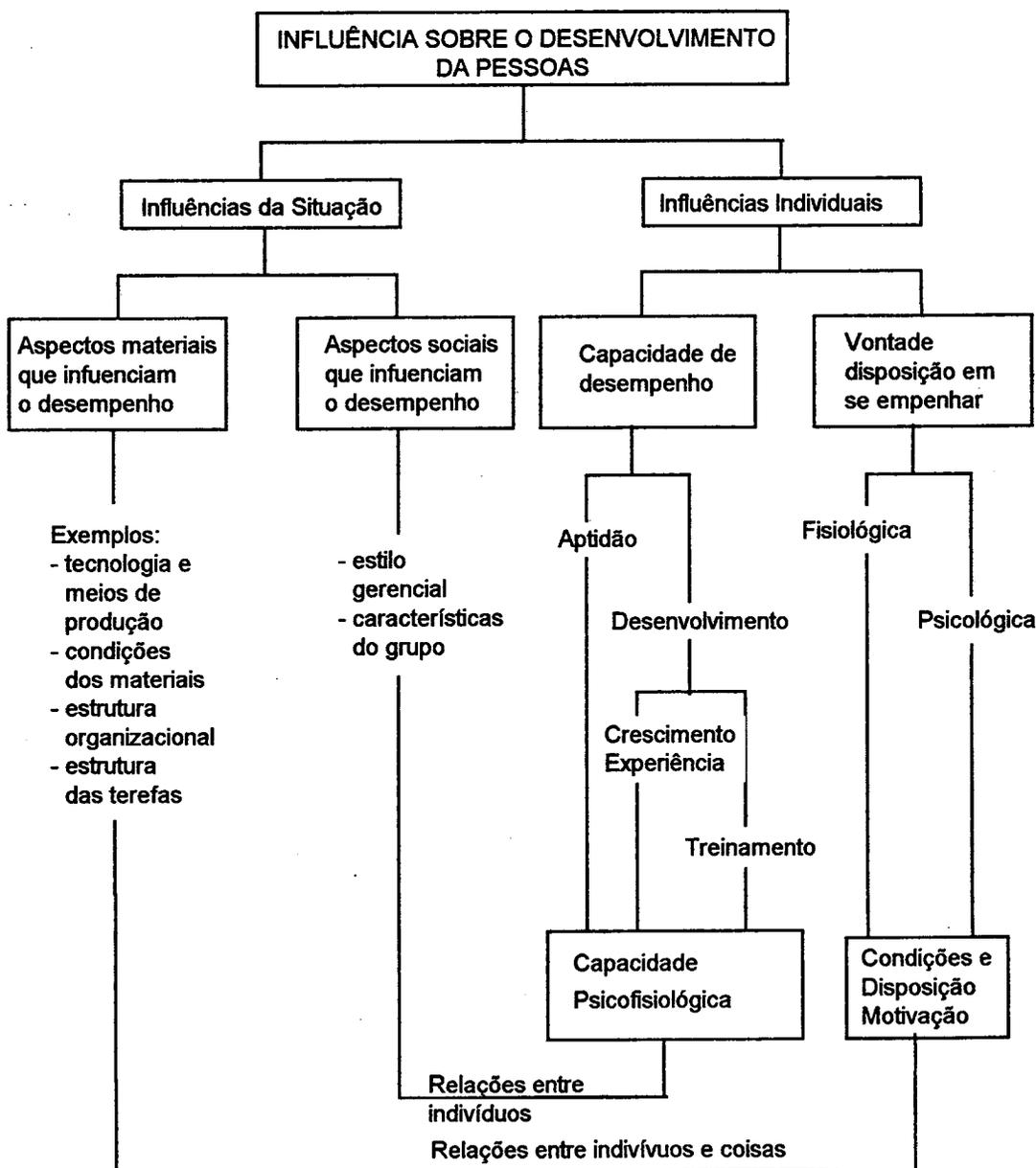
- maior autonomia do trabalhador;
- emprego de métodos participativos;

- estilos administrativos cooperativos ao invés de autoritários.

Na medida em que passa a existir uma maior dependência do comportamento das pessoas, os aspectos motivacionais que influenciam o desempenho destas pessoas assume importância fundamental.

As interrelações entre os vários aspectos podem ser visualizadas na figura 21:

FIGURA 21 - INTERRELAÇÕES ENTRE OS DIVERSOS ASPECTOS QUE CONCORREM PARA A MOTIVAÇÃO PARA O DESEMPENHO DAS PESSOAS;



FONTE: HAAS (1985).

4.4.4 - Algumas formas de participação

Descreve-se a seguir algumas formas de participação do empregado nas decisões da empresa [Erdmann (1987)(b)]:

a) a Caixa de Sugestões ou Banco de Idéias: são planos que objetivam incentivar os empregados de uma empresa a adotar uma atitude construtiva e a criar uma consciência de economia e eficiência em seus trabalhos. E operacionalizado através de algum meio de comunicação como caixas ou urnas colocadas na fábrica ou escritório, nas quais devem ser depositadas as sugestões que possam economizar tempo, material ou dinheiro para a empresa, melhorar a qualidade dos produtos, aumentar a produtividade ou criar um novo método ou projeto.

Os empregados a participar podem ser todos ou ser adotada alguma segmentação por assunto a ser abordado, conforme as conveniências e particularidades. Uma comissão se incumbirá de analisar, julgar e aprovar as idéias. As idéias aproveitadas podem ser remuneradas proporcionalmente aos ganhos obtidos.

b) o Concurso de Idéias: é um plano parecido com o anterior e objetiva buscar economia na aplicação de recursos humanos e materiais, tempo consumido em operações, melhoria na qualidade e melhorar a eficiência organizacional como um todo.

As sugestões devem ser encaminhadas através de qualquer canal, por exemplo, em envelopes fechados através de caixas coletoras ou correio interno.

A diferença em relação a "caixa de sugestões" (item a) é que aqui existe competição entre as idéias havendo a escolha da melhor, que merecerá um prêmio, embora isto possa se estender a outras idéias implantadas. Normalmente o concurso, tem duração limitada e pré-fixada.

c) Grupo de Produtividade: são formados por pessoas com potencial de contribuição para redução de custos/aumento de produtividade.

A participação deve ser voluntária admitindo-se, porém, o convite, quando não houver manifestação espontânea. Considera-se ideal um número entre 12 e 18 participantes, que

são chamados a se reunir em um local agradável que ofereça certo conforto e descontração. As reuniões podem ser operacionalizadas da seguinte maneira:

- c.1) Abertura: apresentação do moderador, dos participantes, dos objetivos e do cronograma.
 - c.2) Revisão teórica dos conceitos de custo/produktividade e explicação da metodologia de trabalho.
 - c.3) Levantamento das situações de problema a serem atacados: esta parte pode ser abordada através de grupos menores (sub-grupos) ou podem já estar pré-estabelecidos.
 - c.4) Busca de idéias para redução de custos: a partir da fixação de um problema busca-se gerar idéias para sua solução, através do uso da técnica do "Brainstorming", privilegiando-se neste momento a quantidade de idéias geradas, sem preocupação imediata com a qualidade.
 - c.5) Seleção das melhores idéias e projetos: aproveita-se o potencial de contribuição e o consenso do grupo para escolher as idéias que apresentarem melhores chances de contribuição, convertendo-se as em projeto. O projeto pode-se valer de formulários pré-concebidos e cada um dos projetos podem ser desenvolvidos por pessoas identificadas com cada um dos assuntos.
- d) **Círculos de Controle de Qualidade:** os CCQ constituem uma forma de participação inicialmente difundida no Japão para resolver problemas de qualidade. São pequenos grupos de pessoas que se reúnem voluntariamente para identificar, analisar e solucionar problemas relacionados à qualidade, produtividade, custos, ambiente de trabalho e outros assuntos que lhe digam respeito. Os CCQ podem despertar maior identidade e interesse para o trabalho, desenvolvem a capacidade de trabalho em grupo, melhoram a comunicação dentro da empresa, promovem o desenvolvimento pessoal e executam a administração participativa.
- Os grupos são normalmente constituídos por um líder, um secretário e pelos circuístas totalizando em torno de 6 a 8 participantes, que são devidamente treinados para os seus papéis.
- Os resultados produzidos pelos grupos de CCQ são canalizados por uma estrutura própria (que pode, ou não coincidir com a estrutura hierárquica formal da empresa), que tem como figura chave um "Coordenador".

O Coordenador é o cargo responsável pela manutenção do funcionamento dos círculos e pelo encaminhamento e viabilização dos projetos ou sugestões geradas. É altamente desejável que o mesmo esteja vinculado ao maior nível gerencial dentro da organização.

- e) **Co-gestão:** é a participação através de institucionalização da representação dos empregados, através de comissões ou indivíduos na direção efetiva da empresa. No conceito de co-gestão se insere a co-decisão, ou seja, a tomada de decisão com a anuência das partes dirigentes e dirigidas. No plano ideológico a co-gestão é definida como a busca de equilíbrio e harmonização de forças naturalmente antagônicas. Favorece a identificação do empregado com a empresa através da coesão e do consenso. Exerce-se a co-gestão mediante a participação do empregado nos conselhos de direção ou diretamente, ocupando um cargo de diretoria, respeitando os preceitos legais.
- f) **Conselho de Fábrica:** são organismos permanentes (comitês) criados em empresas, constituídos de empregados eleitos e presidido pelos chefes da empresa. Tem funções de caráter social, administrando ou promovendo iniciativas da empresa neste campo. Quanto ao andamento e vida econômica da empresa seu papel se restringe ao aconselhamento. As condições coletivas de trabalho são fiscalizadas numa atuação semelhante à dos sindicatos.
- g) **Autogestão:** sua interpretação é muito variada e se caracteriza pela autonomia dos empregados nas decisões empresariais, desde a formulação de diretrizes até a distribuição de renda. As influências são radicais tanto a nível econômico operacional como político. Funciona através da eleição pelos empregados de um conselho de trabalhadores, único órgão habilitado a tomar as grandes decisões de política empresarial como distribuição de lucros, plano de investimento, comercialização e outros. O presidente do conselho tem um mandato de dois anos. O conselho deve designar a administração executiva a quem caberá por em prática a política empresarial.

Sintetizando, os processos participativos tem embutidos na sua essência a idéia de liberdade. Portanto, não é algo que se possa impor as pessoas. Depende da vontade, do interesse e do nível de conhecimento dos envolvidos.

O seu sucesso guarda relação estreita com a clareza e honestidade de propósitos de quem dela participa, não se prestando apenas para servir de aparências. O processo

participativo é extensivo a todo tipo de organização produtiva, quer seja ela de bens ou serviços.

Há necessidade de se atentar para a capacidade do indivíduo, pois sem conhecimento não há participação. Aliás uma das grandes virtudes é que essa necessidade gera o conhecimento através dos processos de treinamento que são instituídos nas empresas. Quaisquer processos de participação exigem liderança e uma estrutura que lhe dê sustentação. Finalmente, é preciso que os administradores se preocupem mais com o indivíduo e todos devem ter o direito de opinar e influenciar as decisões que os afetem. Prevê-se que, como consequência natural dos acontecimentos, haja no futuro próximo grandes avanços da democracia empresarial.

4.5 - A base teórica apresentada e sua relação com o modelo

A teoria da contingência pressupõe uma constante relação das organizações com o meio, em princípio, de influência deste último sobre as primeiras. Segundo o entendimento mais recente este relacionamento se caracteriza pela bilateralidade; embora o ambiente e a tecnologia pareçam ser determinantes sobre as organizações, estas também exercem a sua influência sobre o meio, através de suas estratégias.

Embora o objeto central do modelo proposto, o PCP (Planejamento e Controle da Produção), seja meramente um subsistema do sistema de produção e este um subsistema do sistema maior, a empresa, é perfeitamente plausível se colocar sob as lentes da análise e em discussão, as influências sofridas pelo mesmo. O PCP não tem, normalmente, um contato direto com o meio externo; suas entradas sim (as entradas do subsistema PCP), são influenciadas diretamente pelo meio externo à empresa.

O macroambiente que abriga as condicionantes tecnológicas e ambientais envolve o ambiente de tarefas, que por sua vez interage diretamente com a empresa e por conseguinte com os seus subsistemas componentes.

O modelo leva em consideração esta realidade através da forma de agir inerente à proposta. O diagnóstico situacional abrange, além das variáveis internas, aspectos do meio externo à empresa. São considerações à nível estratégico, que são, por sua vez, um reflexo do macroambiente.

O processo decisório na concepção do PCP é operacionalizado em quatro níveis, desde aquele relacionado diretamente com o subsistema até o poder estratégico da empresa, normalmente incumbido de detectar a dinâmica exterior e transformá-la em linhas de ação internas.

A partir deste ponto as ações desencadeadas pela metodologia serão em grande parte um reflexo do que estiver definido até aqui, embora estas não aconteçam de forma isolada ou estanque, pela natureza participativa e dinâmica dos procedimentos.

A teoria de sistemas representa uma corrente em administração que encontra abrigo na escola contingencial. A teoria contingencial contempla os sistemas "de fora para dentro", a partir da influência das variáveis ambientais. Já a sistêmica é "menos aberta" quanto a consideração de influências, limitando-se a considerar as variáveis mais próximas, como aquelas do ambiente da tarefa.

A teoria de sistemas é antes de tudo uma forma de pensar e conceber o que está em nossa volta.

O modelo proposto adota esta filosofia, que consagra o holismo em detrimento da fragmentação, como base de raciocínio. Privilegia-se a consideração dos sistemas como unidades inteiras ou totalidades; um conjunto de procedimentos age sobre entradas que produzem saídas, com vistas ao atendimento de objetivos. O detalhamento de procedimentos destas totalidades obedece ao mesmo raciocínio, só que em escala menor, a nível dos subsistemas.

Quaisquer partes em análise ou em concepção no modelo proposto obedecem ao raciocínio sistêmico. O diagnóstico e o processo decisório leva ao estabelecimento de objetivos. Estes objetivos são traduzidos em resultados a alcançar o que se constitui nas saídas do sistema.

Torna-se lógico, portanto, que a visão do todo deve preponderar, pela necessidade de se chegar aos resultados que atendam aos objetivos. Estes por sua vez determinam as entradas. O caminho desde as saídas até as entradas se constitui no processamento, que pode ser traduzido em outros subsistemas.

Esta é a forma de raciocínio proposta, orientada por uma lógica que vai do todo para as partes, do geral para o específico.

A participação é o meio utilizado para por em prática este modelo.

A participação é o exercício de influência o que, em sua essência, torna operacional a teoria da contingência. A detecção das variáveis ambientais só pode acontecer

mediante a utilização de "sensores", papel este exercido por pessoas estrategicamente situadas nos diversos níveis e áreas da empresa ou até do macrosistema.

O processo participativo pressupõe a existência de algumas condições as quais determinarão o grau em que as pessoas do meio poderão ou quererão tomar parte, numa escala que representa um "continuum" que vai da total ausência até a participação plena.

Numa situação ideal para a participação ter-se-á as melhores chances de buscar e incorporar os contingenciamentos ambientais e tecnológicos ao processo de concepção do subsistema PCP.

O aspecto sistêmico seria igualmente privilegiado, face a complexidade dos interrelacionamentos existentes ou necessários. Estes seriam, dessa forma, mais facilmente estabelecidos e em melhores condições quanto a sua eficácia. Todas as etapas do modelo pressupõe a participação.

5 - A PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ORGANIZATIVO PARA SISTEMAS DE PCP

Este capítulo consolida os aspectos teórico-organizacionais associados ao referencial técnico de PCP. Isto resulta no modelo propriamente dito que está detalhadamente descrito em suas sete etapas gerais, permitindo orientar o leitor em intervenções para organizar sistemas de PCP.

5.1 - Considerações preliminares

O planejamento e controle da produção é, em muitas empresas, predominantemente uma composição de experiências, resultado de sucessivas tentativas de ensaio e erro. E por ser uma atividade de apoio fica à margem das preocupações de muitos empresários, cujo foco de atenção se concentra mais na produção propriamente dita, além de vendas e finanças.

Quando finalmente decide intervir nesta área, depara-se com rotinas ou programas computacionais (softwares) oferecidos em número cada vez maior pelo mercado. Pode então implantá-lo na empresa, promovendo as necessárias adaptações. Outra forma, é a solução empírica, ou o improviso.

Este trabalho propõe que se proceda a um estudo prévio da situação existente na empresa e, a partir disto, se conceba um sistema adequado a situação específica. Segundo Plonski, 1986 [in Correa (1988)], a implantação de sistemas automatizados complexos requer uma abordagem socio-técnica como condição necessária e uma percepção de utilidade estratégica como condição favorável

A quase inexistência do PCP e os "pacotes" prontos são dois extremos entre os quais inúmeras combinações são possíveis, e um trabalho de organização é indispensável.

Segundo Steinmann e Schreyögg (1991) o funcionamento das empresas é dependente de várias partes de um trabalho e a direção da empresa depende da combinação destes elementos mediante uma certa ordem. Do ponto de vista sistêmico as estruturas organizacionais são um meio de reduzir a realidade complexa a uma forma mais simples e operacional. Estas estruturas são compostas de partes ou subsistemas capazes de realizar os diferentes trabalhos. A constituição destas estruturas e sua integração com vistas aos objetivos centrais constituem a organização como função administrativa. Suas tarefas são portanto, a diferenciação e a integração.

Esta proposta respalda-se em princípios que levam em consideração um procedimento sistemático que parte de um amplo levantamento de informações que contemple as reais aspirações dos vários interesses envolvidos (diferenciação), o que permitirá delinear um sistema (integração) e, se for o caso, avaliar e escolher um recurso (software) auxiliar. Entende-se que se deva buscar apoio em recursos já existentes porém, quando se tiver levantado informações suficientes e discutido exaustivamente a realidade em tela; somente assim se poderá concluir com segurança sobre a conveniência e a oportunidade de se adotar soluções previamente concebidas.

5.2 - Pontos de referência da proposta

Esta proposta pretende conduzir a uma estrutura de PCP que reflita a situação particular de cada empresa e reduzir o caminho representado por sucessivas tentativas e improvisações.

As seguintes premissas ou orientações são levadas em consideração:

- a) propor um modelo de orientação para organização das atividades em planejamento e controle da produção;
- b) empregar, sempre que possível, métodos participativos que permitam e sistematizem a interação entre consultores e equipe de trabalho de uma empresa;
- c) orientar-se por uma lógica de busca de dados e composição de informações das partes para o todo, do disperso para o consolidado;
- d) manter-se aberto à críticas e aperfeiçoamentos durante os trabalhos no sentido de buscar consistência e solidificar o vínculo e o compromisso das pessoas;
- e) prestar-se à concepção e também à escolha de um sistema já existente bem como à sua implantação;
- f) os procedimentos apresentados devem ser adequados a qualquer enfoque ou abrangência, isto significa, ao sistema como um todo ou aos seus subsistemas;
- g) deve ser conciso e claro para ser acessível ao maior número de pessoas.

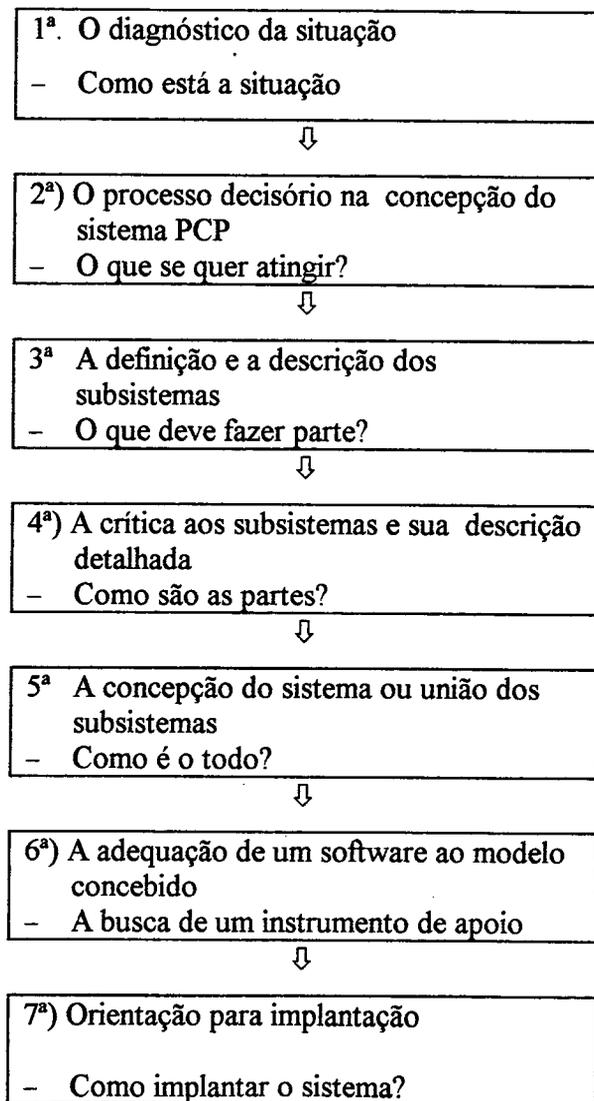
Da prática apreendemos uma série de particularidades que devem servir de referência para este modelo. Conclui-se que adequações e concessões são necessárias no contexto da aplicação da metodologia. Por certo serão raras as vezes em que uma empresa buscará informatizar a área de produção sem que pretenda ou já o tenha feito em outras áreas.

O ambiente amplo ou as contingências já delineiam, em muitos casos as ações no campo do PCP e da Produção

5.3 - Linhas básicas do modelo proposto

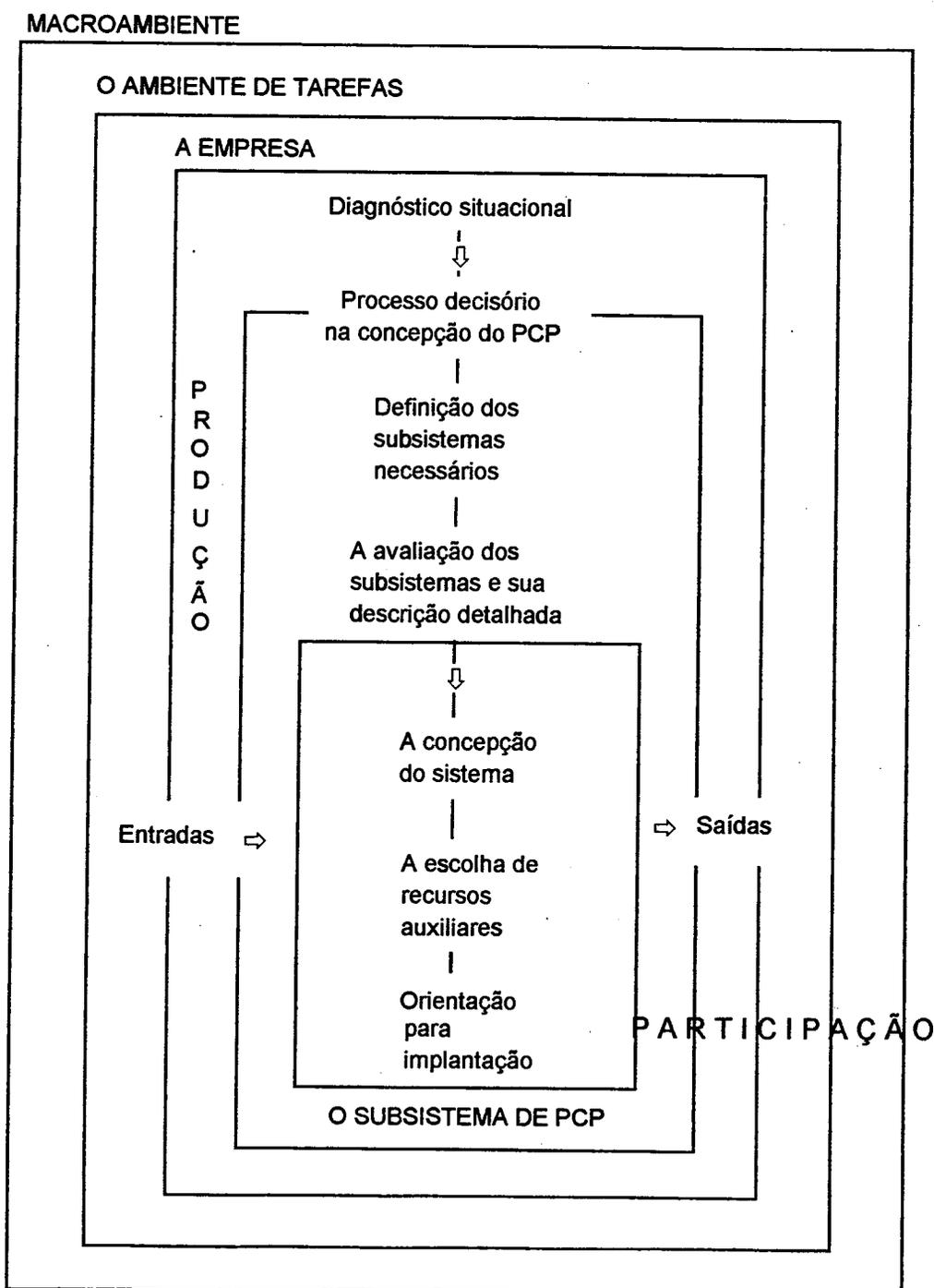
A estrutura proposta para o modelo compõe-se de sete etapas básicas, representada no esquema da figura 22:

FIGURA 22 - AS SETE ETAPAS DO MODELO



As etapas propostas tem sua base em procedimentos participativos, orientados pela teoria de sistemas e situam-se no contexto abordado pela teoria contingencial da administração. A figura 23 representa esta situação:

FIGURA 23 - AS ETAPAS DO MODELO E SUA BASE TEÓRICA



Primeira etapa: Diagnóstico

A partir da decisão de implantar um sistema de PCP ou de intervir no existente, deve-se ter ciência do estado atual do sistema. As atividades de planejamento e controle da produção se relacionam com quase toda a empresa. Isto leva à necessidade de que o PCP seja um reflexo do meio, quanto a sua complexidade, tarefas, quantidade e características das relações e exigências de parte a parte.

Propõe-se uma descrição da estrutura organizacional com ênfase no que diz respeito à área de produção e estrutura de comunicação.

De acordo com o enfoque contingencial analisa-se a situação do ponto de vista do ambiente e da tecnologia, levantando-se dados de produção, especialmente quanto ao seu tipo. Requer-se igualmente uma descrição do PCP da forma como está constituído e como é o seu funcionamento.

Finaliza-se apontando os problemas existentes e sinalizando possíveis soluções. Esta última parte permite ampliar o horizonte de razões que motivaram o procedimento de intervenção, inclusive uma comparação com os motivos que levaram a iniciar o processo.

Segunda etapa: O processo decisório na concepção do PCP

Ao se iniciar um processo de intervenção deve-se ter clareza sobre o caminho a seguir. É necessário estabelecer os objetivos que nortearão os procedimentos posteriores e garantirão a coerência dos resultados. Os objetivos serão uma decorrência das necessidades e expectativas das pessoas, da unidade de PCP, da Produção e das contingências e dos problemas anteriormente identificados (primeira etapa do modelo).

Terceira etapa: A definição dos subsistemas necessários

A definição das partes componentes (subsistemas) de um sistema maior requer uma visão aproximada do todo.

O referencial para subsidiar esta definição/seleção baseia-se em:

- objetivos do sistema, definidos a partir das expectativas e necessidades levantadas na etapa anterior;
- procedimentos ora empregados, se for o caso;
- os modelos ou idéias de referência de PCP existentes.

A operacionalização se dá mediante a definição das saídas necessárias, isto é, dos resultados que o sistema como um todo deve produzir.

Segue-se, retroagindo, com a definição de quais subsistemas atenderão às saídas anteriormente definidas. Estes por sua vez requerem entradas, que serão as saídas dos subsistemas imediatamente anteriores.

Desta forma abranger-se-á todas as atividades componentes do sistema PCP.

Quarta etapa: Avaliação dois subsistemas e sua descrição detalhada

Uma concepção preliminar do sistema permite uma visão de conjunto. Antes de haver uma descrição detalhada propõe-se uma avaliação, por um grupo representativo da comunidade envolvida direta ou indiretamente, em que se questionaria os resultados e a forma de funcionamento proposto.

O detalhamento se sucederia, contemplando o aspecto controle de qualidade a ser praticado na operacionalização do sistema.

Quinta etapa: A concepção do sistema

O sistema deve ser esquematizado em formulários apropriados, apresentando entradas, saídas e processamento, com todas as interligações pertinentes, e uma descrição no âmbito da teoria de sistemas.

Com os subsistemas detalhados (etapa 4) e o sistema montado (etapa 5) pode-se avaliar as possibilidades de operacionalizar o concebido com os recursos disponíveis (manualmente). É o momento em que se deve decidir pela busca ou não, de auxílio em processamento eletrônico de dados.

Sexta etapa: A escolha de um software para o modelo concebido

Em empresas pequenas ou situações bastante simples pode-se pensar em operar um sistema de PCP de forma manual. Um segundo estágio consiste em seguir uma orientação própria (sistema concebido na empresa) e operá-lo com o auxílio de recursos computacionais para cálculo, armazenamento ou transmissão de dados.

O terceiro estágio é aquele em que um programa processado eletronicamente, além de armazenar e transmitir dados e fazer cálculos, assume a orientação dos trabalhos; isto quer dizer que a partir das entradas que lhe são fornecidas, os dados são processados de acordo com uma determinada lógica e as diversas saídas são geradas. Estas saídas determinarão o ritmo e as tarefas a serem executadas, o que significa, dirigirão a produção.

A escolha de um software, segundo Liebstückel (1986), implica em:

- fase de preparação (formulação de objetivos, constituição do grupo de trabalho, limitação do campo de atuação);
- análise (levantamento de dados sobre a estrutura e o funcionamento da empresa e atual estágio do processamento eletrônico de dados);
- fase de projeto/concepção (estabelecer objetivos, planejar a implementação, definir interfaces, estimar volume de dados envolvidos);
- avaliação (informar-se sobre a oferta de sistemas, fazer avaliação prévia, estabelecer critérios, avaliar e testar sistemas);
- decisão (comparação entre os desempenhos e decisão);
- preparação para implementação (providência de condições materiais e de pessoal);
- implementação (instalação do sistema e início da operação).

Sétima etapa: Orientação para implantação

A forma de conduzir a implantação deve seguir a fórmula do envolvimento das pessoas da empresa através da filosofia da participação. Isto permite setorizar as discussões e ao mesmo tempo rever e rediscutir possíveis falhas.

Propõe-se uma acurada preparação para a mudança, envolvendo reunião preparatória, estudo prévio de medidas para adaptação do novo sistema à situação existente.

Complementarmente, deve-se fazer uma análise quanto a problemas futuros, procurando-se antecipar possíveis soluções.

Descreve-se a seguir os procedimentos em cada uma das etapas.

5.4 - As etapas do modelo

Um dos pilares de sustentação deste trabalho, a participação, será posto em prática nas etapas deste modelo através de técnicas adequadas às diferentes contingências a serem detectadas.

Sabe-se que os ambientes ou as condições a encontrar serão os mais variados, uns mais favoráveis, outros menos favoráveis à participação.

Como decorrência desta premissa deve-se admitir uma atuação sobre um contínuo de 0 a 100%, isto é, de nenhuma até uma total participação. Os extremos são, é claro, teóricos. De qualquer maneira há infinitos graus de participação, formas e técnicas diferentes de se praticá-la.

Esta variabilidade deve ser aceita em princípio, inclusive como forma de guardar coerência com outro sustentáculo teórico deste trabalho, a teoria contingencial - afinal tudo depende.

A participação tende a se desenvolver com maior ênfase quando algumas condições se fazem presentes.

Do gráfico de liderança situacional de Hersey e Blanchard (1986) pode-se observar a conjugação de fatores como o comportamento de relacionamentos, o comportamento da tarefa e em paralelo a maturidade das pessoas (liderados). Pode-se verificar que a participação, como forma de interação entre partes se verifica mais intensamente para uma maturidade intermediária. Por maturidade entende-se um estágio de comportamento composto de bom nível de responsabilidade, formação, domínio da tarefa e comportamento estável.

Na medida em que esta maturidade alcança níveis bastante elevados a participação aumenta a ponto de se chegar a auto-gestão.

No outro extremo (maturidade baixa) a participação não é recomendada; as pessoas precisam ser dirigidas, o que enseja uma participação limitada.

Em ambientes de participação, a estruturação das tarefas, o direcionamento e o controle sobre as pessoas tende a ser diminuído.

A participação é sempre desejável. Fundamental é, porém, dosá-la de acordo com o possível ou o adequado.

Esta questão está ligada à capacidade de assumir responsabilidades, à disposição para tanto, enfim, a maturidade. O estilo de liderança deve ser uma consequência destes fatores, mas pode também ser um inibidor da maturidade de um grupo de pessoas, caracterizando a interatividade.

Isto permite afirmar que o exercício de concessões progressivas de maior liberdade no gerenciamento de pessoas tende a levar a uma maior maturação das mesmas. Mudanças abruptas de estilo podem não encontrar contrapartida nos demais fatores.

A aspiração pela participação terá condições de se instalar somente se fatores como pagamento suficiente, condições de trabalho e segurança no emprego [denominados higiênicos por Herzberg (1960, 196..) estiverem satisfatoriamente atendidos. A partir da eliminação destas preocupações básicas o homem passa a ter necessidade de reconhecimento, estima e auto-realização, segundo Maslow (1970).

Os passos a serem adotados tem a óbvia intenção de buscar melhorias pela mudança (ou introdução) de alguma estrutura, norma, atitude, postura ou procedimento.

A mudança pode ocorrer em quatro níveis: de conhecimento, de atitude, de comportamento individual, de desempenho do grupo ou da organização. A mudança de conhecimento se dá pela leitura de um livro, por exemplo; as mudanças de atitude são emocionalmente carregadas, positiva ou negativamente; as mudanças de comportamento individual são mais difíceis por uma questão de formação ou hábito; já a mudança em grupos ou organizações são mais difíceis ainda por envolverem usos, costumes e tradições.

Hersey e Blanchard (1986) citam dois ciclos diferentes de mudança:

- *a mudança participativa*, em que novos conhecimentos são colocados à disposição do indivíduo ou grupo, que deve ser envolvido no trabalho de selecionar ou formalizar os novos métodos para conseguir os objetivos; em seguida deve-se traduzir este envolvimento em comportamento real e prático;
- *mudança diretiva* ou orientação estruturada e impositiva.

Não há, em princípio, uma estratégia melhor que outra; é uma questão contingencial. O ciclo de mudança participativa é adequado quando se trabalha com grupos motivados pela auto-realização, que procuram ser responsáveis, com conhecimento, experiência, adequados a novas formas de agir. São equipes às quais já se deu oportunidade para decidir onde as mudanças são introduzidas por líderes com poder pessoal, competência e

informação. Já o ciclo de mudança diretiva é dirigido para grupos menos ambiciosos, dependentes e não dispostos a assumir novas responsabilidades, se não forçados a isso. Ideal para quem não está acostumado a decidir; o líder deve ter poder de posição (coerção, conexão, recompensa e legitimidade).

É pressuposto no entanto que o envolvimento de um maior número de cabeças deve ser buscado e estimulado; do ponto de vista da eficiência do sistema a agregação das habilidades cognitivas das pessoas é um ganho considerável frente a utilização exclusiva do psicomotor. E além disto, imprescindível às organizações orgânicas, que requerem mais e mais flexibilidade e inteligência, aspecto fundamental como estratégia competitiva.

Algumas condições favorecem à participação, outras são exigidas para se obter resultados bem sucedidos.

Quaisquer programas dessa natureza passam necessariamente pela concordância, envolvimento e comprometimento (nesta ordem, porém com os tres fatores presentes) da alta gerência. No livro de Correa e Gianesi (1993) encontra-se citação popular inglesa de que num lanche de ovos com *bacon*, a galinha está sem dúvida envolvida mas o porco está comprometido. Este é o aspecto fundamental, o comprometimento da alta gerência.

De parte dos empregados, os mesmos devem se sentir estimulados para espontaneamente participarem; é necessário que prevaleça um ambiente de parceria em que se vislumbre crescimento e proveito mútuo. Uma série de condições específicas para um processo participativo bem sucedido estão arroladas no bloco teórico.

Passos para a obtenção da participação:

- 1) *Exposição* do modelo, detalhando os seus passos à alta gerência da empresa (ou do supersistema). Discussão e esclarecimento mútuo de interesses e dúvidas associadas, quanto a resultados, procedimentos, cronograma e necessidade de recursos, sensibilização do corpo gerencial para a conveniência da participação, como forma de obter informações e soluções muitas vezes ocultas e para situações complexas cada vez mais freqüentes nas organizações modernas e necessariamente cada vez mais flexíveis. As ações virão com forte comprometimento do empregado quanto aos seus resultados.

- 2) *Oficialização* do processo de intervenção.

3) *Convite* aos empregados para participarem. Uso de formalidade enaltecendo a importância em fazê-lo, valorizando-o devidamente mediante a sua vinculação à importância que o processo tiver obtido junto a alta gerência e/ou aos objetivos maiores da organização.

4) Ampla *divulgação* do processo junto aos convidados e em menor escala à toda empresa.

5) Introdução de uma prática de *comunicação* clara de aspectos estratégicos ligados à empresa (inclusive referente à atividade fim - resultados operacionais), no sentido de promover a identificação de seu trabalho com o contexto global.

5.4.1 - Diagnóstico da situação.

O diagnóstico identificará os procedimentos correntes, o que se revelará pelas estruturas do PCP atual, descrição das influências do ambiente e da tecnologia adotada, etc. Isto permitirá desvelar aspectos culturais e, de forma mais objetiva, filosofias de gestão que tenham sido adotadas.

Em relação à esta etapa, especificamente, poder-se-ia adotar a seguinte estratégia:

1- Estruturar o procedimento de diagnóstico por etapas, de acordo com as áreas a serem abordadas;

2- Estabelecimento de um cronograma que contemple,

- observação/análise documental por área de interesse
- reunião dos grupos que atuarão em áreas, campos de conhecimento ou níveis específicos

3- Envio de convite formal às pessoas que deverão participar dos seminários para levantamento de informações, indicando o objetivo, local, data e horário.

Características dos convidados:

- pessoas que tem o hábito de dar opiniões
- pessoas que façam parte ou se relacionem com o tema em pauta
- pessoas que conheçam o assunto

- pessoas que tenham boa vontade em participar.

4- Organização do seminário (o seminário é uma técnica de grupo que pressupõe participação ativa de todos os seus membros).

O seminário pode assumir várias formas de acordo com as circunstâncias que se verificarem. Inicialmente apresenta-se o tema e em seguida busca-se as informações. Haverá um interventor e o grupo de consultados. A forma específica de se estabelecer esta relação poderá ser o

- estudo em pequenos grupos
- técnica do *brainstorming*
- discussão em plenário.

Os resultados seriam anotados por um secretário. Poderia haver uma discussão dos dados anotados no ambiente do próprio grupo, como forma de conferir-lhes melhor organização, gerando assim as informações necessárias às etapas posteriores.

5.4.1.1 - Descrição da estrutura organizacional: inicia-se com o organograma geral da empresa, assinalando o que diz respeito a área de produção, conseqüentemente ao planejamento e controle da produção.

Para cada unidade orgânica, do âmbito da produção, deve-se descrever/citar: nome da unidade, tarefas e síntese sobre as instalações e equipamentos, chefe (e sua formação/qualificação). Estas informações podem ser reunidas em tabelas, como apresentado a seguir (quadro 14):

QUADRO 14 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES ORGÂNICAS

Unidade orgânica	Tarefas da área e síntese sobre condições de instalações/equipamentos	Chefia e pessoal (qualificação e nº)

Objetivo: identificar e situar as atividades de PCP no contexto da produção.

Reconhecer as suas funções.

5.4.1.2 - Estrutura de comunicação: as unidades orgânicas anteriormente descritas mantém com o PCP relações quanto a comunicação e fluxo de materiais que podem ser descritas sob a forma de uma tabela. Esta permite delimitar, a partir da descrição das informações, as relações existentes entre o PCP e as várias unidades orgânicas. Presta-se também para mostrar quais informações são tratadas e em quais unidades, assim como permite avaliar sobre a importância e a necessidade de determinados fluxos.

O trabalho consiste inicialmente em descrever a todas as informações e classificá-las em tres grupos (informações que entram, internas e informações que saem). O segundo passo é construir o quadro 15. Relaciona-se primeiramente aquelas informações que constituem as entradas do sistema em que o emissor é uma pessoa ou unidade orgânica situada fora dos limites do PCP. O receptor será algum subsistema do PCP. Segue a relação das informações que fluem internamente, onde tanto emissor como receptor são subsistemas do PCP. Finalmente vem as saídas, onde as unidades emissoras são subsistemas do PCP e as receptoras são externas ao sistema. Associa-se a isto uma análise da importância ou até da necessidade das informações que fluem entre as diversas unidades. Ao mesmo tempo deve-se detectar os problemas existentes.

QUADRO 15 - O FLUXO DE INFORMAÇÕES NO PCP

Descrição da informação	Necessidade/Importância ou problemas na comunicação	Emissor	Receptor
1	2	3	4

Objetivo: identificar as relações intra PCP e deste com seus clientes (saídas) e seus fornecedores (entradas).

5.4.1.3 - O desenho esquemático das unidades orgânicas, o relacionamento entre as mesmas e com a Produção/PCP é uma forma importante de auxílio, inclusive para se visualizar as intercomunicações. Sugere-se algo como um mapofluxograma (planta que indica o posicionamento das unidades e respectivos interrelacionamentos) da área de interesse.

Objetivo: visualização física do PCP/Produção no contexto da empresa.

5.4.1.4 - O ambiente e a tecnologia e seus reflexos no planejamento e controle da produção: diversos aspectos devem ser considerados na atividade de planejamento no que concerne as relações da empresa com o meio externo (com conseqüências na produção). Quanto ao fator ambiente, deve-se levar em conta:

a) os clientes - a constância de seus pedidos e de suas preferências, as formas de comunicação, o tempo entre os pedidos, o tempo entre o pedido e o início da

produção/entrega do produto, o volume de negócios, tipos de produtos e aspectos culturais (hábitos e valores);

b) fornecedores - a confiabilidade das entregas, o tempo entre a detecção da necessidade e a emissão da ordem de compra/atendimento, as formas de comunicação, o volume de negócios, flexibilidade, capacidade de fornecimento e aspectos culturais (hábitos e valores);

c) a concorrência - quais atitudes podem ser tomadas pelos concorrentes ou quais são os entrantes em potencial e suas conseqüências. Que reflexos estas possíveis atitudes podem ter sobre a produção. O que pode mudar no planejamento;

d) entidades reguladoras - é a consideração em relação a alteração de normas ou leis que podem modificar, eliminar ou proporcionar o aparecimento de novos produtos;

e) produtos substitutos - quais produtos podem vir a tomar o lugar daquilo que está sendo produzido. Que alterações podem ser previstas em função deste fato;

f) logística - localização da fábrica em relação aos centros consumidores e fornecedores. Meios de transporte e limitações impostas pelos mesmos. Características da armazenagem (limitações técnicas e de custos);

g) tecnologia: de acordo com a teoria da contingência, as variáveis tecnológicas tem papel relevante na organização da empresa, o que permite estender o raciocínio para o subsistema de PCP.

Várias classificações de tecnologia podem ser adotadas para análise, como:

g.1) Tipologia de Thompson [in Chiavenato (1979)]

- elos em seqüência: o produto é submetido a diversos postos de trabalho sucessivos;
- mediadora: o sistema coloca-se entre duas partes que procuram e necessitam do contato para a consecução de um negócio;
- intensiva: várias tarefas ou operações agem sobre um objeto.

g.2) Uma segunda tipologia de Thompson [in Chiavenato (1979)]:

- tecnologia fixa: é aquela que não pode ser utilizada em outro produto;
- tecnologia flexível: diz respeito ao grau em que os recursos de produção podem ser usados em outros produtos.

g.3) Tipologia de Woodward (1977):

- produção unitária: é a produção de apenas uma unidade ou em pequenas séries;
- produção em série/massa ou mecanizada: é a produção de grandes quantidades de um mesmo produto ou similares;

- produção em processo ou automatizada: é um processamento contínuo em que poucas pessoas monitoram um processo automatizado.

g.4) Tipologia baseada no grau de automatização [in Fleury (1983)]:

- fábrica automatizada: é aquela em que a relação básica se dá entre máquina e produto;
- fábrica semi-automatizada: nestas fábricas não há preponderância de homens ou máquinas para a consecução do produto final;
- fábrica não automatizada: predomina a relação homem-produto. Pode-se ainda subdividir a produção em intermitente (desde a unitária até lotes de diversos tamanhos) e contínua (o produto é sempre o mesmo ou os lotes são muito grandes).

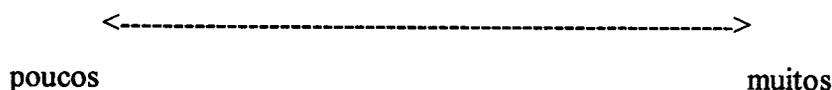
Visto por outro ângulo, deve-se considerar as variáveis tecnológicas do produto (dizem respeito à concepção do produto), do processo (são as tecnologias de fabricação, a forma de produzir) e a organizacional (formas de organização e gestão da produção).

A organização é:

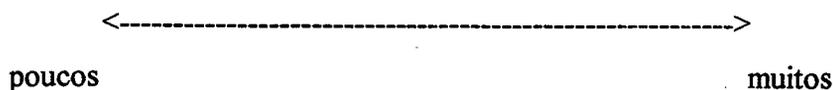


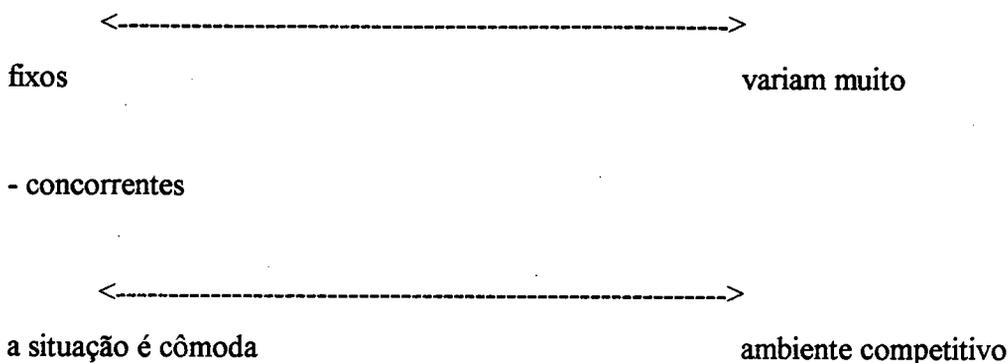
Em relação ao ambiente da tarefa:

- característica dos fornecedores



- característica dos clientes





- atuação das entidades reguladoras (relatar)

Objetivo: identificar as influências do ambiente, nas suas diferentes formas

5.4.1.5 - Os dados da produção: as informações neste caso devem ser separadas conforme as características da situação. Se for o caso, por fábrica, divisão, linha ou época do ano.

Deve-se levantar:

- o volume da produção
- o tipo (massa, série, unitária)
- a estrutura ou fluxos (processos separados, acoplados ou mistos);
- número de peças/componentes comprados ou de linhas secundárias
- número de estágios de produção intermediários
- número de produtos finais (para venda e para aplicação como componentes em outras linhas)
- número de pessoas
- recursos de produção utilizados
- capacidade de produção
- gargalos
- turnos/dia
- lotes de produção
- horizonte de programação (período para o qual ordens de compra e fabricação são emitidas).

Objetivo: conhecer em detalhe a produção, estabelecendo relação entre a sua maneira de funcionar e as características do PCP

5.4.1.6 - Processamento eletrônico de dados: verificar o que existe em termos de equipamento de cálculo, telas de vídeo, impressoras ou plotter. Descrever o equipamento, as interligações, funcionamento e tipo de dados que são introduzidos bem como os softwares utilizados em PCP e tarefas por eles desenvolvidas.

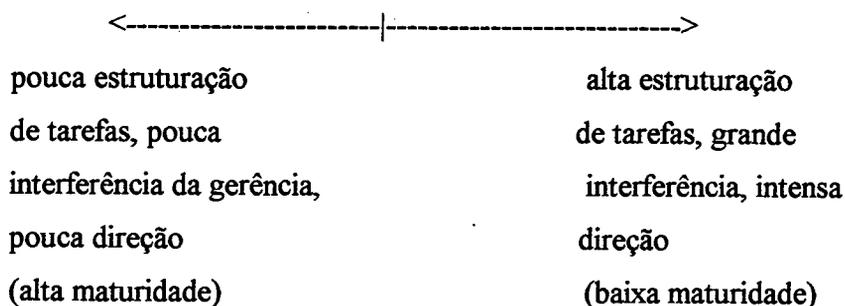
Objetivo: estabelecer o grau de informatização atualmente empregado, os procedimentos (softwares) inclusive o nível de sucesso/satisfação com o mesmo

5.4.1.7 - Estilo de liderança: consta de uma identificação da prática de liderança em uso na organização, especialmente na Produção e seus subsistemas, como o PCP.

O estilo é, em geral:



Os subordinados apresentam características de responsabilidade e maturidade que recomendam:



Objetivo: identificar o costume, o exercício ao qual os componentes da organização estão habituados. E, ao mesmo tempo, verificar o potencial que os mesmos apresentam, para eventualmente alterar-se a forma de gerenciamento das pessoas. Entre outros desdobramentos, pode-se colher indicativos para recomendar ou excluir alguma forma de gerenciar o PCP.

5.4.1.8 - O PCP atual. Como é definida esta função hoje, e quais as suas tarefas, além de:

- horizontes de planejamento/programação;
- quais dados são parâmetros de planejamento/programação (previsões, vendas, pedidos, dados históricos, capacidade de produção,...);
- quanto aos dados acima, como são registrados;
- quais as relações com a área de criação de produtos (projeto do produto e do processo);
- o que orienta a programação/planejamento (os pedidos, o preenchimento da capacidade, uniformidade da produção, níveis de estoque,...);
- qual o nível de detalhe do planejamento e programação (quantidades e tipos de produtos por mes ou por hora, seqüências, horas de início e fim das etapas,...);
- quais os instrumentos utilizados (formulários, ordens ou outros);
- qual o grau de centralização/descentralização das decisões (qual a estrutura encarregada, que decisões competem ao corpo operativo da organização);
- como se faz o planejamento das necessidades de material, como peças e subconjuntos ou matérias-primas;
- determinação do tamanho dos lotes, tanto de compra como de fabricação;
- há estabelecimento de datas intermediárias ao longo do fluxo de um lote de produção;
- como é feito o ajuste de capacidade à programação ou a seus desvios (horas extras, alteração de turnos, de meios de produção ou de ritmo de produção);
- liberação de ordens (teste de disponibilidade, carga, regras heurísticas, seqüência previamente definida,...);
- regras adotadas na seqüência de produção (dos produtos ou de suas etapas);
- controle (como é feita a coleta de dados e quais, como é o banco de dados, como é feita a comparação entre o "é" e o "deveria");
- há ou já houve aplicação de algum software/procedimento especial na área como por exemplo o Just-in-time ou MRP?

a) Fazer interpretação da situação existente (PCP), sob a ótica sistêmica, descrevendo situação e definições gerais como objetivos, Weltanschauung (visão que se tem do mundo), clientes, atores, dono, modelo conceptual, saídas, entradas e processamento. Com isto se estabelece para a situação presente a forma padrão de descrever o sistema, o que permitirá comparações futuras.

b) Que problemas podem ser apontados no PCP atual? O que não funciona a contento? O que deveria ser diferente e como (utilizar o formulário sugerido no quadro 16)? Quais são os pontos fortes e os pontos fracos (em que somos bons e em que somos ruins)?

QUADRO 16 - PROBLEMAS DO PCP ATUAL

Descrição da situação de problema atual	Que soluções o novo sistema deve encontrar / que aspectos devem ser modificados

Objetivo: indicar um referencial para estabelecer os objetivos na próxima etapa.

5.4.1.9 - Recortes da realidade

A aplicação do diagnóstico é obtida mediante entrevistas individuais, que são obtidas sem maior dificuldade. Normalmente os entrevistados pertencem a um universo restrito no qual se encontram aquelas pessoas mais bem informadas, mais lúcidas e também disponíveis.

O organograma geral, que nem sempre é formal, pode ser descrito pela cúpula da área de produção (algumas vezes denominada *industrial* ou *de operações*), a qual por sua vez se ocupa mais demoradamente com explicações referentes a estrutura de sua área. Nos níveis inferiores as funções são reconhecidas mas nem sempre encontram respaldo no organograma geral.

A gerência tem noção de pontos fracos e fortes na sua área, especialmente quando estimulada para tal. A descrição das funções das sub-áreas é feita ou então complementada por seus respectivos titulares.

Em relação ao PCP especificamente, obtém-se os dados questionando (estimulando) seus integrantes a descrever o seu relacionamento com as demais áreas. A estrutura sistêmica é particularmente útil nesta tarefa.

Aspectos contingenciais (influência do meio e da tecnologia) devem ser reconhecidos pelo interventor, que em seu relacionamento com a área de PCP/Produção construirá o quadro que refletirá esta situação.

5.4.2 - O processo decisório na concepção do PCP.

O ambiente empresarial está inserido em um contexto de profundas e rápidas mudanças, acelerado desenvolvimento tecnológico e conseqüente acirramento da concorrência.

Segundo Botelho (1991) a competitividade final das empresas depende fundamentalmente da forma de organização e do ambiente criado pela gerência. Tradicionalmente prevalece o aspecto psicomotor no trabalho o que o autor acima interpreta como a possibilidade de obter a eficiência.

O lado cognitivo, o pensar, que representa a razão, leva a eficácia, enquanto o afetivo leva ao encontro das sensações ou sentimentos.

O máximo desempenho das pessoas está associado ao encontro destes tres fatores, a eficiência (desempenho psicomotor), a eficácia (a racionalidade, o desempenho cognitivo) e a efetividade (as sensações, a identidade com os sentimentos).

A materialização deste desempenho remete ao papel fundamental da participação das pessoas nas decisões nas empresas, manifestando-se nas tres dimensões apresentadas, de forma “inteligente”.

Esta etapa está nitidamente centralizada no PCP (atividade ou unidade orgânica) e objetiva contribuir para a modelagem do novo sistema.

Sugere-se, no âmbito da participação, o seguinte procedimento:

- convite ao conjunto de pessoas que se enquadrem nos quatro grupos (pessoas da área, clientes e fornecedores de informações, pessoal dos escalões gerenciais mais elevados) para um seminário
- trabalho em grupos, conforme a divisão estabelecida (ou outra, de acordo com a situação), em que se solicitaria uma ampla manifestação, privilegiando a quantidade de apresentação de objetivos e necessidades
- continuação do trabalho em grupos (agora no preenchimento do quadro 10). Transpor-se-á os resultados da etapa anterior para a primeira coluna e, no ambiente do próprio grupo far-se-á uma avaliação da importância dos mesmos
- visando aproveitar a sinergia do grande grupo, o mesmo procedimento poderá ser repetido, fazendo-se nova avaliação de importância dos objetivos, expectativas e necessidades, agora mediante a intervenção de todos, como forma de aperfeiçoar e referendar a etapa anterior.

5.4.2.1 - As informações que alimentarão as decisões.

O sistema PCP deve atender aos objetivos e as expectativas estabelecidas além dos problemas diagnosticados. Os objetivos refletirão, em termos gerais, a orientação para a conduta do sistema e deverão abranger ao maior número e da melhor forma as expectativas de todos os setores, constituindo-se numa síntese das mesmas. O conjunto de expectativas levantadas servirão como referências para comparação, inclusive posteriormente, como atividade de controle.

Inicia-se identificando as unidades orgânicas e respectivos representantes que constituem ou estão envolvidos com a atividade de planejamento e controle da produção. Isto quer dizer, as pessoas que atuam no sistema, o abastecem ou se servem dele, além daqueles que indiretamente exercem ou podem exercer algum tipo de influência. Em síntese:

- pessoal que opera o PCP (em suas diversas componentes e funções);
- clientes (fábrica, controles, material, contabilidade/finanças);
- fornecedores (fábrica, compras, vendas, expedição, material,...);
- outros setores ou pessoas diretamente relacionados, inclusive, dos níveis de decisão mais altos da empresa.

Estes setores, representados por uma ou mais pessoas devem ser convidados a expor:

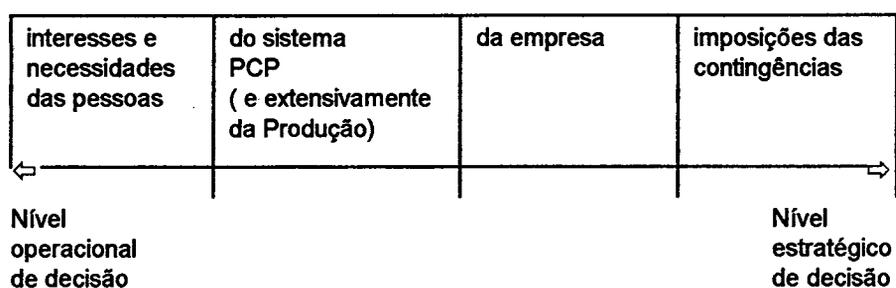
- os seus interesses ou necessidades frente ao PCP,

- as necessidades do sistema PCP (e extensivamente da Produção),
- as necessidades da empresa, no que se relaciona ao PCP,
- as imposições das contingências que podem influenciar o PCP. Esta etapa deve ser um exercício de elaboração de cenários que leve em consideração aspectos contingenciais como condicionamentos tecnológicos, legais, políticas econômicas, demográficas, ecológicas, culturais, etc., como por exemplo:
- que tecnologia (produto, processo, gestão, material) pode influir em nossa produção e por extensão no PCP?
- que tipo de legislação poderia significar uma oportunidade ou ameaça para a empresa, quais os seus reflexos na produção/PCP e qual a chance de vigorar?

Na medida do possível devem enquadrar cada um dos aspectos levantados em um dos quatro estratos anteriormente citados, e que podem ser representadas por um "continuum", do nível operacional ao nível de decisão estratégico.

Complementarmente pode-se promover um reenquadramento das expectativas nos quatro campos propostos e, eventualmente, completá-las. Entende-se que qualquer dos estágios (do operacional ao estratégico) citados (figura 24) é igualmente importante, uma vez que bloqueios em qualquer deles perturbarão o conjunto.

FIGURA 24 - A HIERARQUIA DOS INTERESSES E NECESSIDADES



Como estímulo ao surgimento de idéias poder-se-ia expor a função básica do PCP como sistema, oferecendo uma idéia do fluxo de informações (fluxo ou mapofluxograma), fazendo as seguintes perguntas:

- Como você gostaria que o sistema fosse, para atender as suas vontades pessoais, suas necessidades, ou no que lhe facilitar o seu trabalho?
- Para que a unidade de PCP (sistema) funcione a contento, que atributos ela deve ter?
- Que interesses a empresa pode ou deve ter quanto aos atributos do PCP (em que resultados ou características do PCP a empresa pode ou deve estar interessada)?
- Que contingências ou casualidades, internas ou externas à empresa, podem interferir no funcionamento do PCP, e que devem ser consideradas na sua concepção?

5.4.2.2 - A ordenação dos dados e a matriz de decisão.

De posse dos dados, segue-se a montagem de uma matriz de decisão em que as expectativas e as necessidades, classificadas nos quatro grandes grupos citados serão entendidos como objetivos específicos a serem alcançados, à luz dos quais a proposta de organização do PCP será julgada, inclusive posteriormente à sua implantação.

O quadro 17 deve ser preenchido em etapas e refletirá o amadurecimento da idéia ao longo do trabalho. Primeiramente transporta-se os dados da pesquisa para a primeira coluna. Um trabalho em grupos concluirá sobre a importância de cada aspecto (segunda coluna) e após a concepção se julgará a capacidade de atendimento do sistema ao estabelecido na primeira coluna (assinalar na terceira coluna). A última decisão é a de modificar ou não o projeto (quarta coluna).

Especificamente em relação ao campo “possíveis imposições das contingências” deve-se delinear o perfil a ser assumido pelo PCP, considerando os seguintes aspectos:

a) deve-se buscar ou levar em conta uma estrutura

orgânica <-----> mecanística

Considerar:

- cultura da área de PCP
- dinâmica do meio (mudança de fornecedores e clientes do PCP em especial)

b) que características, precauções ou aspectos devem ser incorporados ao PCP para atender,

- aos fornecedores (de informações) do PCP
- aos clientes (que recebem as informações do PCP)

- a uma coerência com os demais subsistemas da produção e da empresa (aspectos de uniformidade, afinidade cultural) e as normas gerais da empresa.

c) o PCP deverá atender ao tipo de produção:

- contínua

- intermitente repetitiva ou sob encomenda

QUADRO 17 - AVALIAÇÃO DOS INTERESSES E NECESSIDADES EM RELAÇÃO AO PCP

Objetivos, expectativas e necessidades	Importância			Modelo atende		Mudar
	alta	média	baixa	sim	não	
das pessoas						
do sistema						
da empresa						
possíveis imposições da contingências						

Todas as etapas acontecerão mediante processos participativos do qual devem fazer parte consultores (experts) e pessoal da empresa com maior ou menor participação dos primeiros conforme as condições dos últimos.

Concluídas as duas primeiras etapas tem-se um elenco de características que podem permitir apontar para algum sistema de PCP mais adequado, o que nos remete à leitura do item 3 (Modos operacionais do PCP).

5.4.2.3 - Recortes da realidade

As expectativas e necessidades das pessoas em relação ao Planejamento e Controle da Produção são obtidas mais eficientemente em reuniões individuais.

O PCP caracteriza-se como atividade ou unidade orgânica de influência e ação predominantemente operacional.

Isto se referenda na dificuldade que o nível estratégico tem ao expressar suas expectativas em relação a esta atividade. Parece haver uma distância muito grande entre a alta gerência e o PCP, descaracterizando-o de qualquer valor estratégico.

As unidades interagentes, os clientes e os fornecedores de informações do PCP tem idéias claras para o aperfeiçoamento de suas relações.

As pessoas diretamente envolvidas, as que trabalham com e em PCP, tem bastante clareza e convicção do que deveria ser diferente. As suas dificuldades vem à tona e as possíveis melhorias são sugeridas.

As pessoas que fazem, que participam ativamente, tem grande potencial de contribuição. As que estão a certa distância só despertarão quando algo não estiver satisfazendo.

5.4.3 - A definição dos subsistemas necessários.

A definição das partes componentes (subsistemas) de um sistema maior requer uma visão aproximada do todo; tem-se neste ponto, para consideração, o seguinte referencial:

- os objetivos do sistema;
- as expectativas e as necessidades levantadas;
- os procedimentos ora empregados, se for o caso;
- os problemas detectados;
- os modelos ou idéias citados a seguir.

Adicionalmente deve-se definir as prováveis saídas do sistema em concepção, para nortear, a par das referências anteriores, a etapa seguinte.

Propõe-se as seguintes etapas gerais:

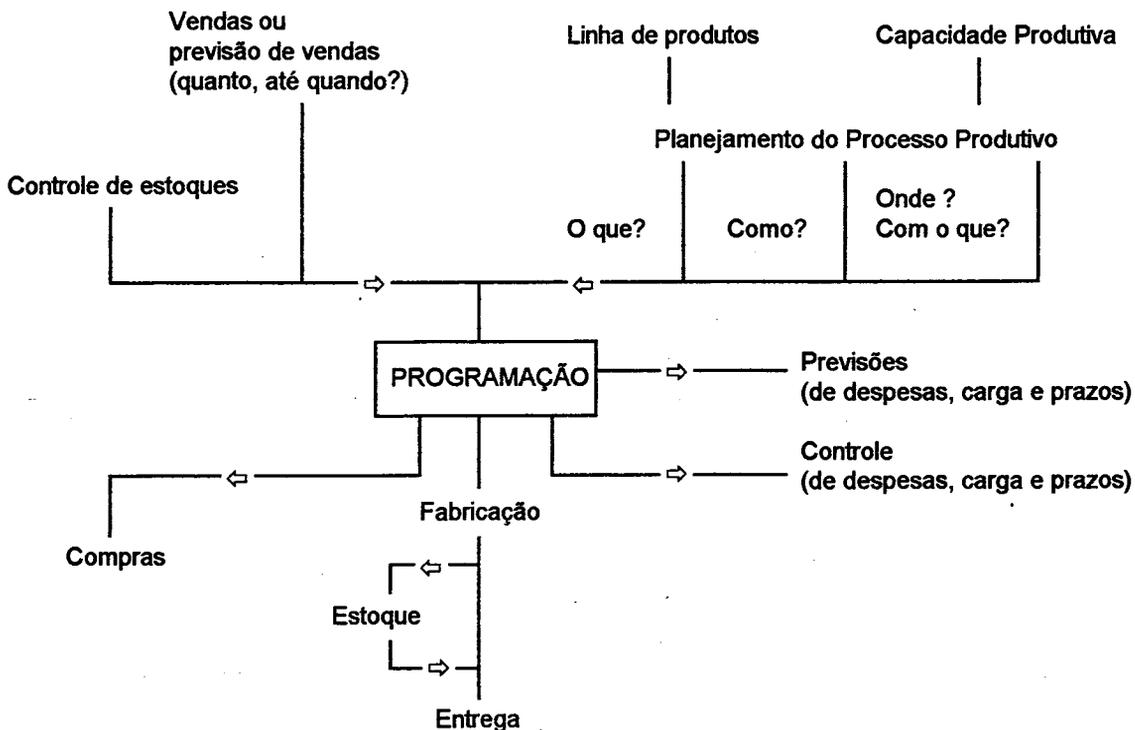
5.4.3.1 - A preparação das informações e os modelos pré-concebidos.

Os objetivos, expectativas e necessidades já estarão disponíveis, conforme o segundo passo desta metodologia, e da mesma forma a descrição dos procedimentos em curso (conforme 5.4.1.8).

Como modelos ou idéias básicas cita-se o proposto no referencial teórico. Reapresenta-se a figura 02 [Zaccarelli (1986)]. Este autor apresenta a programação como um "funil" processador de informações em cuja entrada se faz várias perguntas, as quais devem ser respondidas por outros subsistemas de uma ou outra forma ligados ao PCP. São itens de planejamento geral não hierarquizados do ponto de vista seqüencial-cronológico sugerindo simultaneidade na execução das etapas. Não prevalece, portanto, uma preocupação com a seqüência, mas sim que isto de fato deva ocorrer, dentro ou fora do âmbito do subsistema PCP.

Já o esquema citado por Fandel e François (199..), conforme a figura 25 estabelece um ordenamento de procedimentos. As etapas do planejamento e controle da produção, são distinguidas claramente em atividades de planejamento (atividades preliminares, de preparação de informações e ações junto às áreas envolvidas) e de controle (atividades que desencadeiam a produção e a acompanham). Este ordenamento pressupõe uma hierarquia ou procedimentos seqüenciados, em que primeiro se planeja, e dentro do planejamento se inicia estabelecendo o programa (necessidades de produtos finais, também chamadas necessidades primárias), seguindo-se a isto a tomada de providências para que o mesmo se realize. O controle está associado diretamente à execução da produção propriamente dita.

FIGURA 02 - INFORMAÇÕES NO PCP

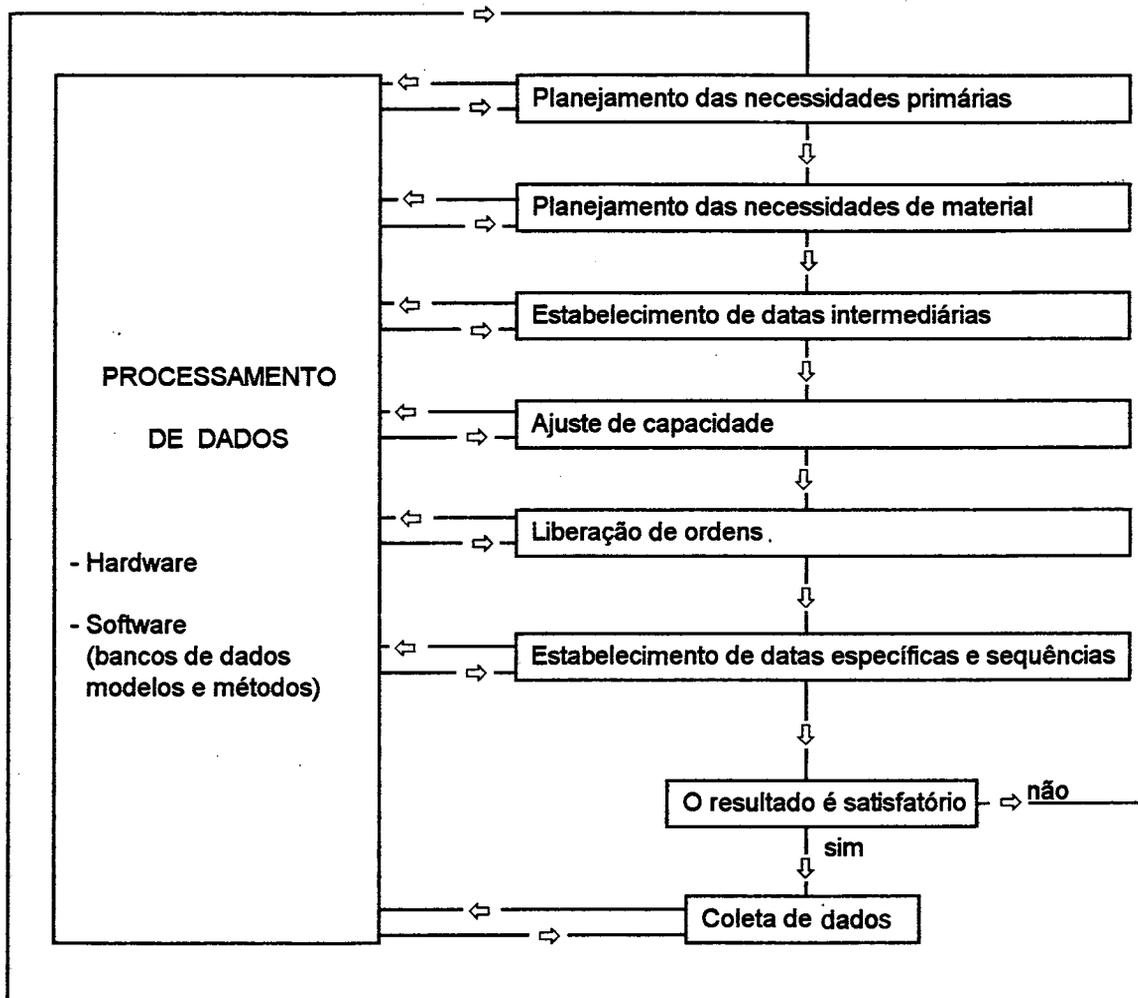


FONTE: ZACCARELLI (1986)

O modelo citado por Fandel e François (199..) e de forma mais compacta em Hackstein (1984) se constitui, com pequenas variações, em um modelo consensual (quanto as suas etapas básicas) na Alemanha.

A constituição do modelo integra a idéia de um banco de dados comum a todas as etapas do planejamento e controle da produção com interação de informações representada por um fluxo nos dois sentidos. Transparece o pressuposto básico de que a operação do PCP não prescinde mais do processamento eletrônico de dados, muito embora as pesquisas apresentadas em Glaser e Geiger e Rohde (1991) demonstrem que a realidade ainda não o tenha incorporado totalmente. A partir da mesma fonte constata-se, porém, uma evidente tendência neste sentido. A quase totalidade das respostas quanto a expectativas de aplicação futura apontam para o seu crescimento.

FIGURA 25 - AS ETAPAS DO PCP E O FLUXO DE INFORMAÇÕES



FONTE: FANDEL e FRANÇOIS (199..).

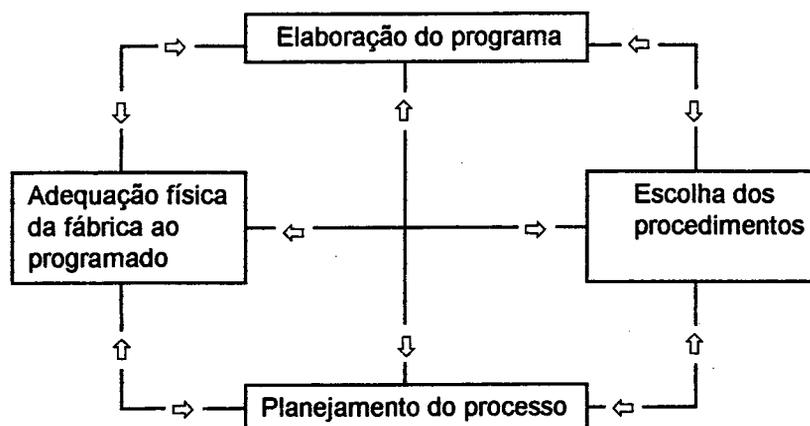
O planejamento da produção pode também ser entendido como um conjunto de atividades simultâneas (figura 26), conforme os mesmos autores [in Fandel e François (199..)]:

Por Programa entende-se a elaboração de informações quanto a:

- necessidades primárias (o que precisa ser produzido);
- quantidades a fornecer aos clientes;
- oscilações nos estoques;

Por adequação física da fábrica entende-se o planejamento das disponibilidades quanto a capacidade de máquina, pessoal e material (lista de componentes e disponibilidade de estoques).

FIGURA 26 - O PCP COMO UM CONJUNTO DE ATIVIDADES SIMULTÂNEAS



FONTE: FANDEL e FRANÇOIS (199..)

Por planejamento do processo entende-se a definição e o seqüenciamento das etapas para produção de determinado produto enquanto que a escolha de procedimentos envolve:

- a adequação das capacidades disponíveis (máquinas, pessoal) ao processo com considerações relativamente a tempo de fabricação, custo de preparação, ponto/data de fabricação, tamanho do lote;
- custos de máquina e pessoal;
- compras (lote de compra, ponto de encomenda, custo de pedido, prazo de fornecimento, restrições de fornecimento);
- capacidade de armazenagem e custos correspondentes;
- listas de componentes;
- ordens de produção;
- estabelecimento de datas/prazos intermediários e finais, para entrega;
- acompanhamento da produção;
- liberação da produção;
- teste de disponibilidade de recursos;

- seqüenciamento: de máquinas (observando capacidade, adequação, carga) e pessoal (observando capacidade e adequação);
- coleta de dados para controle (tempos, custos, quantidades, qualidade, capacidades).

Os subsistemas a serem definidos como integrantes do PCP devem contemplar aspectos contingenciais identificados no diagnóstico e ratificados por ocasião da definição das expectativas e necessidades (etapa anterior).

Nesta etapa dever-se-á observar especialmente questões básicas ou estruturais, tais como:

- atender ao nível de diferenciação que satisfaça às exigências e expectativas da etapa anterior
- exigências de flexibilidade do ambiente (os produtos mudam com freqüência ou não, há oscilações previsíveis quanto ao volume demandado,...)
- o tipo básico de produção (contínua, intermitente, lotes por encomenda, produtos únicos)
- o status da unidade de PCP e da Produção e conseqüente nível de exigências de que é alvo
- preferências dos decisores
- tipos de saídas exigido ou necessário
- nº de etapas da produção, de níveis dos produtos, de componentes, de processos diferentes
- a organização física da fábrica (tipo de layout, nº de unidades fabris, distância entre as mesmas)
- alguma característica marcante que se queira ou que se imponha por alguma particularidade.

Um princípio filosófico já largamente difundido entre as empresas é o da Qualidade Total. Não há ligações diretas a qualquer aspecto do PCP a não ser por respaldar necessariamente a produção Just-in-Time. A produção das quantidades certas no tempo exato requer precisão na programação e confiabilidade do sistema. A exigüidade de margens adicionais de tempo e de quantidades de produtos leva a que Qualidade em termos amplos ou simplesmente Qualidade Total seja uma condição.

Em se tratando de princípios operativos (puxar ou empurrar a produção) deve-se fazer algumas considerações preliminares e encaminhar alguns direcionamentos. Caso o sistema almejado indique a necessidade de pronto atendimento, deve-se considerar a produção a partir da extremidade da demanda (o cliente). É o caso em que a sua manifestação de compra deverá permitir a imediata montagem do produto final. Iniciar todo o ciclo de produção não permitiria fornecimentos em curtos espaços de tempo. Isto caracteriza a produção Just-in-Time, que se respalda em lotes pequenos e se identifica com o princípio operativo de “puxar” a

produção; a produção é acionada a partir da demanda pelo produto final a qual determina a execução da última etapa do fluxo produtivo.

Operacionalmente pode-se falar em técnica de PCP do estoque mínimo. Da área de administração de material conhece-se a técnica de duas gavetas com funcionamento semelhante. O kanban por sua vez, é a forma mais conhecida de “puxar” a produção.

O reflexo desta prática estaria concentrado na forma de executar a produção e sua programação, não interferindo nos procedimentos usuais de planejamento.

O princípio tradicional de produção (de empurrar), por sua vez, privilegia as atividades de planejamento/programação em detrimento do rápido atendimento. Isto significa reconhecer que a produção se inicia a partir das primeiras fases do fluxo (obtenção das matérias-primas) o que caracteriza o “empurrar” a produção.

Alternativamente pode-se ter a orientação pelo ponto de estrangulamento do fluxo (o gargalo), a partir do qual se programa para frente e para trás, caracterizando uma situação intermediária.

A nível de técnicas de programação e controle pode-se recorrer a uma das técnicas conhecidas, modificando-a, aperfeiçoando-a, associando duas ou mais ou simplesmente assumindo sua forma original.

O quadro 03 estabelece uma relação entre as técnicas e algumas variáveis do meio (ou contingenciais).

O *diagnóstico* e o *processo decisório na concepção do PCP* permitem identificar características existentes e desejáveis, as quais podem ser identificadas com algumas técnicas, como forma de estimular e facilitar a etapa seguinte.

Igualmente recomendável é uma consulta ao quadro 05, em que diversas características da produção são conjugadas com estas mesmas técnicas.

O encaminhamento para determinada técnica facilitará a definição dos subsistemas. Importante é, no entanto, não aceitar de imediato uma solução como definitiva.

5.4.3.2 - A relação das atividades com base nas saídas do sistema: a definição dos subsistemas.

Para a execução desta e da etapa seguinte, e dentro dos princípios da participação faz-se necessário reconstituir os grupos de trabalho.

Trata-se agora de iniciar a concepção de cada componente (subsistemas ou módulos-função do PCP).

As pessoas a selecionar devem ter conhecimento mais próximo do funcionamento do PCP. Entende-se como adequados os perfis anteriormente delineados (pessoas com alguma formação, desinibidas, identificadas como aquelas com bom potencial de contribuição) e neste caso, que tenham alguma proximidade com a área. Isto significa dizer, aquelas que atuam na área ou desempenham alguma função relacionada com as possíveis saídas do sistema (anteriormente relacionadas).

Não se tem a esta altura absoluta clareza sobre as exatas relações que o sistema em concepção deva ter. Mas é possível ter uma idéia aproximada com base nos referenciais citados ou descritos neste capítulo. Deve-se imaginar um processo iterativo em que as saídas aqui estabelecidas, embora sujeitas à correções, orientarão num raciocínio regressivo aos subsistemas quanto às suas obrigações ou finalidades. O grupo ou os consultores devem intervir relacionando as prováveis saídas do sistema PCP. A título de exemplo, pode-se imaginar as seguintes saídas:

- 1) ordens de compra e produção preenchidas;
- 2) datas de término/fornecimento fixadas;
- 3) tipos de produto a fabricar/comprar definidos;
- 4) quantidades definidas;
- 5) dados para controle determinados;
- 6) seqüências de produção definidas;
- 7) previsões para a área de vendas.

O passo seguinte consiste numa identificação das atividades necessárias ao sistema, para produzir as saídas estabelecidas. A sinergia do grupo deve ser canalizada para estabelecer estas atividades (subsistemas), buscando resposta para a seguinte pergunta: "O que é preciso se fazer para produzir estas saídas?"

A resposta virá da experiência associada ao raciocínio lógico e respaldada nos modelos exemplificados. Eventual bloqueio na geração de idéias pode ser contornado pelo consultor (na condição de moderador de atividade grupal), quer estimulando o grupo, quer intervindo com as idéias necessárias. As prováveis respostas girarão em torno de:

- projeção da produção para períodos futuros;
- projeção das necessidades de material;
- elaboração do programa (tipos, quantidades e prazos);
- emissão de ordens;
- liberação de ordens;

- estabelecimento de datas e prazos, intermediários e finais
- definição da coleta de dados/informações e controles

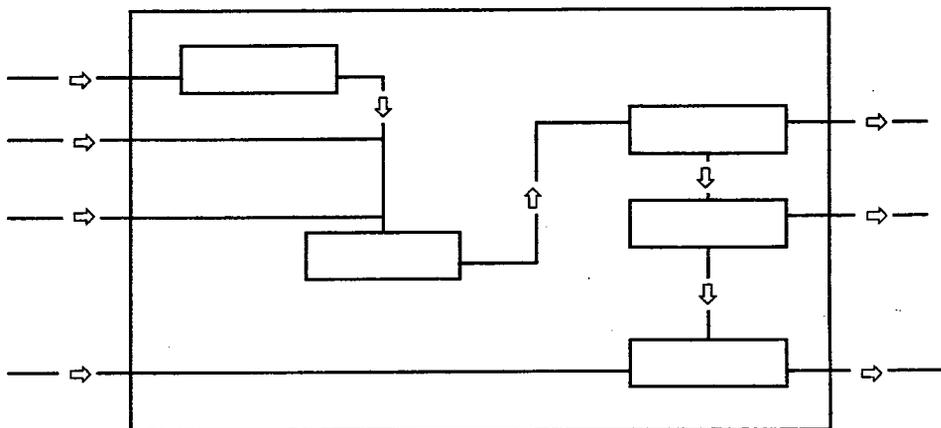
5.4.3.3 - A descrição dos subsistemas

Projetadas as prováveis atividades (subsistemas) forma-se pequenos grupos de pessoas (eventualmente uma só. pessoa pode trabalhar sozinha). Estes grupos procedem da seguinte maneira:

- a) definem claramente os objetivos/funções de cada subsistema, tomando em conta os objetivos do sistema e as diretrizes fixadas na matriz de decisão, bem como os problemas e características da situação atual;
- b) listam as saídas necessárias ao atingimento destes objetivos, ou de forma imediata, aqueles que serão requeridos como entradas para os subsistemas clientes, tomando como parâmetros as saídas projetadas para o sistema;
- c) estabelecem as entradas necessárias à geração destas saídas;
- d) descrevem o processamento de suas atividades para transformação das entradas em saídas.

O resultado pode ser estruturado de forma esquemática, como mostra a figura 27.

FIGURA 27 - ESTRUTURA PRIMÁRIA DOS SUBSISTEMAS



5.4.3.4 - Recortes da realidade

A definição dos subsistemas necessários tem base e são resposta aos objetivos do sistema, oriundos das etapas anteriores.

Estes subsistemas se constituem em atividades ou conjuntos de funções, os quais são apenas mencionados nesta etapa.

Vários aspectos da realidade situacional, além daqueles levantados no diagnóstico, podem entrar em cena. Um destes e geralmente decisivo é o fato de já se ter, em âmbito estratégico, adquirido um software ou ter feito incursões no campo da informática. O volume do investimento neste caso pode ser decisivo.

O caminho a seguir, no entanto, consiste em definir os subsistemas necessários, independente destes outros aspectos.

5.4.4 - Análise dos subsistemas e sua descrição detalhada

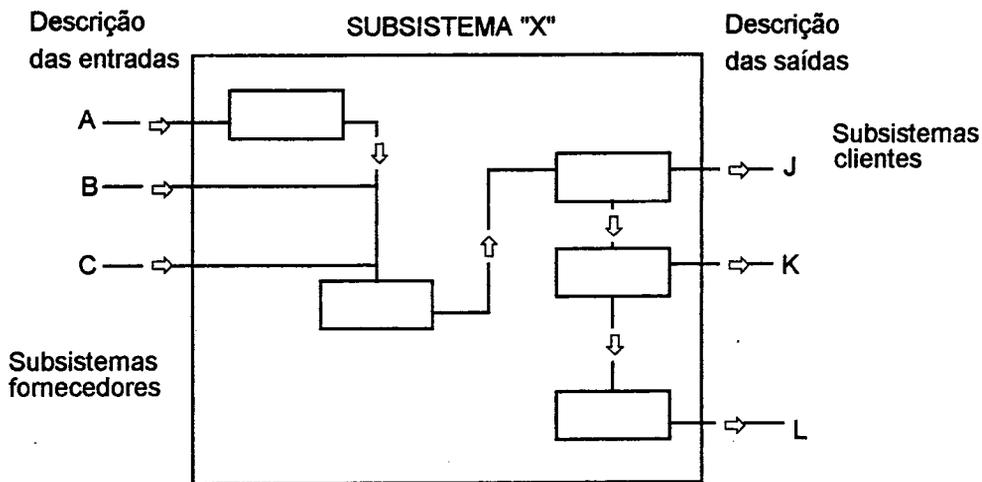
5.4.4.1 - Avaliação de cada subsistema

A etapa anterior orientou-se por uma preocupação em viabilizar determinadas saídas, estabelecer as necessárias entradas e descrever em linhas gerais o funcionamento (processamento interno) dos subsistemas. Segue uma apreciação crítica aos subsistemas concebidos, por parte do conjunto de representantes de todas as partes componentes do PCP. Feitas as devidas alterações e complementações o subsistema já pode ser descrito em detalhes, utilizando-se para tanto, dois formulários específicos.

Os procedimentos:

- a) Desenhar em forma de esquema todos os subsistemas (utilizando folhas de álbum seriado, por exemplo), identificando para cada entrada e saída as suas respectivas origens e destinos, como por exemplo:

FIGURA 28 - ENTRADAS E SAÍDAS DOS SUBSISTEMAS



- b) Submeter individualmente cada um dos subsistemas ao grupo de representantes dos demais subsistemas questionando e corrigindo quanto aos seguintes aspectos:
- As saídas projetadas atendem aos respectivos clientes (e são realmente necessárias)?
 - Que outras saídas devem ser geradas?
 - Quanto às entradas, podem as mesmas ser fornecidas pelos subsistemas indicados?
 - Caso tenha sido solicitada alguma outra saída, as correspondentes entradas podem ser fornecidas, e por quem?
 - Ajustar o subsistema às críticas/alterações havidas. As alterações propostas podem ser encaminhadas verbalmente (no ato) ou por escrito, em forma de projeto, em casos mais complexos.

As contingências são nesta etapa postas em comparação com a estrutura pré-concebida.

Da avaliação de cada subsistema surgirão novas e complementares particularidades, quer da esfera ambiental, quer ligado à tecnologia.

5.4.4.2 - A descrição detalhada e controles dos subsistemas.

Definidas as saídas, entradas e o processamento de cada subsistema e submetido à crítica de usuários e observadores, deve-se descrever seus detalhes. O detalhamento de cada uma das saídas, entradas e seu funcionamento revelará, em primeiro plano, algumas

dificuldades que podem e devem ser sanadas. Ao mesmo tempo estabelecer-se-ão referenciais para controle.

Tome-se como ponto de partida o desenho esquemático de cada subsistema a que se chegou ao final da etapa 5.4.3, e aperfeiçoado em 5.4.4.1

5.4.4.2.1 - As entradas - formulário A

O titular ou um representante de determinado subsistema, com bons conhecimentos na área, deverá prestar uma série de informações, preenchendo vários campos divididos em dois formulários, conforme os modelos dos quadros 18 e 19 (o formulário A será também preenchido pelos representantes dos sistemas receptores das saídas do PCP, isto é, externos a este).

QUADRO 18 - AS ENTRADAS - FORMULÁRIO A

Entradas do subsistema: 1						
Subsistema fornecedor	Conteúdo da informação	Frequência ou prazo	Meio de transmissão	A informação é necessária para	Controles	
					Aspectos a observar	sim/não observação
2	3	4	5	6	7	8

Preenchimento do formulário A

Campo 1: identificar por seu código ou nome o subsistema cujas entradas serão descritas, isto é, o subsistema que recebe.

Campo 2: citar o subsistema fornecedor da entrada.

Campo 3: definir o conteúdo; o que flui pela ligação entre o fornecedor e o receptor (o subsistema receptor descreve as suas próprias entradas, conforme necessita recebê-las).

Campo 4: informar os prazos ou frequências que devem reger o fluxo (periodicidade na transmissão de informações).

Campo 5: identificar o formato (formulário, tabela, gráfico) a ser utilizado e o meio para transmitir/transportar a informação (correio, processamento eletrônico de dados, telefone,...).

Campo 6: descrever os fatores que caracterizam a necessidade da informação (a informação é necessária para:).

Campo 7: mencionar os aspectos a serem relevados quanto a verificação da qualidade das entradas (por exemplo cumprimento de prazos, clareza de dados), influências do meio (contingências) que devem ser levadas em consideração, alterações nas exigências do sistema; deve-se constantemente buscar respostas a questionamentos como: Por que a entrada é esta ou se apresenta desta forma? Não se poderia fazê-lo diferente ou outra coisa em seu lugar? Quando, como, para que, onde e quem faz? Poderia algo ser diferente, com melhores resultados?

5.4.4.2.2 - O processamento - formulário B.

O mesmo grupo ou pessoa que preencheu o formulário anterior ou outro com conhecimentos semelhantes será encarregado de descrever o funcionamento do subsistema e indicará referenciais para análise da qualidade do funcionamento do mesmo.

QUADRO 19 - O PROCESSAMENTO - FORMULÁRIO B

Subsistema: 1		
Processamento	Dados para controle	Ações
2	3	4

Preenchimento do formulário B:

Campo 1: identificar por seu código ou nome, o subsistema cujo funcionamento está sendo descrito.

Campo 2: com base nos desenhos dos subsistemas descrever os métodos ou procedimentos, preferencialmente na seqüência em que são executados. Citar tecnologias embutidas nos procedimentos.

Campo 3: os dados para controle podem ser a satisfação do cliente com as saídas produzidas pelo sistema ou alterações propostas (feed-back do cliente), a qualidade das entradas (o que deve ser informado ao nosso fornecedor), alguma forma de controle do nosso processo. De forma contínua podemos nos questionar com as seguintes perguntas: Porque fazemos assim? Não se poderia fazer outra coisa em seu lugar com melhores resultados? Quando, como, para que, onde e por quem é feito? Não se poderia mudar algo e produzir melhores resultados?

Campo 4: Descrever o que deve ser feito para adequar a qualidade das saídas às características exigidas ou metas e o que fazer para aumentar a produtividade, facilitar o trabalho ou tornar os resultados mais confiáveis. O que deve ser feito para corrigir o que os controles (campo 3) indicam não ser adequado.

Uma via do formulário A deve ser repassada a cada um dos correspondentes subsistemas fornecedores que por sua vez os devolvem concordando ou promovendo modificações. Neste último caso o ciclo se repetirá até haver a concordância dos fornecedores, que ficarão de posse de um cópia para sua orientação. O formulário B ficará com o próprio subsistema e poderá também ser alterado como decorrência de modificações no formulário A.

5.4.4.3 - Recortes da realidade

Os subsistemas definidos no item anterior são agora detalhados. Pressupõe-se um envolvimento maciço de todas as partes relacionadas e interessadas. Isto no entanto dificilmente se confirma. O dia-a-dia das empresas, seja por sua desorganização, seja pela falta de hábito ou pela premência de resposta que é exigida, minimiza a possibilidade de realizar reuniões ou alguma forma de participação. O que se consegue são encontros esporádicos e segmentados, ora com uma área, ora com outra. O comportamento dos informantes é passivo, limitando-se a responder perguntas. A impressão de tempo exíguo faz com que o interventor (consultor, pessoa externa) se intimide, assumindo o preenchimento dos formulários (que descrevem as entradas do subsistema e o seu processamento).

5.4.5 - A concepção do sistema.

Chegado o equilíbrio entre os diversos subsistemas quanto a aspirações e obrigações mútuas deve-se promover a conexão, os elos ou as ligações entradas-saídas entre todos os subsistemas. Como instrumentos auxiliares propõe-se a construção de uma tabela de interdependências entre os subsistemas para num segundo passo desenhar esquematicamente o sistema (representar os fluxos, das entradas até as saídas). Ter-se-á então uma representação final e completa de todas as ligações.

A concepção do sistema pode ser levada a efeito inicialmente num nível menor de participação, isto quer dizer, numa composição em que o maior peso virá do consultor (detentor de maior conhecimento teórico).

Após a etapa 5.4.5.3 recorrer-se-á a um grau maior de participação mediante uma exposição do resultado à representantes convidados. Este grupo deverá avaliar:

- coerência da descrição sistêmico-contingencial;
- capacidade dos subsistemas fornecedores de abastecerem as entradas do sistema

- utilidade/necessidade das saídas a produzir;
- capacitação necessária aos subsistemas componentes em confronto com a mão-de-obra e tecnologia disponível;
- cuidados ou recomendações gerais para uma operacionalização bem sucedida.

O perfil deste grupo é uma mescla de

- pessoal que opera o PCP
- clientes e fornecedores de informações
- gerentes direta e indiretamente envolvidos
- gerência estratégica

A conexão entre os subsistemas:

5.4.5.1 - Construção da tabela de interdependências

QUADRO 20 - INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS SUBSISTEMAS

Antecessor	Subsistema	Sucessor
1	2	3

O preenchimento:

Campo 1: identificação por código, dos subsistemas que antecedem imediatamente ao subsistema do campo 2.

Campo 2: relação seqüencial dos subsistemas numa ordem de fluxo do começo para o final.

Campo 3: subsistemas imediatamente seguintes àqueles da coluna central.

5.4.5.2 - Estrutura do sistema.

QUADRO 21 - ESTRUTURA DO SISTEMA

Entradas	Processamento	Saídas
Identificação dos subsistemas fornecedores do PCP	Representação dos subsistemas e suas ligações com indicação no sentido do fluxo	Identificação dos subsistemas clientes
1	2	3

O preenchimento:

Campo 1: identificar com nome ou código a todos os subsistemas diretamente ligados ao sistema PCP em concepção (todos os que fornecem algo).

Campo 2: deve representar os componentes internos do sistema, as suas funções, interligações e fluxos.

Campo 3: são os subsistemas clientes, aqueles que se abastecem das saídas do sistema.

O desenho do sistema representará fielmente a tabela de interdependências e será elaborado pelos consultores.

5.4.5.3 - A descrição sistêmico-contingencial.

a) A situação: é um resumo, inicialmente da situação encontrada através do diagnóstico e do levantamento de expectativas e depois, do quadro que tiver sido montado e de suas possibilidades de funcionamento.

b) As definições gerais.

- **Objetivo do sistema:** oferecer uma forma de planejamento e controle da produção claramente definida, exequível na situação para a qual foi projetada e capaz de atender às necessidades e objetivos levados em consideração na sua concepção. Deve oferecer facilidades de execução e correção.
- **Weltanschauung (como o mundo é visto):** é uma descrição das percepções de mundo que se tem. É o que o observador capta do meio que diz respeito ao sistema e que orientará a sua lógica de ação.
- **Clientes do sistema (quem se serve do sistema):** são todos aqueles que dele recebem informações, como a produção, controles, compras, estoques, expedição, vendas, planejamento do processo e do produto. São os consumidores ou receptores das saídas.
- **Atores do sistema:** são áreas ou pessoas que constituem o PCP ou a ele estão ligadas. Diz respeito às áreas de produção, controles, compras, estoques, expedição, vendas, planejamento do processo e do produto, qualidade, ferramentaria, movimentação de materiais e mais especificamente àquelas pessoas que exercem papel ativo e/ou influenciam o sistema.
- **Dono do sistema:** elemento do supersistema que define as regras.

c) O modelo conceptual.

- **Definição:** é um sistema para planejar e controlar a produção, receber, processar e fornecer informações para coordenação da atividade de produção e interrelacioná-la com outras atividades.
- **Saídas:** são os produtos do sistema ou a sua razão de ser. Possíveis saídas são:
informações sobre tipos de produtos a serem produzidos;
quantidades de cada tipo;
prazos respectivos;
recursos a serem utilizados (máquinas, ferramentas, pessoal, métodos e matéria-prima);
capacidade requerida (recursos de produção, tempo);

dados para controle de qualidade, custos e prazos.

Estes dados devem manter coerência com as informações do formulário A, preenchidos pelos subsistemas clientes (receptores). São os fluxos que ultrapassam as fronteiras do sistema PCP.

- **Entradas:** são as informações que abastecem o sistema para que as saídas possam ser produzidas. Em geral pode-se imaginar as seguintes entradas:
 - informações sobre vendas ou previsão quanto a tipos e respectivas quantidades;
 - projeto do produto a ser fabricado;
 - processo produtivo (como os produtos devem ser fabricados, seqüência de etapas);
 - prazos pretendidos ou exigidos pelos clientes;
 - restrições da fábrica (tipo de equipamento, quantidades, qualidade, disponibilidade de matéria-prima).

Estes dados podem ser extraídos do formulário A, preenchidos pelos representantes dos subsistemas que demandam entradas de sistemas externos ao PCP.

- **Processamento:** está representado em 5.4.5.2 (Estrutura do sistema) e formulários A e B (5.4.4.2.1 e 5.4.4.2.2). Com base nestes documentos pode-se fazer uma descrição explicativa e complementar sobre o funcionamento do sistema.

d) **Contingências:** são as características ambientais que condicionam as características organizacionais. As organizações são fortemente influenciadas por fatores ambientais e tecnológicos. Ambiente é tudo aquilo que envolve externamente a organização e pode ser dividido em macroambiente (comum a todas as organizações) e ambiente da tarefa. Deve-se considerar como intervenientes sobre o sistema, os seguintes fatores:

- do macroambiente: nível da atividade econômica, nível da atividade/demanda da indústria em foco, moda, movimento sindical, absenteísmo, interferência governamental.
- do ambiente da tarefa: comportamento dos fornecedores, clientes ou usuários, concorrentes e entidades reguladoras.
- tecnologia: do produto (alterações na concepção do produto), dos materiais, do processo (forma de produzir, tecnologias de fabricação) e organizacional (formas de organização e gestão da produção).

5.4.5.4 - Adoção de recursos auxiliares na operação do sistema.

Ao longo da concepção do sistema, especialmente em 5.4.5.2 (Estrutura do sistema) e mais especificamente em 5.4.4.2.1 (As entradas - formulário A) e 5.4.4.2.2 (O processamento - formulário B), podem surgir dificuldades quanto a sua transposição.

O volume de informações a ser levado em consideração e o seu tratamento podem assumir proporções que inviabilizam o tratamento manual dos dados e, antes disto, dificultam a própria concepção do sistema.

Uma comparação entre as opções que se oferecem é necessária neste momento, com base nos seguintes aspectos:

- Dificuldade/facilidade de definir quais subsistemas são necessários;
- Dificuldade/facilidade de conceber cada um desses subsistemas;
- Dificuldade/facilidade de unir os subsistemas e por conseguinte conceber o sistema;
- Necessidade de pessoal para operação (quantidade e qualificação).
- Tempo necessário para implantação;
- Complexidade/dificuldade na adequação da organização ao sistema (considerar as informações que serão necessárias, sua frequência, canais de comunicação, armazenamento de dados, instalações, equipamentos);
- Custo da adequação da organização ao sistema (manual e computacional);
- Custo de aquisição de um software;
- Confiabilidade (considerar a experiência da empresa com o trato e fluxo de informações especialmente casos de fluxos longos e com o envolvimento de muitas pessoas ou unidades orgânicas);

5.4.5.5 - Recortes da realidade

O objetivo desta etapa é unir os subsistemas definidos e descritos nas etapas anteriores. Para obter o desenho do sistema utiliza-se formulário próprio. A descrição sistêmico-contingencial é igualmente uma fase meticulosa e que exige a capacitação própria de consultores. Em síntese, a concepção propriamente dita não será incumbência do pessoal da empresa.

Uma vez elaborado, o projeto deve ser encaminhado a apreciação e se for o caso, correção e ao final, aprovação. Convoca-se para tanto, os gerentes, supervisores e

chefias das áreas envolvidas e/ou técnicos gabaritados, com visão de funcionamento das áreas para poderem avaliar criticamente a proposta.

A reunião transcorre da seguinte forma:

- 1) Apresentação das etapas anteriores (diagnóstico, levantamento de expectativas e necessidades, definição de sistemas relevantes e sua descrição);
- 2) Abordar individualmente os sistemas propostos, criticando-os;
- 3) Consolidar a união dos subsistemas anteriormente detalhados ou seja, apreciar o sistema pré-concebido.

Após as discussões, explicações e eventualmente correções tem-se o desenho final do sistema, que pode neste momento ser entendido como modelo teórico.

A discussão em torno da adoção ou não de um software pode ser atrofiada pelo fato de já se ter comprado este serviço ou comprometido a empresa pela adoção de módulos de algum sistema maior para as outras áreas.

5.4.6 - A adequação de um software ao modelo concebido.

5.4.6.1 - Introdução.

Concluída a quinta etapa da metodologia, tem-se um projeto de um sistema PCP para a situação específica da empresa considerada, um desenho ou modelo do funcionamento adequado a uma realidade específica. Trata-se de um conjunto de informações sobre o que deve ser feito, em que seqüência e eventualmente como. Resta neste momento decidir-se pela utilização ou não de recursos auxiliares e quais, se for o caso.

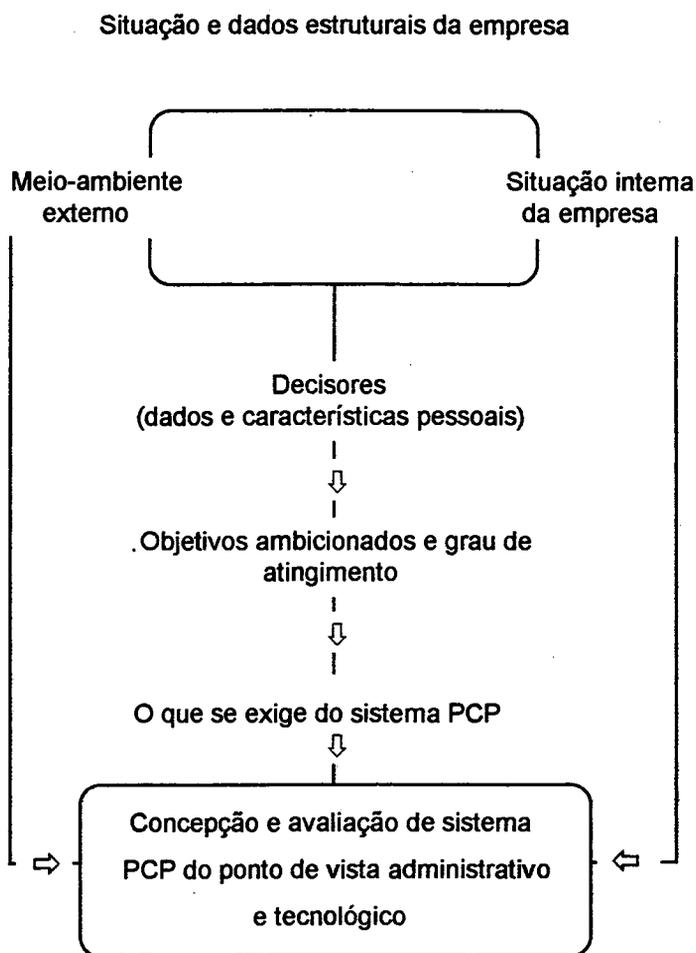
Em empresas pequenas e ou situações bastante simples pode-se pensar em operar um sistema PCP de forma manual. Um segundo estágio consiste em seguir uma orientação própria (sistema concebido) com o auxílio de recursos computacionais para cálculo, armazenamento ou transmissão de dados. O terceiro estágio, com possibilidades crescentes é aquele em que um programa processado eletronicamente, além de armazenar ou transmitir dados e fazer cálculos, assume a orientação dos trabalhos; isto quer dizer que, a partir das entradas que lhe são fornecidas os dados são processados de acordo com uma determinada lógica e as diversas saídas são geradas. Estas saídas determinarão o ritmo e as tarefas a serem executadas, o que significa, dirigirão a produção.

Diversos fatores concorrem para esta realidade como a rapidez, precisão, confiabilidade, difusão/barateamento dos recursos para processamento eletrônico de dados e muitas vezes a já disponibilidade destes equipamentos na empresa. A questão a ser resolvida passa a ser então, a identificação e a adequação de um software que atenda as exigências ou se adeqüe às características do sistema concebido. A escolha de um desses softwares pode, e isto é provável, exigir alterações ou adaptações no sistema concebido na quinta etapa; em todo caso, havendo fidelidade às saídas exigidas é de se supor que grande parte das funções seja necessária, podendo estas, no entanto, serem absorvidas pela máquina. É neste momento que se pode avaliar as necessidades e as possibilidades de influir ou alterar o rumo dos trabalhos (flexibilidade), tanto do ponto de vista do sistema concebido como do software escolhido.

5.4.6.2 - A escolha de um software de PCP.

Ellinger e Wildemann (1978), em relação a avaliação de sistemas de PCP ou sua concepção enfatizam a necessidade do estabelecimento de objetivos claros e quantificáveis, percentuais e limites de tempo como ponto de partida. Propõe a seguinte base para o desenvolvimento do processo decisório:

FIGURA 29 - ESTRUTURA PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PCP



FONTE: ELLINGER e WILDEMANN (1978).

Segundo Liebstückel (1986), seguindo o conceito de vários outros autores, o processo decisório para escolha e introdução de um sistema PCP deve seguir as seguintes etapas:

- a) fase de preparação - formulação de objetivos gerais, limitação do campo de atuação, formação de grupo de trabalho;
- b) análise - levantamento de dados sobre a estrutura e o funcionamento da empresa e atual estágio do processamento eletrônico de dados;
- c) fase de projeto/concepção - descrever os objetivos da introdução de um sistema PCP e delimitá-lo (estabelecer objetivos específicos), planejar a implementação (etapas e cronologia), definir interfaces, estimar volume de dados envolvidos;

- d) avaliação - informar-se sobre a oferta de sistemas, fazer avaliação prévia, estabelecer critérios, avaliar e testar sistemas, conduzir negociação de contratos de fornecimento;
- e) decisão - comparação entre os desempenhos, inclusive no que for suplementar, decisão por uma opção, firmar contrato;
- f) preparação para implementação - providenciar as condições materiais (espaço físico, móveis e instalações) e de pessoal (especialistas, treinamento e pessoal em geral);
- g) implementação - instalar o sistema PCP e iniciar a operação;
- h) controle - fazer a comparação entre o projetado e o realizado e promover as correções.

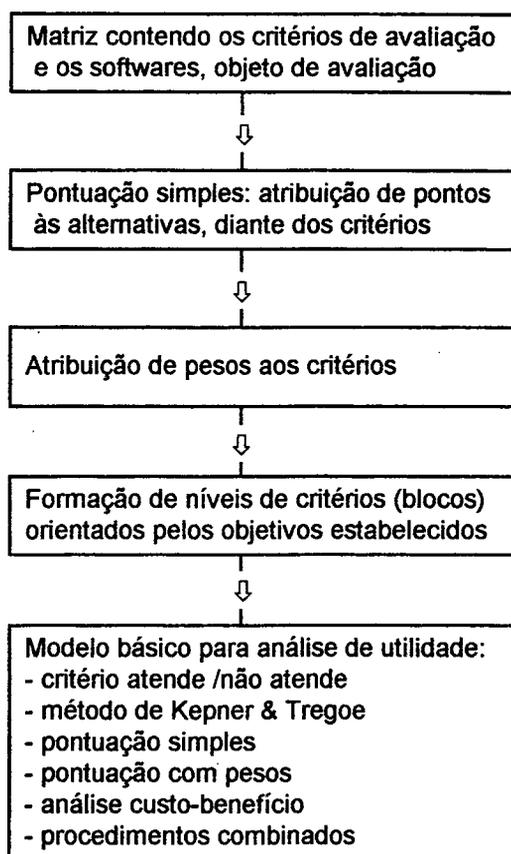
Os dois primeiros passos já foram cumpridos neste trabalho, entre as etapas 5.4.1 e 5.4.5 da metodologia. Igualmente o passo c) foi em boa parte cumprido. A preocupação concentra-se, doravante, nos passos d), e) e f), uma vez que a implementação propriamente dita será tratada adiante.

5.4.6.3 - Procedimento para escolha

A interpretação dos passos c), d), e f) do ítem anterior conduz, à luz das técnicas existentes, a um procedimento multidimensional, que procura considerar vários aspectos importantes nos desempenhos dos sistemas analisados, e através de uma regra de decisão determinar a opção adequada.

A estrutura básica de um sistema multidimensional tem, segundo Liebstückel (1986), as seguintes partes:

FIGURA 30 - SISTEMA MULTIDIMENSIONAL DE DECISÃO



FONTE: LIEBSTÜCKEL (1986)

Nesta etapa do trabalho interpretar-se-á a estrutura anterior, inclusive as várias formas de operacionalização sugeridas sob a forma de uma seqüência de etapas. A orientação assume um caráter geral e aberto, ao mesmo tempo em que apresenta uma estrutura capaz de ser praticada nas mais diversas situações.

A escolha de um software para adoção em PCP requer uma seqüência de decisões, que pela sua abrangência e complexidade ensejam a formação de uma comissão interdisciplinar. São necessários conhecimentos de informática e de PCP.

Como orientação sugere-se uma comissão em que se tenha representadas:

- pessoas com amplo conhecimento de PCP
- pessoas com amplos conhecimentos de informática
- pessoas da área de Administração de Material
- pessoas da área de Organização e Métodos
- gerentes envolvidos.

Este grupo deverá responder, analisar e avaliar as tres etapas do processo de decisão, assumindo composições de acordo com a exigência de conhecimentos específicos.

Pretende-se que o usuário de um PCP encontre apoio para o esclarecimento na formulação e solução do processo decisório, através do reconhecimento e consideração de suas exigências e situação técnico-organizacional.

O modelo para decisão

Os critérios gerais para seleção correspondem a uma primeira avaliação ou avaliação grosseira. Consistem de escalas que varia do totalmente indesejável para o totalmente desejável (do ruim para o bom). O enfoque utilizado é qualitativo e os parâmetros para avaliação são os do avaliador, sob a ótica da direção da empresa ou da cultura da organização que se propõe a introduzir modificações. Deve-se avaliar, enquadrando o software e correspondente necessidade de hardware, sucessivamente em todas as escalas apresentadas. A atribuição de uma posição na escala é respaldada em comparações a outras situações, experiências, informações ou simplesmente com base num referencial absoluto que pode ser imposto por alguma limitação de alguma capacidade da empresa (por exemplo, limitação de orçamento, de pessoal técnico, disponibilidade de tempo ou outra).

A seleção se faz pelo estabelecimento e observância de certos limites nos critérios que guardarão coerência com o que tiver sido estabelecido pela empresa. Este procedimento servirá para selecionar previamente os conjuntos hardware-software que apresentam possibilidades para serem aproveitados na empresa, o que permitirá reduzir significativamente o conjunto de possibilidades, preparando o caminho para a etapa seguinte.

A etapa seguinte, descrita em 5.4.6.3.2, subdivide-se em:

- Comparação com o modelo concebido, considerados os objetivos, saídas, processamento e entradas.
- Expectativas e necessidades geradas nos níveis, geral (pessoas que de alguma forma tem contato com o PCP), do sistema (PCP), da empresa (nível estratégico) e contingencial (capacidade de vencer as contingências).

Em relação ao item 5.4.6.3.2 deve-se para cada software responder as perguntas formuladas. Cada um dos quesitos poderá gerar uma ou mais respostas. Para se ter uma visão abrangente e ao mesmo tempo clara e direta deve-se atribuir um resultado que poderá ser simplesmente uma "aprovação" ou "reprovação" do software em relação ao quesito.

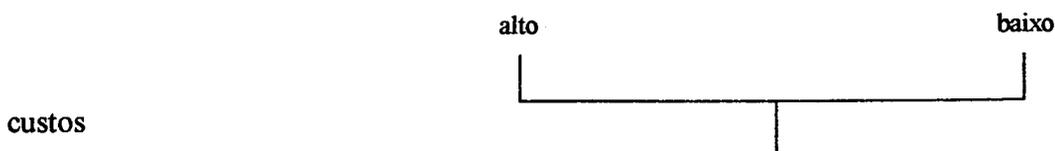
Quanto ao sub-ítem b), o número de pontos a serem analisados depende do que tiver sido levantado e conseqüentemente enquadrado nos quatro níveis. O quadro apresentado em 5.4.2 (O processo decisório na concepção do PCP), devidamente preenchido permite ter-se uma idéia do grau de atendimento, conseqüentemente chance de sucesso nos quatro níveis. O modelo permite que se adote valores numéricos para os graus de importância que podem ser conjugados com valores binários nas colunas sim e não. Por exemplo: importância grande pode valer 3, média 2 e pequena 1. Se o modelo (no caso o software) atende ao ítem este valor é multiplicado por 1, caso contrário por 0, anulando-se-o. A coluna "mudar" significará a possibilidade de o software vir a atender a exigência, o que pode ser associado a uma probabilidade.

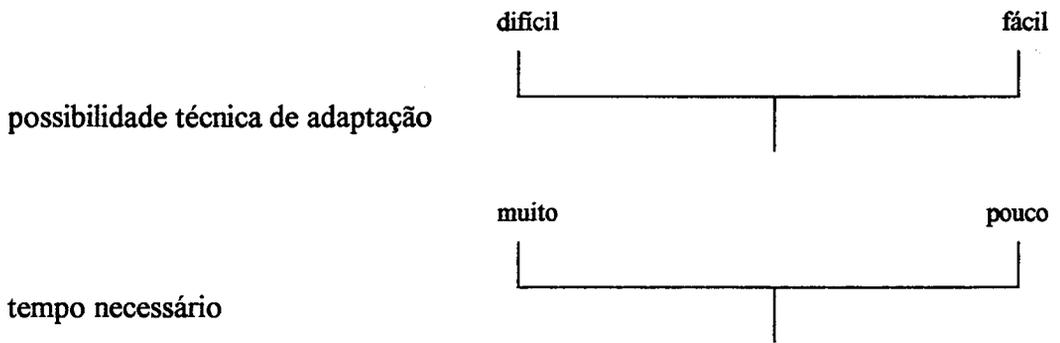
A terceira etapa consiste em uma série de quesitos para consideração na avaliação. Estão divididos em dez grupos e descem a níveis de maior detalhamento. A importância de cada grupo deve ser estabelecida pelo possível usuário. Como auxílio descreve-se o método das comparações sucessivas para atribuição de pesos, tido como um dos mais indicados pois:

- pode ser empregado com critérios quantitativos e qualitativos;
- o volume de cálculos é aceitável;
- uma só pessoa pode atribuir os pesos;
- é um método bastante objetivo;
- é aconselhável para atribuição de pesos em situações em que não se tenha mais do que oito a dez critérios para serem comparados (ao mesmo tempo);

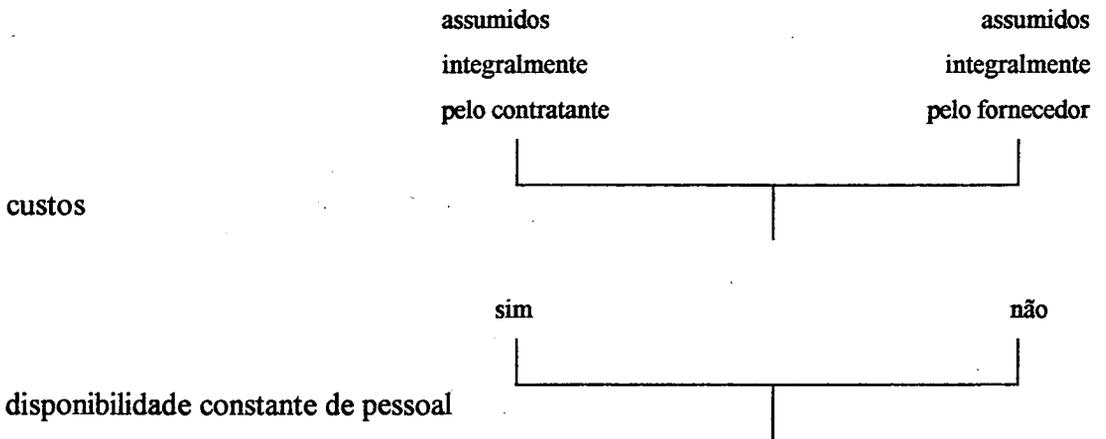
5.4.6.3.1 - A primeira etapa: para identificação, devem ser informados o nome da empresa fornecedora, endereço, tempo de atuação no mercado e o nome do produto. Segue uma relação de aspectos gerais para apreciação:

- a) Exigência de equipamento (hardware) para aplicação do produto (analisar custos, possibilidade técnica de adaptação e necessidade de tempo):

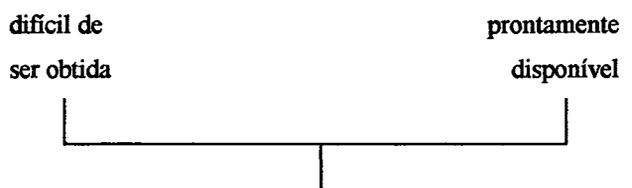




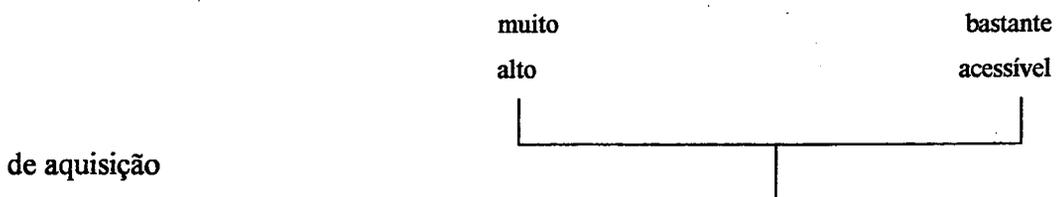
b) Assistência técnica durante a implantação:



c) Assistência técnica após o período de implantação:



d) Custos do software em relação à concorrência ou às expectativas:



de assistência técnica/manutenção

muito alto	bastante acessível

outros investimentos/instalações,
treinamento de pessoal

muito alto	bastante acessível

e) Adequação do software à indústria na qual se insere a empresa interessada:

muito difícil	perfeitamente adequada

f) Formação de pessoal/disponibilidade no mercado:

exige muito tempo ou não há disponibilidade	facilidade sob todos os aspectos

5.4.6.3.2 - A segunda etapa: superada com êxito a primeira etapa, isto quer dizer, se for julgado com possibilidades de aquisição, o software deve ser submetido a duas novas etapas. São elas:

a) Avaliação da compatibilidade do software com o modelo concebido: o modelo concebido apresenta definições quanto a saídas, entradas e processamento, decorrentes dos objetivos estabelecidos. Isto naturalmente implica em adaptações da organização da

empresa. É desejável que a adoção de um software represente um auxílio que implique num mínimo de esforços para sua adequação. Para avaliar o grau em que isso é possível deve-se verificar e avaliar quanto aos seguintes aspectos:

- As saídas geradas pelo software alcançam (ou superam) as do sistema concebido em quantidade (tipos), qualidade, frequência no fornecimento de dados? Se não, não se poderia prescindir daquelas não incluídas ou existe aplicação/utilidade para o que for gerado adicionalmente?
 - As entradas previstas atendem de maneira suficiente ao software? Há necessidade de novas entradas e/ou devem alimentar o sistema com maior frequência?
 - Há necessidade de intervir em maior número de pontos do que no sistema manual?
 - O ganho em rapidez e em maior número de saídas é uma vantagem real para o PCP/Produção/empresa?
 - O sistema é facilmente susceptível ao colapso se considerarmos as possibilidades de falha nas entradas?
- b) Julgamento do software ante aos questionamentos e expectativas levantados pelos integrantes da empresa. São objetivos, expectativas e necessidades apresentados por empregados, pelos representantes do PCP/Produção e empresa quanto a importância de determinadas características do PCP, nos seguintes níveis:
- necessidades, expectativas e objetivos das pessoas (o que gostariam que fosse, como e o que lhes facilitaria ou tornaria mais agradável o trabalho)
 - o que é bom para a operacionalização do próprio PCP e para a produção?
 - que características do PCP são desejáveis sob a ótica da empresa como um todo?
 - que possíveis influências externas (contingências) devem ser consideradas no PCP?
- Para cumprimento desta etapa deve-se usar o formulário apresentado na etapa 5.4.2.2.
- c) Avaliação ante os problemas do PCP levantados no diagnóstico (etapa 5.4.1.8, letra b).

5.4.6.3.3 - A avaliação dos recursos oferecidos pelo software.

A terceira etapa é uma verificação em maior detalhe dos recursos técnico-operacionais do software. A avaliação de um sistema PCP tem origem em um conjunto ordenado e relevante de critérios, previamente elaborados.

Relacionar-se-á vários critérios que devem, no entanto ser revistos diante de cada aplicação pois:

- a) pode ser interessante haver concentração em algum aspecto especial do PCP;
- b) podem surgir novos interesses;
- c) podem ser muito detalhistas/específicos;
- d) podem ser muito generalistas para alguma situação especial;
- e) pode haver mudanças tecnológicas.

Os critérios estão divididos em dez grupos:

- 1) Dados gerais e utilização;
- 2) Gerência de dados;
- 3) Programação da produção (programação de produtos a fabricar);
- 4) Material;
- 5) Fixação de prazos na programação (programação de datas e prazos);
- 6) Ajuste entre capacidade e carga;
- 7) Emissão de ordens;
- 8) Liberação das ordens;
- 9) Seqüenciamento;
- 10) Coleta de dados e controle.

Modelo de avaliação

O modelo geral de avaliação é formalmente representado por uma matriz (quadro 22). As linhas da matriz contem os critérios e as colunas os sistemas em julgamento. Os campos da matriz serão preenchidos pelas notas (avaliação) de como cada sistema atende aos critérios estabelecidos.

A pontuação simples é a atribuição de pontos, dentro dos limites de uma escala, a cada um dos sistemas PCP em avaliação, diante de cada um dos critérios.

QUADRO 22 - MATRIZ DE DECISÃO

Pi	P1	P2	.....	Pn
Kj				
K1	X11	X12	.....	X1n
K2	X21	X22	.....	X2n
K2	X31	X32	.....	X3n
"	"	"		
"	"	"		
"	"	"		
"	"	"		
Kn	Xm1	Xm2	.....	Xmn
	GW1	GW2	.....	GWn

FONTE: LIEBSTÜCKEL (1986).

Na matriz acima, P_i são os sistemas, K_j os critérios, X_{ij} a pontuação e GW a pontuação total para um dado sistema i .

O melhor sistema (P_n) será aquele com maior número de pontos (GW_n). O algoritmo de decisão será a escolha de um P^* com $GW^* = \max GW_i$.

O método dos pesos é idêntico ao anterior; as linhas contêm os critérios e as colunas os sistemas PCP em avaliação. Os pesos refletirão as diferenças de importância entre os critérios. Os valores da matriz serão o resultado da multiplicação entre os pesos e as avaliações atribuídas a cada sistema, diante de cada critério. A soma dos resultados de cada coluna permitirá a comparação para apontar o melhor.

Resumindo, tem-se que:

- formar grupos de critérios
- atribuir pesos aos elementos do grupo, cuja soma deve ser igual a um.
- avaliar cada opção (sistema) diante de cada critério e conseqüentemente multiplicar pelos pesos
- somar os resultados por grupo
- multiplicar os resultados anteriores pelos pesos do grupo
- somar os resultados dos grupos e escolher.

A relevância de cada grupo e a importância relativa dos critérios contidos em cada um deles deve ser definida previamente e para cada caso específico.

Apresenta-se para tanto o método das comparações sucessivas, que é composto pelas seguintes etapas:

- 1) Os critérios de determinado nível são ordenados de acordo com a preferência do decisor
- 2) De acordo com esta preferência atribui-se valores aos critérios ($0 \leq J_i \leq 1$) cuja magnitude reflita a ordem de preferência. O critério de maior importância recebe valor 1.
- 3) Segue-se a formação de combinações de critérios que são então comparadas e tem os seus valores J_i ajustados caso estes não reflitam suas respectivas importâncias relativas.
- 4) Chegado o equilíbrio normaliza-se os valores de forma a se obter um G_i , onde $G_i = J_i / \sum J_i$, e que $\sum G_i = 1$.

A atribuição de pesos depende essencialmente da situação (tipo de produção ou características da empresa), das contingências e das preferências do decisor. Como exemplo de aplicação do método das comparações sucessivas mostra-se o seu desenvolvimento [conforme Liebstückel (1986)] no caso da aplicação de pesos a um grupo de oito critérios (sejam $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$ e C_8 , os critérios):

1º passo: estabelecimento de uma ordem, de acordo com a preferência. Seja a ordem de preferência

$C_7 > C_1 > C_2 > C_6 = C_5 > C_3 > C_4 = C_8$, o que significa que C_7 é mais importante que C_1 , C_1 mais do que C_2 , que C_6 tem a mesma importância que C_5 e assim por diante.

2º passo: atribuição de valores que reflitam a importância de cada critério. Assim pode-se ter:

Ordem	$C_7 >$	$C_1 >$	$C_2 >$	$C_6 =$	$C_5 >$	$C_3 >$	$C_4 >$	C_8
J_i	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4

3º passo: comparação sucessiva - estabelece-se condições comparando as importâncias dos critérios entre si, testa-se as equações usando os valores das importâncias de cada critério e corrige-se.

- primeira comparação

$$\text{Condição: } J_7 + J_1 + J_2 > J_6 + J_5 + J_3 + J_4 + J_8$$

$$\text{Teste: } 1,0 + 0,9 + 0,8 < 0,7 + 0,7 + 0,6 + 0,4 + 0,4$$

$$\text{Correção: } 1,0 + 0,9 + 0,8 > 0,6 + 0,6 + 0,5 + 0,3 + 0,3$$

- segunda comparação

Condição: $J7 < J6 + J5 + J4$

Teste: $1,0 < 0,6 + 0,6 + 0,3$

Correção: não é necessária

4º passo: transformação dos valores em percentuais de modo que sua soma perfaça o total 1.

$$G_i = J_i / \sum J_i$$

J _i	1,0	0,9	0,8	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	$\sum J_i = 5,0$
G _i	0,20	0,18	0,16	0,12	0,12	0,10	0,06	0,06	$\sum G_i = 1,0$

Os valores de G_i são os pesos dos critérios deste grupo. Procedimento semelhante deverá ser feito para todos os grupos e níveis.

As listas de verificação para adequação do software.

O grupo de critérios “Dados gerais e utilização” encerra algumas generalidades quanto ao número de empresas que o experimentaram, além de possibilidades de desenvolvimento e complementação.

A “Utilização” são quesitos referentes a aspectos operacionais, como possibilidades de acesso, segurança de dados, trato com erros, alteração de dados, interrupções, interfaceamento e outros.

O grupo “Gerência de dados” é uma interface com todos os demais módulos do sistema PCP. Funciona como banco de dados e alimenta e recebe dados.

O conjunto de critérios relativo a este módulo ocupa-se em identificar com quais dados o sistema trabalha, emissão de relatórios, tipos de arquivos que são montados, facilidade de alteração de dados e acesso a informações.

O grupo “Programação de produtos a fabricar” enfoca a forma (parâmetros) para a geração do programa, as técnicas utilizadas, a verificação ou não da possibilidade de atendimento em determinado prazo, etc. É a avaliação das qualidades do sistema quanto à função que determina as quantidades a serem fabricadas, de cada tipo e em que prazos.

O grupo “Material” subdivide-se nos seguintes sub-grupos:

- dados e informações em material, que dizem respeito à disponibilidade, apresentação de dados e níveis de especificação;
- apuração de necessidades de material: periodicidade e técnicas de previsão, possibilidades de simulação e acoplamento ao planejamento de carga e outros;
- procedimentos para encomenda e lotes: tipos de regras para encomenda, cálculos/previsões para encomenda, informações ao usuário, fixação de tamanhos de lote e respectivos cálculos;
- compras: informações sobre fornecedores, escolha automática de fornecedores, emissão de ordens, informações sobre pedidos e recepção de materiais;
- estoques: controles em estoques, identificação dos diversos tipos (status) de estoque, atribuição de lugar (posição) no almoxarifado, periodicidade das informações, reserva de estoques, impressão de requisições e possibilidade de diferenciação de estoques por fornecedor, nº da ordem de compra, etc.

Segue-se o grupo “Programação de datas e prazos”. Trata-se de verificar a capacidade do sistema de promover o programa de trabalho ou aprazamento. Aborda alguns princípios para planejamento de datas intermediárias como a progressividade e/ou a regressividade. A fixação dos períodos (número e extensão) poderá ou não ser feita pelo usuário e a possibilidade de simulação para diferentes datas de início são aspectos verificados. Da mesma forma questiona a possibilidade de fixar prazo para algumas ordens e de informar-se sobre o prazo/tempo de fornecimento.

Outra subdivisão refere-se aos tempos envolvidos; analisa-se questões referentes à possibilidade de o usuário estabelecer os parâmetros quanto a frequência dos replanejamentos de prazos, extensão dos períodos, início de processamento da ordem e outros. Questiona-se o sistema também quanto aos tempos considerados como o de processamento, de espera, de preparação do material e de transporte. Para dar suporte o sistema pode se basear em tempos pré-determinados, tempos históricos realimentados periodicamente ou tempos percentuais.

A verificação das características do sistema gira em torno dos procedimentos capazes de serem exercidos, dos dados utilizados e das condições de interferir no seu funcionamento.

Outro sub-grupo, o “Plano de trabalho” procede a uma análise da redução de tempos (possibilidade de reduzir tempos críticos e da introdução de fatores de redução, cálculos de redução de tempo possível) e da prestação de informações sobre os mesmos às áreas de material e de programação de quantidades.

Uma vez programadas as atividades e atribuídos os tempos, cabe o ajuste entre capacidade e carga; os tempos associados a cada atividade devem ser comparados ao que está disponível. O sistema pode oferecer uma série de serviços/informações, como a disponibilidade de capacidade ou sobre a possibilidade de se ter capacidade extra. Pode haver oferta de capacidade por máquina ou grupo de máquinas, por fábrica ou todo setor produtivo. A fixação da capacidade pode decorrer de diversos parâmetros que se procurará identificar, tais como o turno normal, turno extra, índice de refugos, o desempenho/ritmo, pausas ou tempos mortos, nº de postos de trabalho, tempo para manutenção, etc.

Outro aspecto a ser levado em consideração é se o sistema permite que se solicite ou se reserve determinada capacidade, com base em tempos tabelados.

Uma vez estabelecida a programação é de grande utilidade interagir simultaneamente com o módulo de ajuste de capacidade, de maneira a que este informe a necessidade para a programação de cada período ou de um conjunto programado e que poderia então ser distribuído para vários períodos. A capacidade pode estar vinculada a pessoas, grupos ou máquinas/instalações.

A tarefa de atribuir carga pode se valer da decomposição dos lotes (partilha) ou da transposição (execução paralela de atividades de uma mesma seqüência). O carregamento de máquinas é possível por grupos de trabalho (pessoas), máquinas ou postos de trabalho ou equipamentos. Uma simplificação útil é a atribuição de carga somente a um gargalo.

No caso de etapas em seqüência deve-se verificar as qualidades do sistema quanto a consideração de etapas relacionadas entre si, de famílias de peças (que necessitam ficar agrupadas), de necessidade de montagem prévia e de lotes mínimos para passar adiante.

A interação com o usuário deve oferecer informações, tais como o excesso de carga em algum ponto, aproveitamento de capacidade antes e depois dos ajustes e o perfil de carga por máquina ou setor. Este último aspecto (perfil de carga) poderá ser ou não informado graficamente.

Em termos futuros as necessidades de capacidade poderão ser conhecidas ou não mediante informações sobre disponibilidade de horas por período, tempos vagos, sobrecargas e carga decorrente de tempos de preparação; poderá também haver condições ou não de influir sobre o número de períodos e sua extensão, datas mais cedo e datas mais tarde e nível de carga atribuído aos recursos de produção.

O processamento de ajuste de capacidade pode ser feito globalmente (total das capacidades disponíveis em vários períodos comparadas ao conjunto das capacidades

necessárias) ou então para cada período e unidade de capacidade. As diferenças entre capacidade e carga devem ser eliminadas, o que pode ser conseguido mediante alteração de datas de etapas ou de ordens inteiras, de prazos para cumprimento de etapas ou de ordens inteiras, utilização de postos de trabalho adicionais ou adoção de planos de trabalho (processos) alternativos.

Uma vez concluída e ajustada toda a planificação chega-se ao elo entre esta e a execução, o que se dá mediante a emissão de ordens. O sistema é questionado sobre o tipo de emissão feita, se de uma só vez por período de planeamento, se vinculada à preparação dos postos de trabalho, se para cada máquina ou etapa de produção ou para cada pedido individualmente. Poder-se-á ter também a emissão de várias vias (requisição de material, de ferramentas e equipamentos, descrição do processo, etc.). Aspecto complementar, porém importante, é a possibilidade de se emitir uma ordem urgente, que não tenha sido planejada anteriormente. Isto caracteriza a maior ou menor flexibilidade assim como o procedimento para distribuição ou agrupamento dos trabalhos, desde que leve em consideração fatores como o tamanho do lote, os prazos, a prioridade da ordem de produção e os custos.

A emissão de ordens deve considerar igualmente os estoques, o que deve ficar reservado e o que deve ser colocado à disposição do cliente. Poderá haver também distinções nas ordens conforme sejam elas para atendimento rápido, com prazo certo ou então com prazo longo (que não geram estrangulamentos no programa de produção).

A emissão de ordens implica também na utilização de alguns controles; é preciso verificar a disponibilidade de pessoal, preparação de equipamentos e ferramentas, de capacidade e materiais. O sistema poderá fazer os controles automaticamente ou sob o comando do usuário e automaticamente para todas as ordens ou ordem por ordem. Sentida a falta de algum item a ordem poderá ou não ser suspensa.

Como resultado destas verificações cabe o fornecimento de informações ao usuário, tais como a lista de itens faltantes, relatórios de ordens suspensas, encomendas feitas mas ainda não fornecidas, tarefas atribuídas por posto de trabalho. Poderá ser desejável também que para cada posto de trabalho se tenha disponíveis dados sobre prazos, tempos, postos anteriores e posteriores e prioridades.

Havida a emissão de ordens tem-se a sua liberação, que pode ser feita segundo critérios de importância, data de término da ordem ou qualquer outra prioridade que se queira estabelecer. O sistema poderá oferecer regras para liberação, eventualmente dever-se-á poder estabelecer alguma. Da mesma forma avaliar-se-á a possibilidade de atribuir prioridades e a

consideração dos critérios na avaliação das mesmas. Questiona-se se a liberação aceita ordens não anteriormente programadas, se há uma verificação do cumprimento das providências e sobre as informações que o módulo é capaz de prestar relativamente às ordens liberadas e também as não liberadas.

Efetivada a liberação tem-se a execução da produção à qual se segue a coleta de dados e o controle. Cabe questionar inicialmente se é feito algum tipo de coleta de dados e se for, quais informações realimentam o sistema (data de início do trabalho, postos de trabalho envolvidos, percentual de refugos, etc.). O controle pode identificar ou não ordens que causam sobrecarga bem como as etapas que são controladas como a de preparação, a etapa que está sendo executada ou então todas as etapas.

Outra qualidade a ser verificada e se, em caso de sobrecarga, o controle permite chamar (a partir dos postos de trabalho ou fábricas) postos de trabalho alternativos, passos ou etapas alternativos, ferramentas/equipamentos alternativos ou ainda processos alternativos. Para fins de identificação deve-se poder atribuir status conforme a situação, tais como “ordem planejada”, “ordem liberada”, “ordem completada”, etc.

A flexibilidade na operação dos controles é viabilizada pelo sistema? Este aspecto se traduz pela capacidade de operar com ordens modificadas bem como seus reflexos sobre outras datas e prazos.

Uma das ferramentas essenciais do controle são os relatórios emitidos. Salienta-se como importante, a informação sobre o grau em que se encontra o processamento das ordens ou sobre o atual estado de carga de determinado posto de trabalho. É desejável ter-se informações sobre as ordens segundo alguns referenciais que podem ser o período, o responsável, a data ou o número da própria ordem.

Entre outros aspectos destaca-se como útil a conexão das informações sobre produtos fabricados com as necessidades primárias (nº de unidades do produto final) previstas.

O conjunto de listas apresentado abrange as diversas componentes de um sistema de Planejamento e Controle da Produção desde aspectos gerais e de utilização do sistema até a coleta de dados e os controles, passando pelo gerenciamento de dados, programação de quantidades a fabricar, administração de material, aprazamento, ajuste entre capacidade e carga, emissão de ordens, sua liberação e o seqüenciamento. Contém pontos para julgamento que podem ser transformados em critérios de mais ou menos peso, de acordo com as necessidades que se configurarem para determinada situação específica.

QUADRO 23: LISTAS DE VERIFICAÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DO SOFTWARE

Grupo de critérios: dados gerais e utilização		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-dados gerais	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/ O produto continuará a ser desenvolvido? Acréscimos serão repassados?</p> <p>/ Quantas empresas aplicam o produto e desde quando?</p> <p>/ O sistema é modular? Pode haver introdução gradativa do software</p> <p>/ Quanto as possibilidades de complementação: -existe a possibilidade de uso de recursos gráficos? -existe interface para captação de dados para controle ou realimentação? -é possível tornar o sistema mais rápido (com uso de memória auxiliar)?</p> <p>/ Será fornecida uma descrição do funcionamento do sistema?</p>							

Grupo de critérios: dados gerais e utilização		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-utilização	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Existe possibilidade de acessar o sistema de vários lugares, e ao mesmo tempo?</p> <p>/Quanto a flexibilidade no uso do sistema, em caso equipamento, pode haver algum problema (a compatibilidade do software está garantida)?</p> <p>/Quanto a proteção dos dados</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema impede o acesso aos dados? -as tentativas de acesso são registradas? -determinados programas podem ser destinados a determinados terminais? <p>/Quanto a segurança dos dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -é possível uma segurança a longo prazo? -há garantia de não mixagem ou acesso ou destruição do arquivo durante a operação -em caso de queda do sistema os dados tem a sua consistência garantida (e a última introdução de dados pode ser recuperada)? <p>/Quanto a facilidade no trato com os erros:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema testa a existência de erros? -há orientação para tratamento dos erros? 							

Grupo de critérios: dados gerais e utilização		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-utilização	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto ao acesso à partes de um programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -a tela apresenta programas ou partes disponíveis? -pode-se escolher qualquer parte sem obedecer a qual quer hierarquia? -pode-se reconsultar o menu a partir de qualquer programa ou parte? -o sistema orienta quanto aos passos seguintes de um programa, caso necessário? -pode-se adiantar, atrasar, iniciar em qualquer página ou metade de páginas? -há funções de auxílio? <p>/Quanto à alteração de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema oferece ajudas automáticas/padronizadas para alteração de dados primários ou centrais como duplicar, copiar, alterar? -é possível, quanto aos dados básicos proceder a uma alteração geral e simultânea de determinado campo em todos os programas (por exemplo, trocar peça A por peça B)? -é possível alterar percentualmente a todos os dados de determinado campo? 							

Grupo de critérios: dados gerais e utilização		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-utilização	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a possibilidade de interrupção e saídas: -o operador pode interromper um diálogo a qualquer tempo? -em on-line, pode-se interromper um, trabalhar em outro e retomar ao primeiro? -para impressão pode-se optar pela impressão de partes ou somente pelo todo?</p> <p>/Quais as possibilidades de interfaceamento e quais funções estão integradas? -Marketing (Faturamento, Expedição, Atendimento a clientes) -Cálculos/Finanças (Contabilidade Geral, Débitos e Créditos, Aplicações financeiras, Pagamentos, Custos, Apuração de ganhos/dia) -Área de pessoal (Informações sobre pessoal, Controle de tarefas e salários) -Projeto e desenvolvimento (CAD, cálculos técnicos) -Produção (CAM) -Segurança da qualidade (controle de planos/meios para medição e teste)</p>							

Grupo de critérios: gerência de dados		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- tipos de dados ou arquivos utilizados	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Com quais arquivos trabalha o sistema, normalmente?</p> <ul style="list-style-type: none"> -lista de componentes -plano de trabalho -arquivo de locais de trabalho -arquivo de ferramentas -arquivo de requisitos para preparação do local de trabalho -arquivo de clientes -arquivo de fornecedores -calendário da fábrica -arquivo de pedidos de clientes -arquivo com perguntas de clientes -arquivo com ordens da fábrica <p>/Quanto a identificação do local de trabalho, que dados são utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nº do posto de trabalho -descrição do posto de trabalho -nº do grupo de trabalho -descrição do grupo de trabalho <p>/Quanto a identificação da capacidade, que dados são utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nº de postos de trabalho -nº de horas por turno -nº de turnos por dia -grau de eficiência -percentual de refugos -capacidade atual por posto -capacidade média por posto -alterações previstas 							

Grupo de critérios: gerência de dados		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- tipos de dados ou arquivos utilizados	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a possibilidade de registro de informações para as etapas de trabalho, pode-se ter:</p> <ul style="list-style-type: none"> -trabalhos aprontados -materiais utilizados -ferramentas e tempo de preparação -identificação do posto de trabalho -fornecedores <p>/Há emissão de relatórios de aplicação de materiais, máquinas, ferramentas, instrumentos de medição, consumo de tempo de preparação e no posto de trabalho?</p> <p>/Há possibilidade de documentar e arquivar a "vida" do produto, bem como o fornecimento de peças de reposição?</p> <p>/Quanto aos dados de custos, o sistema trabalha com:</p> <ul style="list-style-type: none"> -centro de custos -horas de máquina -nível de remuneração -tempo de preparação e desmontagem -nº de pessoas envolvidas 							

Grupo de critérios: gerência de dados		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- tipos de dados ou arquivos utilizados	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto à aplicação de componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -são organizadas listas de componentes? -é feita a comprovação da aplicação de componentes? -a utilização dos componentes pode ser visualizada através de esquemas ou identificada por degrau? -o nível de consumo é informado automaticamente? -pode-se simular o consumo de componentes? <p>/Quanto a arquivos de pedidos de clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -os pedidos são organizados em arquivos? -é feito algum tipo de classificação como por consultas, pedidos confirmados, pedidos estomados, pedidos programados com folgas (pulmões de tempo)? <p>/Quanto ao armazenamento de dados das listas de componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -é possível armazenar textos vinculados à estrutura o produto? -são armazenados os seguintes dados da estrutura do produto: <ul style="list-style-type: none"> . nº de níveis . descrição dos níveis 							

Grupo de critérios: gerência de dados		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-possibilidade de trabalhar com os dados	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Pode haver comparações entre procedimentos de vários planos de trabalho alternativos, quanto a necessidade de tempo e custos?</p> <p>/O sistema auxiliar na determinação do preço dos pedidos dos clientes?</p> <p>/Quando da alteração de um dado (por exemplo meios de produção, tempos), pode se alterar a todos os planos atingidos ao mesmo tempo?</p> <p>/Na emissão de ordens o banco de dados fornece informações como nº do cliente, nome, endereço, condições de pagamento?</p> <p>/Quanto as alterações na lista de componentes: -identifica-se a alteração por número, data, causa e texto explicativo? -informa-se os componentes incluídos e excluídos? -e o prazo de validade da modificação? -com um só comando pode a troca de componentes ser feita em todas as listas?</p> <p>/Os códigos podem ter número variado de caracteres, inclusive alfabéticos?</p>							

Grupo de critérios: gerência de dados		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-possibilidade de trabalhar com os dados	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/No planejamento do trabalho (ou do processo), quanto a disponibilidade de dados técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o usuário tem acesso a dados da produção relativamente à famílias de produtos e de componentes, postos de trabalho, listas de componentes, planos de trabalho...? -para planejar as operações o sistema oferece informações sobre peso, dimensões, material, processo a ser empregado? -suplementarmente o sistema pode informar sobre o local ou unidade produtiva a ser utilizada, posto de trabalho, ferramentas, instalações e preparação? -o sistema fornece os tempos de máquina, através dos tempos históricos, através de tempos teóricos corrigidos pelo grau de desempenho do equipamento, .por tabelas de tempo -é feita uma averiguação do ritmo considerando o desmembramento em lotes, transposição (Überiappung) uso de várias máquinas simultaneamente, trabalhos em grupo? 							

Grupo de critérios: gerência de dados		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- possibilidade de trabalhar com os dados	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/É possível introduzir novas ordens de produção, alterações ou eliminações através de diálogo com o sistema?</p> <p>/É possível ao sistema identificar pedidos idênticos?</p> <p>/É possível simular o planejamento a partir de pedidos de clientes e exibir os resultados na tela?</p> <p>/Quanto aos dados das listas de componentes é possível: -documentar alterações de dados em listas? -alimentar o arquivo de listas de componentes com dados históricos da produção?</p>							

Grupo de critérios: programação de produtos a fabricar		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto ao planejamento de necessidades primárias (produtos finais), este é feito:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sucessivamente? -por otimização global? <p>/A geração do programa de produção é feito baseado</p> <ul style="list-style-type: none"> -num orçamento? -por previsão, independente de pedidos e metas? -em pedidos? -necessidade de faturamento (com diferentes mix de produtos ou não)? -para aproveitamento da capacidade? <p>/Para previsão da produção, quais técnicas são usadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> -média simples -média móvel -quadrados mínimos -sazonalidade -ciclo de vida do produto -campanhas publicitárias -descontos especiais -análises de correlação <p>/Quanto aos dados de entrada, o programa assume os dados dos pedidos dos clientes para programação de datas e quantidades?</p> <p>/Antes da aceitação do pedido o programa testa a possibilidade de atendimento no prazo desejado pelo cliente?</p>							

Grupo de critérios: programação de produtos a fabricar		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Antes da aceitação do pedido o programa testa a disponibilidade dos materiais respectivos bem como de produtos prontos?</p> <p>/As informações contidas nos pedidos ou ordens são automaticamente coloca material para previsão e provisão de necessidades?</p>							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-dados e informações em material	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a análise ABC:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pode ser feita em relação a todos os materiais? -os valores utilizados para cálculos são <ul style="list-style-type: none"> .valores históricos .previsões -pode-se definir uma classe D (suplementar) que não alcança determinado nível de utilização? -a divisão em classes obedece a valores: <ul style="list-style-type: none"> .relativos .absolutos -pode-se na análise ABC fazer uma classificação de preços XYZ, onde X, Y e Z representam intervalos de preço unitários? <p>/Quanto a disponibilidade de dados históricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -os consumos por material estão disponíveis para vários períodos passados? -pode-se trabalhar com diferentes tamanhos e número de períodos por material? <p>/Pode-se separar, para determinado artigo, as necessidades primárias (produtos finais) e as secundárias (peças e componentes)?</p> <p>/Quanto a apresentação dos dados, as necessidades de material podem ser classificadas por fábrica, almoxarifado, tipo ou usuário?</p>							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-dados e informações em material	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/O número de níveis de especificação e detalhamento das necessidades pode ser mudado ou estabelecido?</p> <p>/Quanto a decomposição da lista de componentes: -as necessidades primárias (o produto final) são decompostas verticalmente? -as necessidades de componentes são determinadas para cada nível (horizontalmente)? -pode-se "pular" determinados níveis? -pode-se considerar ou introduzir alterações técnicas no produto e verificar seus efeitos na lista de componentes?</p>							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-apuração de necessidades de material	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a previsão das necessidades brutas: -os dados de necessidades de material são fornecidos instantaneamente? -ou periodicamente ou dependendo de certo nível de estoque? -quando solicitado?</p> <p>/O sistema permite simulações?</p> <p>/Quanto as técnicas de previsão: -o sistema opera técnicas matemáticas simples? -o sistema opera técnicas matemáticas com reconhecimento da sazonalidade ou outras variações? -o usuário pode definir suas próprias fórmulas e utilizá-las no sistema? -o usuário pode atribuir pesos aos períodos a serem considerados?</p> <p>/Pode-se simular diversas situações de necessidade e fornecê-las ao planejamento?</p> <p>/O cálculo de necessidades de material pode ser acoplado ao planejamento de carga (prazos, capacidades)?</p>							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-apuração de necessidades de material	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a apuração das necessidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pode-se fazê-la em todos os níveis, apurando as necessidades líquidas? -sem apurar necessidades líquidas? <p>/O sistema leva em consideração:</p> <ul style="list-style-type: none"> -produções acopladas (seqüências onde uma necessidade gera outra)? -refugos reaproveitáveis? -necessidades negativas? <p>/Quanto as informações sobre as necessidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -há informações sobre as causas das necessidades (quanto à ordem ou tipo de produto)? -sobre exceções/problemas? -aponta alternativas em cada falta de materiais? <p>/O cálculo de necessidades brutas pode ser feito</p> <ul style="list-style-type: none"> -em todos os níveis, com cálculo de necessidades líquidas? -em todos os níveis, sem cálculo de necessidades líquidas? <p>/No cálculo de necessidades pode-se acrescentar, quantidades para reposição?</p> <ul style="list-style-type: none"> -para testes? -para substituir refugos? 							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-apuração de necessidades de material	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto as necessidades líquidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema calcula as necessidades líquidas? -isto é feito, <ul style="list-style-type: none"> .periodicamente? .por intervenção do usuário? .pela entrada de novas necessidades primárias (pedido ou ordem de fabricação)? -a cada novo processamento as informações sobre necessidades líquidas são obtidas mediante o procedimento seguinte: <ul style="list-style-type: none"> .as necessidades primárias são transformadas em necessidades líquidas e o processo é reiniciado ou, .o sistema procede apenas às modificações necessárias nos dados antigos? <p>/No cálculo das necessidades líquidas são consideradas reservas ou ordens em aberto?</p> <p>/Quanto à saída de informações, pode-se ter as necessidades: <ul style="list-style-type: none"> -para um determinado horizonte? -por tipo de produto? -por pedido ou ordem? -por cliente? </p>							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-procedimentos para encomendas e lotes	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a provisão de materiais, com base em que parâmetros o usuário pode acionar a compra e fornecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ponto de pedido? -tempo de segurança (prazo fixo ou diferenciado por artigo ou grupo)? -estoque de segurança? <p>/Quanto a quantidade a ser encomendada:</p> <ul style="list-style-type: none"> -faz-se uma previsão? -faz-se cálculos determinísticos? -há possibilidades de simulação? <p>/O sistema informa ao usuário sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tempo de fornecimento? -ponto de encomenda? -estoque de segurança? -estoque máximo? -prazo de reposição previsto/efetivo <p>/Para fábricas diferentes, a necessidade por fábrica, com diferentes tempos de montagem e de reposição pode ser considerada para a mesma peça?</p> <p>/No cálculo dos lotes de compra são considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o tipo de transporte? -as formas de armazenamento? -as possibilidades ou tabelas de desconto? 							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-procedimentos para emcomendas e lotes	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto as possibilidades para fixação do tamanho dos lotes de compra, estes podem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> -fixos por artigo -fixos por período -com quantidades fixadas para cada situação -dependentes da classificação ABC -definidos por fórmulas especiais para cada caso <p>/Os lotes são calculados com base em:</p> <ul style="list-style-type: none"> -necessidades futuras? -ou consumos passados? <p>/O lote pode ser calculado individualmente para cada artigo?</p> <p>/As limitações dos fornecedores são consideradas?</p>							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-compras (emissão de OC - relações com fornecedores)	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Existem informações sobre fornecedores no sistema (artigos, ofertas, histórico sobre fornecimentos anteriores)?</p> <p>/A escolha dos fornecedores ocorre automaticamente (pelo sistema), com o apoio de informações como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -qualidade do produto -fidelidade do fornecedor ao cliente -fidelidade ao fornecedor -preço -condições de pagamento -prazo de fornecimento -flexibilidade para alterações <p>/Quanto à ordem de compra:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema emite ordens? -o preenchimento pode ser influenciado/os dados podem ser alterados? -a emissão da ordem se orienta por: <ul style="list-style-type: none"> .período .ordem de produção .influência do usuário <p>/São emitidas ordens de compra:</p> <ul style="list-style-type: none"> -por fornecedor -por fornecedor e material 							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-compras (emissão de OC - relações com fornecedores)	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Há a possibilidade de se ter informações sobre pedidos/OC quanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pedidos/OC em aberto -pedidos/OC cancelados -prazos e datas de fornecimento -confirmações de atendimento -atrasos comunicados -prazos de fornecimento ultrapassados -fornecedores alertados sobre atrasos <p>/Quanto ao controle de pedidos e OC:</p> <ul style="list-style-type: none"> -há um alerta para indicar atrasos de fornecimento? -há informações sobre produtos substitutos/possíveis alterações quando da impossibilidade de fornecer o original? <p>/Quanto a recepção de materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema testa os dados dos materiais recebidos em comparação com os pedidos ou quanto a sua lógica? -há a possibilidade de utilizar um código para identificação dos materiais qualitativamente aptos? -pode-se imprimir notas de recebimento de material? 							

Grupo de critérios: material		Peso					
Peso do sub-grupo/descrição-estoques	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Na gerência de estoques é feito o controle de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nº de artigo -consumo por centro de custos -consumo por tipo -forma de armazenamento -local de armazenamento <p>/As quantidades (unidades) utilizadas comercialmente são automaticamente transformadas em unidades utilizadas na empresa ?</p> <p>/O sistema identifica os diversos tipos de estoque, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -estoque efetivo (físico) -encomenda a fornecedores internos (da própria fábrica) -encomenda a fornecedores externos -material que está bloqueado -material no almoxarifado -material ainda em poder do fornecedor -material no pátio do cliente -material na fábrica (para processamento) <p>/É feita atribuição de lugares (posição) no almoxarifado ao material em:</p> <ul style="list-style-type: none"> -lugar previamente definido lugar qualquer não ocupado -qualquer lugar, que pode até já estar ocupado (forma caótica) 							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-estoques	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/É possível classificar os almoxarifados como sendo de peças para reposição, em consignação, materiais bloqueados, reservados?</p> <p>/Quanto as informações prestadas pelo sistema, pode-se saber periodicamente sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -estoques? -movimentações no período? -situação dos pedidos e reservas? -alcance dos estoques (tempo)? -imobilizações de capital? -giro dos estoques na unidade de tempo? -diponibilidade de fornecedores por artigo? -nível de solicitações por artigo? <p>/Quanto ao inventário:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o sistema apoia alguma forma de inventário? -emite-se uma relação de materiais inventariados por grupo de material ou por almoxarifado? <p>/Quanto a reserva de estoques, esta pode ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> -feita automaticamente, ou -manualmente -os materiais podem ser identificados como: <ul style="list-style-type: none"> .livremente disponíveis .disponíveis com restrição .indisponíveis 							

Grupo de critérios: material		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição - estoques	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Pode-se imprimir uma requisição com:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificação do almoxarifado? -data da retirada? -quantidade a ser retirada? -unidade requisitante? -unidade fabril de destino? -aplicação? -conta à qual será atribuído o custo? <p>/Há a possibilidade de diferenciar os estoques por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -fornecedor? -código do material? -nº do pedido/OC? -ordem de produção respectiva? -tipo ou grupo de material? 							

Grupo de critérios: programação de datas e prazos		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-plano de trabalho	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto ao plano de trabalho (determinação de quando devem ser feitos os produtos e as operações individuais):</p> <ul style="list-style-type: none"> -há a elaboração de um plano a partir das ordens? -há a disponibilidade de redes de planejamento? -o plano é corrigido se houver alteração de dados? <p>/O planejamento das operações é feito:</p> <ul style="list-style-type: none"> -por redes -por algoritmos para determinação de datas e prazos <p>/Quando do planejamento de datas e prazos, há a consideração da capacidade de máquina?</p> <p>/Que técnicas o sistema pode seguir para determinação de datas e prazos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -obediência ou término adiantado em relação aos limites -obediência ou término atrasado em relação aos limites -afastamento mínimo (e para mais cedo) dos limites -afastamento mínimo (e para mais tarde) dos limites -término o mais cedo possível 							

Grupo de critérios: programação de datas e prazos		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-plano de trabalho	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto aos procedimentos e possibilidades para planejamento de datas intermediárias, o sistema pode fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> -planejamento progressivo a partir da data mais cedo de início -planejamento progressivo considerando a data mais cedo de término -planejamento regressivo considerando a data mais tarde de início -planejamento regressivo considerando a data mais tarde de término -combinação de planejamento progressivo e regressivo, conforme a necessidade <p>/O usuário pode fixar o número de períodos de planejamento e sua extensão?</p> <p>/O sistema pode prever a necessidade (número e/ou extensão) de períodos)?</p> <p>/O sistema pode simular para diferentes datas de início (como data mais cedo ou data mais tarde)?</p>							

Grupo de critérios: programação de datas e prazos		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-plano de trabalho	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Pode haver fixação de prazo para algumas ordens, por ação do usuário?</p> <p>/Quanto a fixação de datas de fornecimento: -o prazo ou tempo de fornecimento é informado pelo sistema -a disponibilidade de produtos pode ser testada -este teste pode ser feito somente na última etapa da fabricação (quando o produto estiver pronto) -ou pode-se ter a informação sobre produtos ou partes concluídas por etapa</p>							

Grupo de critérios: programação de datas e prazos		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-tempos	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/O usuário pode estabelecer parâmetros de tempo de acordo com as suas necessidades, quanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -frequência dos replanejamentos de prazos -extensão dos períodos -início do processamento da ordem -regulamentação para transposição (Überlappung) -regulamentação para desmembramento do lote (Splittung) -regulamentação para redução dos tempos de processo <p>/Quanto aos tempos considerados na programação, tem-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tempo de preparação e desmonte da máquina -tempo de operação -tempo de espera -tempo de preparação do material -tempo de limpeza do material processado -tempo de espera por transporte -tempo de transporte <p>/Quanto à formação do banco de dados, utiliza-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tempos pré-determinados -tempos históricos realimentados periodicamente -tempos percentuais 							

Grupo de critérios: programação de datas e prazos		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-plano de trabalho	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto aos procedimentos para redução de tempo o sistema oferece a possibilidade de redução do caminho crítico?</p> <p>/O usuário pode introduzir um fator de redução de tempo, -para todas as etapas o mesmo fator -um fator para cada etapa, individualmente</p> <p>/O sistema calcula a redução de tempo possível?</p> <p>/São considerados tempos não críticos?</p> <p>/A área de material e programação de quantidades são informadas pelo sistema?</p>							

Grupo de critérios: ajuste entre capacidade e carga		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-capacidade	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a disponibilidade de capacidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o usuário pode ser informado da disponibilidade de capacidade existente? -da capacidade que se deveria ter normalmente? -o usuário pode especificar o número de períodos de planejamento? -e a extensão destes períodos? -pode haver oferta de capacidade extra? <p>/A capacidade é ofertada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -máquina -grupo de máquinas -fábrica -toda a produção <p>/Que fatores o sistema considera, para fixar a capacidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> -turnos normais -turnos extras -duração do turno -horas extras -índice de refugos -índice de desempenho/ritmo -tempos mortos/pausas -nº de postos de trabalho -probabilidade de doenças -tempo para manutenção <p>/O usuário pode solicitar a necessária capacidade (a partir de pedidos ou ordens), com base em tempos tabelados ou históricos?</p>							

Grupo de critérios: ajuste entre capacidade e carga		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-capacidade	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/O sistema informa as necessidades de capacidade</p> <ul style="list-style-type: none"> -do programado para cada período -do conjunto programado, distribuindo-o para vários períodos <p>/A capacidade é distribuída por,</p> <ul style="list-style-type: none"> -pessoas ou postos individuais de trabalho -grupos de trabalho -determinado tipo de equipamento ou instalação <p>/Para determinação das necessidades de pessoal, pode-se considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -atendimento simultâneo à várias máquinas -trabalhos em grupo -distribuição individual de tarefas 							

Grupo de critérios: ajuste entre capacidade e carga		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-atribuição de carga	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Que possibilidades são oferecidas na atribuição de carga/preenchimento das capacidades?</p> <ul style="list-style-type: none"> -decomposição dos lotes ou partilha (Splittung) -transposição/sobreposição (Überlappung) -redução do tempo de processamento -alteração do número e extensão dos tumos <p>/O usuário pode, para determinada ordem de produção, introduzir uma partilha do lote?</p> <p>/O sistema apoia,</p> <ul style="list-style-type: none"> -a partilha possível operacional/tecnicamente -a partilha possível ou necessária para o atendimento de datas <p>/Quanto à transposição (Überlappung),</p> <ul style="list-style-type: none"> -pode-se provocar ou forçar a sobreposição de atividades de um lote -o sistema indica a viabilidade da transposição quanto ao cumprimento de prazos 							

Grupo de critérios: ajuste entre capacidade e carga		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- atribuição de carga	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/O carregamento de máquinas se dá por,</p> <ul style="list-style-type: none"> -grupos de trabalho -máquina/posto de trabalho -equipamento/ferramenta -pessoas <p>/A atribuição de carga pode ser reduzida a gargalos definidos pelo usuário?</p> <p>/Na atribuição de carga são observadas restrições como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -etapas relacionadas entre si -família de peças (que necessitam ficar agrupadas) -necessidade de montagem prévia -lotes mínimos para passar adiante <p>/O sistema informa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -excesso de carga de máquina e instalações -excesso de carga de pessoal -aproveitamento da capacidade antes e depois dos ajustes -as partes com maior carga <p>/Informa-se (graficamente) sobre o perfil de carga por,</p> <ul style="list-style-type: none"> -posto de trabalho -grupo de trabalho -centro de custo -área da produção -fábrica 							

Grupo de critérios: ajuste entre capacidade e carga		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-procedimentos de ajuste	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/É fornecida a médio prazo uma visão das necessidades de capacidade, informando sobre,</p> <ul style="list-style-type: none"> -disponibilidade de horas por período/tempos vagos -carga por período -sobrecarga inevitável -carga decorrente de tempos de preparação <p>/Quanto ao ajuste de capacidade, há possibilidade de influir sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -número de períodos -extensão dos períodos -determinação das datas a serem consideradas (datas mais cedo e datas mais tarde de início e término) -nível de carga atribuído aos recursos de produção (com possível desvio da carga em relação à capacidade) -este possível desvio é controlado internamente pelo sistema? <p>/Quanto ao processamento do ajuste da capacidade,</p> <ul style="list-style-type: none"> -este é feito globalmente, isto é, o total de capacidades disponíveis em vários períodos é comparada ao conjunto de capacidades necessárias, ou -para cada período e unidade de capacidade (posto de trabalho, máquina) é feito um ajuste individual. 							

Grupo de critérios: ajuste entre capacidade e carga		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-procedimentos de ajuste	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Que procedimentos o sistema adota para eliminar as diferenças?</p> <ul style="list-style-type: none"> -alteração de datas individuais (etapas) para trás ou para frente -alteração de datas de ordens por inteiro, para trás ou para frente -alteração de prazos (duração) de etapas de trabalho -alteração de prazos (duração) de ordens por inteiro -utilização de postos de trabalho adicionais -adoção de planos alternativos ou de passos/etapas alternativos 							

Grupo de critérios: emissão de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-generalidades	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto a organização da emissão de documentos, -isto é feito de uma só vez por período de planejamento</p> <p>-é vinculada a um tipo de preparação para cada posto de trabalho</p> <p>-é feita para cada ordem de produção, individualmente</p> <p>-é feita para cada máquina ou etapa da produção</p> <p>/Todos os documentos (vias) das ordens podem ser emitidos?</p> <p>/Para ordens urgentes, sem planejamento anterior, é possível emitir os documentos necessários?</p> <p>/Quais vias são emitidas?</p> <p>-etiqueta (identificação do material)</p> <p>-requisição de material</p> <p>-requisição de desenhos</p> <p>-requisição de ferramentas e equipamentos</p> <p>-descrição dos passos ou do processo/instruções</p> <p>-ficha de testes</p> <p>-ficha de controle</p> <p>-via para comunicação de conclusão do trabalho</p>							

Grupo de critérios: emissão de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-generaiidades	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quais informações podem constar da requisição de material?</p> <ul style="list-style-type: none"> -nº da encomenda -código do material -descrição do material -localização no almoxarifado -data prevista para retirada -quantidade prevista para retirada -destino do material -aplicação do material <p>/Pode-se utilizar formulários pré-impressos?</p> <p>/Há um procedimento para adequada distribuição, atribuição ou agrupamento dos trabalhos, com escolha dependente do:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tamanho do lote -dos prazos -da prioridade da ordem de produção -dos custos de produção <p>/Os estoques são considerados na emissão de ordens (o que deve ficar reservado e o que pode ser colocado à disposição do cliente)?</p>							

Grupo de critérios: emissão de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-generalidades	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Na emissão das ordens são ressaltados aspectos como,</p> <ul style="list-style-type: none"> -produto conforme a especificação do cliente (encomenda) -produto com variações específicas para clientes -produto padrão com pequenas variações -produto padrão sem variações -peças de reposição <p>/Há distinção entre ordens</p> <ul style="list-style-type: none"> -para atendimento rápido -com prazo certo -com prazo longo, que não geram estrangulamento à programação 							

Grupo de critérios: emissão de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- controles na emissão	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quanto aos testes de disponibilidade, o mesmo é feito para,</p> <ul style="list-style-type: none"> -necessidades de pessoal -preparação de equipamentos e ferramentas -capacidade -material <p>/O momento em que os controles ocorrem é determinado,</p> <ul style="list-style-type: none"> -pelo sistema -pelo usuário <p>/A verificação é feita,</p> <ul style="list-style-type: none"> -automaticamente para todas as ordens -ordem por ordem <p>/ Verifica-se também se as informações necessárias estão disponíveis?</p> <p>/Se houver falta de algum dos aspectos verificados,</p> <ul style="list-style-type: none"> -a ordem é suspensa automaticamente -há liberação com parte das necessidades satisfeitas <p>/As ordens suspensas são liberadas automaticamente com o fornecimento dos itens faltantes?</p>							

Grupo de critérios: emissão de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- informações dadas pelo sistema	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/É fornecida uma lista dos itens faltantes por,</p> <ul style="list-style-type: none"> -código do material -por ordem de produção -por data limite da necessidade -por fornecedor -por área da produção <p>/São emitidos relatórios para controle referente a,</p> <ul style="list-style-type: none"> -ordens suspensas -encomendas feitas mas ainda não fornecidas -itens faltantes para o próximo período <p>/É emitida uma lista de tarefas atribuídas por posto de trabalho/grupo/fábrica?</p> <p>/É possível emitir uma lista com os passos seguintes de cada ordem, relativamente àquelas do item anterior?</p>							

Grupo de critérios: emissão de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- informações dadas pelo sistema	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Quais informações são dadas ao posto de trabalho junto com a tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -posto de trabalho anterior -data de início planejada para esta etapa -data de término planejada para esta etapa -atraso desta etapa (no início) -término planejado da ordem -etapas posteriores desta ordem -tempo necessário nas etapas posteriores -prioridade desta etapa <p>/Como saídas, que informações são prestadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -datas/prazos corrigidos para as ordens -listagem de ordens críticas (difíceis de serem cumpridas) -seqüência de conclusão de ordens ou etapas de trabalho por posto/grupo de trabalho e período. 							

Grupo de critérios: liberação de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Pode-se utilizar como critérios para liberação,</p> <ul style="list-style-type: none"> -o status (importância da ordem) -data de término da ordem -a disponibilidade de capacidade -alguma prioridade que se quiser estabelecer <p>/Há a possibilidade de se atribuir prioridades às ordens e, se for o caso, por qual dos seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> -prioridade dada pelo usuário -menor tempo para processar -valor atribuído à ordem -disponibilidade de máquinas para a primeira etapa <p>/De que forma os critérios são considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -por fórmula interna -por fórmula interna com pesos atribuídos pelo usuário -por fórmula dada pelo usuário <p>/Estes critérios podem ser diferentes para diferentes lugares ou situações (fábrica ou área da produção)?</p>							

Grupo de critérios: liberação de ordens		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/O sistema aceita ordens não anteriormente programadas, processa, atualiza a carga e faz a liberação?</p> <p>/Há a verificação se todas as providencias necessárias foram cumpridas?</p> <p>/Quanto às informações prestadas ao usuário, são emitidos relatórios de ordens liberadas, -por nº de produto -por nº de ordem -por área da produção -por data de liberação -por data de término ou entrega</p> <p>/Da mesma forma para ordens não liberadas, -por nº de produto -por nº de ordem -por área da produção -pela data de liberação ou entrega previstos -por motivo para não liberação</p>							

Grupo de critérios: seqüenciamento		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Pode-se estabelecer vários objetivos ao mesmo tempo e hierarquizá-los/atribuir pesos?</p> <p>/Como prioridades no estabelecimento da seqüência de atendimento das ordens, observa-se: -tempo de operação da etapa -tempo de espera das peças e/ou materiais -carga na etapa seguinte -valor da ordem -regra Fifo -prioridade externa -etapas já iniciadas -acaso</p> <p>/O sistema estabelece prioridade por: -regra/fórmula interna -regra/fórmula com possibilidade de intervenção do usuário -regra/fórmula estabelecida pelo usuário</p> <p>/Quanto as saídas, pode-se por período, listar a seqüência de etapas programadas para cada posto ou grupo de trabalho?</p>							

Grupo de critérios: seqüenciamento		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Há consideração e unificação de procedimentos a partir de produtos similares ou passos/processos/etapas comuns ou coincidências nas redes de planejamento?</p> <p>/Em caso de gargalos o sistema oferece alternativas, como passos ou planos de trabalho alternativos, postos de trabalho alternativos ou etapas substitutas?</p> <p>/Há a junção ou combinação de datas para várias ordens ou pedidos?</p> <p>/Pode-se estabelecer estratégias/objetivos a serem considerados no sequenciamento, como, -cumprimento dos prazos -carga de máquina elevada e equilibrada -tempos de processamento curtos -tempos de preparação pequenos -menor imobilização de capital</p>							

Grupo de critérios: coleta de dados e controle		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- tipos de controle	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/É feito algum tipo de coleta de dados?</p> <p>/Que informações realimentam o sistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> -data de início do trabalho -postos de trabalho -ferramentas utilizadas -instalações/preparação -pessoal envolvido -percentual de refugos -causa dos refugos -tempo de preparação -tempo de processamento -tempo de processam a maior -causas para maior ou menor necessidade de tempo -causas das interrupções -início das interrupções -fim da interrupção -quantidades produzidas -término da produção <p>/No controle da capacidade pode-se distinguir,</p> <ul style="list-style-type: none"> -capacidade flexível e fixa -capacidade dependente e independente -capacidade limitada e ilimitada <p>/As ordens que causam sobrecarga podem ser identificadas?</p> <p>/Quanto ao controle das ordens, quais etapas são controladas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -etapas de preparação -a etapa presente (que está sendo executada) -todas as etapas 							

Grupo de critérios: coleta de dados e controle		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- características operacionais	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Há possibilidade de definir o ponto ou etapa em que há necessidade de feed-back?</p> <p>/Os postos de trabalho ou fábricas podem, em caso de gargalos ou sobrecargas "chamar":</p> <ul style="list-style-type: none"> -postos de trabalho alternativos -passos/etapas alternativos -ferramentas equipamentos alternativos -processos alternativos <p>/Terminada uma operação (e após o feed-back) o posto de trabalho tem a sua carga diminuída de forma correspondente?</p> <p>/Os dados previstos e os reais são postos à disposição para estatísticas e custos?</p> <p>/As informações dos controles podem ser transmitidas on-line?</p> <p>/Que status pode ser atribuído a uma ordem?</p> <ul style="list-style-type: none"> -ordem planejada -ordem liberada -ordem em preparação -ordem em execução -ordem interrompida -ordem com parte completada -ordem completada 							

Grupo de critérios: coleta de dados e controle		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição- características operacionais	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/O sistema aceita modificações nas ordens, -em qualquer de suas partes -em determinados campos ou passos -na lista de componentes</p> <p>/Quando da modificação de datas/prazos para uma ordem, as alterações decorrentes são processadas (mudança de outras datas e prazos porventura atingidos)?</p>							

Grupo de critérios: coleta de dados e controle		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-relatórios, saídas e informações	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/É emitido um relatório sobre o grau em que se encontra o processamento das ordens?</p> <p>/Pode-se obter informações sobre o atual estado da carga de trabalho para determinado posto ou grupo de trabalho?</p> <p>/A situação das ordens pode ser listada por, -período -fábrica -responsável -nº de produto -grupo de produtos -nº da ordem -data</p> <p>/O sistema informa sobre o nível/grau de processamento de uma ordem?</p> <p>/Há sinais de alerta sobre acontecimentos que prejudicam o andamento dos trabalhos?</p> <p>/Os clientes são avisados em tempo hábil sobre atrasos?</p>							

Grupo de critérios: coleta de dados e controle		Peso:					
Peso do sub-grupo/descrição-relatórios, saídas e informações	Peso do item	Sistemas PCP (avaliação/pontuação)					
<p>/Pode-se emitir relatórios sobre a expectativa de expedição de produtos por período?</p> <p>/São emitidos documentos para expedição e transporte dos produtos?</p> <p>/O sistema oferece conexão com as necessidades primárias (nº de unidades de produto final necessários), realimentando-os?</p>							

A forma de escolha de softwares.

O caminho apresentado para a escolha de softwares encontra-se fundamentado, além das citações teóricas, em casos reais experimentados pelo AIP-Institut (Institut für Automation, Informations- und Produktionsmanagement GmbH) de Hagen - Alemanha. Não se reproduz com exatidão os paradigmas mencionados, os quais por sua vez também se respaldam em outras técnicas conhecidas, ao mesmo tempo em que se reconhece um campo de estudo relativo à questão específica que é o processo de escolha de softwares.

Embora não se trate de uma questão central neste trabalho, deve-se mencionar a existência de vários outros caminhos para procedimentos de decisão.

Pode-se fazer algumas ponderações a respeito:

- a) algumas empresas elaboram sua própria lista de critérios ou exigências e as aplicam verificando simplesmente se a alternativa considerada atende ou não;
- b) fornecedores de software, normalmente a partir de um pacote básico, procedem a uma adequação (*customização* na linguagem do ramo) do mesmo às peculiaridades de seus clientes;
- c) existem técnicas consagradas para escolha de bens a adquirir (para implantar ou para substituir).

Sobre este último subitem é oportuno mencionar as técnicas fundamentadas na Engenharia Econômica, voltadas ao critério único de minimização de custos. As análises econômicas não levam em conta o fator humano (preferências dos decisores) e se defrontam com a inviabilidade de reduzir múltiplas variáveis a um único critério, o de custos.

Contrapondo-se a estes tem-se as análises multicritério conforme citado em Rodriguez (1992). Um dos mais conhecidos é o método de análise hierárquico ou Analytic Hierarchy Process (AHP) que para resolver problemas multicritérios decompõe-no em partes menores para transformá-lo em comparações aos pares, determinando prioridades para os critérios e fornecendo medidas de consistência de dados (Saaty, 1991).

O primeiro passo consiste em definir o problema (o que se deseja saber sobre o mesmo).

O segundo passo é definir a estrutura hierárquica: o objetivo, abaixo os critérios e respectivos pesos e depois lista-se as alternativas com seus valores em relação a cada critério.

Como terceiro passo elabora-se a matriz de comparação de critérios e a matriz de comparação das alternativas segundo cada critério.

A hierarquia é uma abstração da estrutura de um sistema para estudar as interações funcionais de seus componentes e seus impactos no sistema total. A abstração toma

formas inter-relacionadas, descendentes de um objetivo geral, abrindo-se em sub-objetivos, além das forças que afetam estes sub-objetivos e as pessoas que influenciam estas forças (Saaty, 1991).

Além deste tem-se os métodos de análise multiatributo Promethee I e Promethee II; estes incluem funções de preferência dos atores, o que vem a ser uma extensão da noção de critério, conforme Rodriguez (1992).

Pode-se concluir, com fundamento em Dettmer (1994), que o AHP se diferencia da técnica apresentada basicamente por dois aspectos:

- a) no AHP as comparações entre os elementos (critérios) são feitas dois a dois, de forma a se explicitar a sua importância relativa;
- b) a partir destas comparações relativas o AHP monta uma matriz recíproca da qual se obtém o vetor de prioridades.

5.4.6.4 - Recortes da realidade

Quando não cabe a escolha do software por já existir solução anterior, prevalecerá a adaptação deste à situação modelada, do modelo ao software ou as duas coisas ao mesmo tempo.

O contato com a prática mostra que é usual haver a venda de sistemas integrados que abrangem à várias áreas da empresa.

Uma seqüência de passos para a instalação de um software (do ponto de vista de um fornecedor) pode ser:

- 1- descrição dos produtos fabricados pela empresa compradora do sistema (estrutura);
- 2- descrição dos processos (roteiro de produção);
- 3- estabelecimento dos tempos de cada etapa, de forma consolidada (quanto cada etapa da fabricação do produto ou lote consome da máquina ou posto de trabalho);
- 4- definição dos terminais e pontos de acesso;
- 5- definição dos terminais e pontos de acesso;
- 6- treinamento;
- 7- definição das condições de operacionalização, tal como as periodicidade das OP (ordens de produção);
- 8- operação piloto.

5.4.7- Orientação para implantação

5.4.7.1 - Generalidades.

A implantação de novos procedimentos em planejamento e controle da produção deve ser concretizada de forma cuidadosa e metódica. A decisão de fazê-lo propriamente dita pode significar a metade do caminho neste processo. A concepção e quando for o caso, a escolha de um software PCP terão levado muitos fatores (exigências, necessidades, restrições e gastos) em consideração e terá havido adaptações de parte a parte. A partir deste ponto inicia-se a fase de verificação da existência dos fatores anteriormente mencionados ao mesmo tempo em que se planeja a implantação. Isto desencadeará uma série de atos e providências, cronologicamente orientadas, a execução da implantação. Correa (1988) afirma que o primeiro passo num plano de implantação é o estabelecimento de seu objetivo global, que deve ser decomposto em metas quantificáveis, sempre que possível. Possíveis desvios poderão no entanto ocorrer o que enseja a sua previsão e análise antecipada para, dentro do possível armar estratégias de neutralização. Esta etapa do trabalho traz à tona vários aspectos que devem ser considerados ou deveriam já tê-lo sido anteriormente. A implementação das mudanças requer para ampliação de suas chances de sucesso, de atenção quanto aos aspectos abordados a seguir.

5.4.7.2 - Pré-condições para implantação.

Ao se iniciar todo o processo de mudanças no PCP é premissa ter-se clareza sobre as perspectivas de sucesso com os atuais procedimentos. O impulso inicial vem geralmente da convicção e das evidências de que alguma coisa não vai bem. De qualquer forma a primeira grande discussão em torno deste assunto deve ser tratada antes de qualquer outra etapa. Passado este momento surge a oportunidade de fazê-lo imediatamente antes da implantação. Até então terão sido feitos investimentos em levantamentos, diagnósticos, criação, análise e concepção. As mudanças propriamente ditas só acontecerão após esta discussão e após ficar patente a confiança da empresa nas mesmas, como estratégia para competitividade.

O plano para implantação deve contemplar ou respaldar-se em alguns pontos básicos:

- Devem existir objetivos e metas: não é suficiente querer alterar procedimentos e sim é preciso estabelecer-se um alvo e um curso de ação para concentração de esforços. As

metas especificam os objetivos conferindo-lhes orientação cronológica e expectativas de desempenho associadas.

- Buscar a otimização do todo: o PCP é por essência um sistema que integra diversos outros, alcançando de uma ou de outra forma, a toda a empresa. Ao final deve-se ter um conjunto equilibrado, apoiado em normas, procedimentos e informações adequados. Todas as partes devem funcionar ritmadas para sustentar o conjunto.
- Estabelecer prioridades em conjunto: a aceitação e o empenho num plano dependem em grande parte da estratégia e circunstâncias em que o mesmo foi desenvolvido. O envolvimento do maior número de pessoas, isto quer dizer, as atividades conjuntas geram estímulos e compromissos nos envolvidos, ao mesmo tempo em que seus resultados tem maior significação.
- Imprimir o ritmo adequado: é impossível generalizar uma orientação sobre a velocidade ideal na implantação. Pode-se dizer porém, que a mesma deve ser suficiente para manter a atenção e o interesse das pessoas. Deve ao mesmo tempo permitir o pleno acompanhamento (aprendizado) de todos os envolvidos.
- Evitar o autoritarismo: o PCP depende de uma complexa rede de ações e informações e sob este aspecto apresenta muitos pontos que podem falhar ou gerar problemas. O autoritarismo acentuado é sempre antipático e por isso pode desencadear dificuldades por reações adversas, que podem derivar em bloqueios ou falta de empenho.
- Não querer tratar de forma igual o que é diferente: face ao já mencionado envolvimento de grande número de áreas e as suas diferenças quanto a complexidade das adaptações, necessário se faz uma atenção individualizada a cada uma delas. Mudanças geralmente geram resistências pois requerem o abandono do conhecido e conseqüente enfrentamento de desafios. Isto pode ser tanto estimulante quanto desconfortável e muitas vezes é longo e trabalhoso. Implica em treinamento e desafio à capacidade.
- Não ocultar os objetivos: os processos participativos pela sua essência são difusores de idéias, até por que são responsáveis por sua geração. Nem todos no entanto tem participação ativa no processo e isto é, geralmente, a maioria. Estes não devem ser tomados de surpresa para não desenvolverem qualquer sentimento de temor ou antipatia e conseqüente rejeição às novas idéias. Devem, no mais curto espaço de tempo ser informados e envolvidos, se possível de forma proativa.
- Necessidade de instalações e equipamentos: o modelo concebido/sistema selecionado demandará escritórios, terminais, teclados, impressoras, tomadas, cabos, mesas, etc.

- Definir uma estratégia de implantação: a implantação pode ser feita através de um projeto piloto em alguma área para servir de irradiador para toda a empresa ou por etapas, simultaneamente em todas as áreas ao mesmo tempo.
- Alterações no software: é desejável, logicamente, escolher um software que atenda as aspirações do modelo concebido. Caso não haja compatibilidade deve-se tentar primeiramente estudar modificações nos procedimentos concebidos ou em curso na empresa no sentido de promover uma adaptação. Caso isto implique em transtornos acentuados ou seja impossível, a modificação terá que ocorrer do outro lado.
- Qualidade dos dados ou informações: quaisquer idéias ou sistemas lógicos de PCP, apoiados em processamento eletrônico de dados ou não, requerem um lastro sólido para funcionarem. Parte fundamental neste contexto são os dados e as informações. A sua qualidade se apoia em parâmetros como precisão, pontualidade, clareza, facilidade de interpretação e confiabilidade.
- Treinamento: neste modelo, tanto a implantação e logicamente a operação depende de pessoal próprio. A sua capacitação possibilita, num primeiro momento, a condução do projeto. Num segundo momento é capaz de motivar, se não considerarmos a ação de outras influências. O treinamento não deve em hipótese alguma ser subdimensionado; o acompanhamento por parte de especialistas deve ser intensivo durante toda a fase de implantação, até se atingir plena normalidade de funcionamento.

Pode-se treinar em tres níveis:

- Corpo gerencial: sua importância é tanto técnica quanto estratégica, pendendo mais para um ou outro lado dependendo do nível hierárquico e formação/características técnicas do gerente. Geralmente são importantes difusores de idéias e formadores de opinião.
- Especialistas internos: são pessoas de diferentes áreas ou níveis que assumem um papel técnico; são treinados para prestarem assistência, orientação e solução de problemas em caráter permanente. Devem significar uma espécie de segurança para os envolvidos com o sistema. Pode-se recorrer, complementarmente, a especialistas externos.
- Usuário: o usuário deve-se sentir à vontade com o sistema e além disto ter o conforto do acompanhamento dos especialistas.
- O comprometimento da alta gerência: experiências tem mostrado que alterações significativas nas empresas, que demandam esforços e implicam em algum tipo de risco (ou simplesmente parecem assim) para os empregados não podem ser relegados

exclusivamente aos escalões inferiores. A alta gerência deve-se engajar por duas razões básicas:

- para dar crédito a iniciativa e induzir seus subordinados a tomar parte e esforçar-se pelo seu sucesso.
- para, dessa forma prestar seu apoio moral e material, no sentido de proporcionar condições de toda espécie e desimpedir eventuais entraves.

Além de razões objetivas pode-se ter forças de origem não imediatamente identificável agindo contrariamente aos interesses da implantação de um novo sistema. É comum existirem nas organizações, equipes ou áreas que buscam afirmação ou diferenciação baseados no conteúdo do seu trabalho, mesmo mesmo que enaltecendo-o ou valorizando-o artificialmente. Trata-se de criar zonas de incerteza, situações de pouca clareza que levam insegurança a alta gerência; é o poder decorrente da retenção de informações sobre determinada matéria [Crozier, (1963)].

Outro fator de resistência muitas vezes não claramente exposto é o medo do enfrentamento de novas tecnologias. Ao mesmo tempo que encanta a tecnologia causa fobia ante a possibilidade de não ser dominada, principalmente por gerações mais velhas.

5.4.7.3 - Planejamento da adaptação do novo sistema

Mudanças de grande magnitude não são corriqueiras na vida das empresas. E não devem sê-lo porque do contrário perderiam importância aos olhos dos seus integrantes e conseqüentemente o seu devido crédito. Por isso essas oportunidades devem ser encaradas com cuidado e consideração de como se fossem únicas. Fracassos em situações como essas não só põe por terra casos específicos como descredenciam novas iniciativas.

Devido a pulverização de pessoas envolvidas e correspondente necessidade de engajamento propõe-se a adoção de procedimento baseado na participação com a finalidade de elaborar um plano para implantação do PCP.

A participação favorece:

- o compromisso das pessoas com o que elas mesmo planejaram;
- a detecção de detalhes que poderiam se constituir em problemas;
- definição e atribuição de suas próprias responsabilidades;
- discussão e solução prévia de problemas por quem seria atingido;
- o sentimento de valorização e,
- vai ao encontro da teoria de que o homem busca compromisso e responsabilidade.

A elaboração do plano

5.4.7.3.1 - Reunião com os representantes das áreas envolvidas

Alguns aspectos importantes devem caracterizar a reunião, como:

- deve ter a presença do analista/consultor/especialista em PCP, enfim, uma pessoa apta a responder quaisquer questões a respeito;
- deve contar com pessoas do nível estratégico (os próprios titulares), especialmente aqueles que estão à frente das áreas diretamente envolvidas além dos escalões gerenciais menores e pessoas influentes;
- deve servir para legitimar o processo de mudanças; deve deixar evidente a vontade e a determinação dos decisores;
- deve tornar claro aos representantes da áreas o objetivo e o desenvolvimento;
- a convocação deve ser formal para caracterizar a oficialidade do evento
- deve apresentar um cronograma, que pode receber contribuições ou sofrer alterações;
- deve apresentar as características essenciais do projeto;
- deve formalizar a constituição de um grupo de trabalho para adequação do sistema à situação existente;

Esta reunião instala e oficializa os trabalhos de implantação. Entende-se que, por ter havido amplo envolvimento anterior, não haja grandes dificuldades. Todavia, desta forma o impulso necessário estará dado, inibindo possível falta de empenho. A vontade da alta gerência não deve deixar dúvidas para servir, através de sua liderança, como referencial para todos os subordinados. As possibilidades de sucesso aumentam substancialmente quando existe convicção, dedicação e determinação em todos os níveis.

5.4.7.3.2 - Estudo prévio das medidas para adaptação do novo sistema à situação existente

Definida uma nova situação, um novo sistema, um software, uma série de medidas se fazem necessárias para o seu funcionamento.

Pode-se afirmar que sejam necessárias adaptações nos seguintes campos:

- Estrutura de dados para alimentar o sistema - isto significa inicialmente a organização dos dados do produto (componentes, materiais, dimensões, cores, etc), do processo (etapas, seqüência, métodos, tempos, etc.), capacidades dos recursos como pessoal e máquinas/equipamentos.

- Pessoal necessário - pode-se supor que algumas funções sofram mudanças, outras sejam criadas e talvez algumas eliminadas. Deve-se definir como deverá ser e treinar correspondentemente.
- Instalações e equipamentos - a estrutura do fluxo de dados/informações determinará os canais necessários. Isto implica na compra de equipamentos e seu abrigo em instalações adequadas.
- Definição de funções - o sistema será dinamizado pelo exercício das funções a serem definidas. Isto exige que se saiba claramente o que é necessário fazer, em que seqüência e quando. Os agentes são as pessoas, mediante o uso de instalações e equipamentos, agindo sobre dados e informações.

As medidas ou adaptações necessárias devem ser analisadas e estabelecidas por um grupo interdisciplinar e interdepartamental. Devem ser apresentadas sob a forma de projeto para cada unidade orgânica atingida. Imagina-se uma espécie de manual de instruções contendo as necessárias informações sobre modificações, adaptações ou cuidados necessários ao funcionamento do novo sistema. O processo de adaptação requer:

- um referencial cronológico;
- o equipamento das áreas;
- treinamento de pessoal;
- definição de funções e responsabilidades;
- estabelecimento de controles e,
- trabalho de coordenação e supervisão do todo.

5.4.7.3.3 - Seminários com as áreas participantes das mudanças

As áreas participantes são aquelas que promovem modificações em seus procedimentos, produzem resultados diferentes ou requerem outras entradas; isto inclui áreas que promovem modificações ativamente ou simplesmente são atingidas por elas.

Compete a estes seminários promover a adaptação dos resultados da etapa anterior, em cada uma das unidades atingidas.

Estes seminários, de acordo com esta modalidade de técnica de ensino, requerem condições para uma participação ativa de todos os convocados. Todos devem ter potencial de contribuição e por isto a escolha deve recair sobre:

- os que costumam emitir opiniões,
- os que tenham bom potencial de contribuição, quer por formação, quer por experiência,

- os que possuem amplo conhecimento das atividades, inclusive de outras áreas e
- elementos representativos de todas as áreas envolvidas.

O desenvolvimento do seminário.

A primeira etapa do seminário se desenvolve separadamente, no interior de cada uma das áreas. Tem como objetivo discutir amplamente, reunir informações e estruturar as mudanças necessárias e desejadas, da seguinte forma:

1º passo: citação das características/aspectos julgados importantes para implantação de mudanças (o que deve fazer parte, o que não deve, como deve ser e o que deve ser considerado). Os participantes resumem-se àqueles integrantes de cada área, especificamente. A situação é exposta e as idéias são solicitadas. Uma possibilidade, para estimular o surgimento de idéias é o uso da técnica do Brainstorming. Para tanto alguns cuidados devem ser tomados por parte do moderador e participantes, como:

- estimular a liberação de idéias;
- não fazer nenhum tipo de censura nem permitir que outros o façam;
- valorizar a quantidade e ignorar a qualidade;
- não deve haver preocupação em acertar;
- deve haver espontaneidade.

2º passo: a elaboração do projeto de implantação é feita a partir da relação elaborada no passo anterior. Isto é feito por um ou mais grupos de trabalho constituídos internamente às áreas e consiste do seguinte formulário (quadro 24):

QUADRO 24 - FORMULÁRIO DE PROJETOS

Área: 1			
Responsável pelo projeto: 2			
3 Descrição da situação proposta (resumo do estágio que se quer atingir)			
Ações	Data/ prazo	Necessidade / recursos	Responsável pela área
4	5	6	7

Descrição dos campos:

- 1 Área: informar o nome da unidade orgânica diretamente envolvida com as mudanças (promotora das mudanças).
- 2 Responsável pelo projeto: informar o nome da pessoa responsável pela condução e supervisão do projeto.
- 3 Descrição da situação proposta: descrever o estágio que se pretende atingir. Como devem ser a estrutura e os procedimentos desta área para atender ao plano global.

- 4 Ações: descrever, em ordem de execução as etapas necessárias a implantação do projeto.
- 5 Data, prazo: indicar a data da execução e o prazo dentro do qual se realizará a ação correspondente.
- 6 Necessidade de recursos: espera-se que venham a surgir necessidades como instalações, equipamentos, pessoal e treinamento, etc. Relacioná-las para cada fase, especificando e informando se possível também os custos.
- 7 Responsável pela etapa: de acordo com a complexidade ou outros aspectos pode-se indicar um responsável por cada uma das etapas.

3º passo: composição final. Neste estágio tem-se planos isolados. Necessita-se coordenar datas, obtenção e aplicação de recursos. Para tanto reúne-se os responsáveis por cada um dos projetos isolados e eventualmente também os seus auxiliares. Estes representarão os interesses e se movimentarão de acordo com as possibilidades de suas áreas no sentido de constituir um todo consistente e confiável. Este passo pode ser decomposto no seguinte:

- apresentação do projeto: é feita perante a platéia composta pelos representantes das demais áreas. A esta apresentação segue-se um debate para tirar dúvidas e corrigir pequenos problemas que forem observados pelos demais.
- cronograma geral: através de trabalhos em grupo (podendo ser um só grupo ou vários) une-se os diversos projetos em um só cronograma. Deve-se elaborar um fluxograma em que cada um dos seus passos esteja vinculado à datas ou prazos, utilizando por exemplo uma rede de planejamento, e em que todas as interligações e interdependências sejam observadas.

5.4.7.4 - Análise de problemas futuros.

A instalação de mudanças deve despertar interesse e levar a considerações e lembranças positivas enquanto que, tentativas mal sucedidas recomendam um bom espaço de tempo até uma nova tentativa. Torna-se indicado, portanto, adotar medidas preventivas diante da possibilidade do surgimento de determinados problemas. Estes são os chamados problemas em potencial, segundo Kepner e Tregoe (1972); de fato não existem ainda mas podem emergir durante a execução dos trabalhos.

A diminuição do risco de se ter que enfrentar algum problema depende da adoção de considerações e correspondentes precauções. Para esta análise pode-se adotar como ponto de partida o cronograma geral elaborado em 5.4.7.3.2. Toma-se cada uma das etapas individualmente e procede-se a uma análise de possíveis causas de problema. Isto não se

resume exclusivamente às etapas da implantação em si mas sim à questões operacionais do sistema que podem e devem ser revistas neste estágio, especialmente em se tratando de procedimentos não-computacionais.

Procedimentos:

- 1) Isola-se a primeira das etapas, do ponto de vista cronológico, mantendo à mão a sua descrição e interligações.
- 2) Procura-se respostas para a pergunta: o que poderia sair errado?
Analisar e responder quanto a:
 - impacto da novidade/complexidade sobre as pessoas;
 - exigüidade de prazos;
 - possível contrariedade a interesses de outras pessoas;
 - envolvimento de pessoas de áreas estranhas;
 - dificuldade de atribuir responsabilidade;
- 3) Para cada possível problema levantado, fazer a sua descrição:
 - o que poderia ocorrer?
 - em que grau?
 - quando?
 - onde?
- 4) Que risco representa cada problema, se ele vier a ocorrer?
 - listar os riscos de acordo com a sua gravidade (repercussão negativa com base em vários pontos de vista como o financeiro, imagem da empresa, credibilidade do sistema, bem estar dos empregados, qualidade, etc.);
 - associar a probabilidade da sua ocorrência (qual a chance, porcentualmente, de que o problema venha a se concretizar).
- 5) Quais são as possíveis causas de cada problema?
 - listar as possíveis causas;
 - adotar precauções.
- 6) Como se pode prevenir uma causa?
 - relacionar possíveis saídas para evitar/minimizar seus efeitos.
- 7) Caso o problema realmente venha a ocorrer (no caso em que o combate às causas não surtir efeito), como resolvê-lo?

- quando se acredita que o combate às causas não surta efeito ou quando o que está em jogo é de importância estratégica, lança-se mão de recursos suplementares para debelar o problema, caso ele ocorra.

QUADRO 25 - FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DE PROBLEMAS FUTUROS

Etapa:.....							
O que pode sair errado	Quando? Onde? Em que grau?	Qual a gravidade	Probabilidade	Possíveis causas	Prevenção das causas	Estratégia de combate ao problema	

5.4.7.5 - Recortes da realidade

A implantação é uma fase que requer muitos cuidados e por isto mesmo pode ser muito lenta. Às vezes, e dependendo do enfoque, o desenvolvimento do módulo industrial é relegado a segundo plano. Isto decorre de alguns aspectos como:

- a empresa alvo está mais interessada em alguma área específica, que não a industrial;
- a empresa fornecedora usa outros módulos como carros-chefe, por serem melhores ou por apresentarem resultados visíveis mais rapidamente;
- o módulo de PCP requer muito trabalho e sua eficácia é duvidosa;
- o módulo de PCP parece não ter potencial para agregar grandes vantagens ao sistema existente.

6 - CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 - Conclusões

Uma das características que se procurou inserir no trabalho é a flexibilidade, tanto do ponto de vista da sua adequação a situações diferentes como da sua abertura para receber modificações, ampliações subtrações, etc. nas suas etapas.

O modelo forma um conjunto integrado que obedece a uma lógica de construção que vai das partes para o todo, do disperso para o consolidado e dos objetivos e saídas necessários para o corpo do sistema. Objetivou-se dar características de abrangência à sua abordagem, comportando todo o tema planeamento e controle da produção, apresentando um conteúdo que contempla autores de diferentes procedências.

O arranjo metodológico apresenta profundidade suficiente para permitir o trabalho proposto nos objetivos.

É adequado à concepção e implantação de uma unidade completa bem como ao rearranjo, reformulação, alteração ou aperfeiçoamento de apenas partes do PCP, permitindo a criação de sistemas operados manualmente bem como orientados por processamento eletrônico de dados.

Em relação aos objetivos específicos pode-se concluir o seguinte:

- a) o modelo não parte de pré-concepções sobre a realidade das empresas e de seus sistemas de planeamento e controle da produção. As condições particulares de cada situação são o ponto de partida dos trabalhos, desde aspectos estruturais, comportamentais até manifestações objetivas e subjetivas embutidas em expectativas reveladas em diversos ângulos e níveis. Verifica-se uma busca das percepções dos indivíduos frente a uma realidade em concepção, além de aspectos concretos à estrutura e procedimentos em uso;
- b) o quadro anterior permite delinear as funções necessárias à sua satisfação. Inicia-se pelo atendimento à cada carência, contrapondo-lhe uma função (no contexto do novo sistema) que permita atendê-la;
- c) o processo de conceber o sistema (novo ou um aprimoramento) conta, em maior ou menor grau com a participação das pessoas envolvidas, o que contribui para a obtenção de maior sintonia necessidade-resposta e percepção dos aspectos ambientais;

- d) com a finalidade de buscar apoio em processamento eletrônico de dados tem-se nas cinco primeiras etapas da metodologia, um conjunto de informações e um modelo solidamente desenvolvido, devendo proporcionar uma boa avaliação e seleção de software.

O contato com empresas, especialmente o caso em que se acompanhou a negociação para implantação de um sistema, nos permitiu tirar algumas conclusões adicionais:

- a) a área de produção não tem, muitas vezes a necessária participação na escolha do software quando se trata de sistemas integrados (que abrangem à toda ou à várias partes da empresa);
- b) coerente com a abordagem feita na introdução deste trabalho, a produção é vista como algo capaz de se adaptar e se isto não for possível também não haveria grandes prejuízos (há casos no entanto em que o processo de implantação de um sistema é conduzido pela área de produção, em contraposição com as afirmações anteriores);
- c) há casos, como o acompanhado na parte final deste trabalho, em que a produção funciona a pleno vapor, para estoques e com poucas variações, não apresentando grandes problemas de programação;
- d) a falta de cultura em informática na área de produção causa receios à sua adoção, gerando resistências mesmo que de forma não expressa;
- e) uma vez consolidada a venda do sistema não se verificou, no caso específico, um esforço em persuadir a área de produção em direção à sua adoção o que permite concluir que a ênfase esteja em outra área;
- f) quando não se verificar grande envolvimento no processo de escolha e compra, não se pode esperar também o estabelecimento de grandes exigências; isto se verifica em razão do desconhecimento das potencialidades da informática e da falta do despertar para uma série de questionamentos e críticas pelos quais as organizações (e neste caso as unidades orgânicas) devem passar regularmente.

6.2 - Limitações

O trabalho não apresenta um catálogo ou maiores informações sobre softwares de PCP disponíveis no mercado brasileiro. Não contempla o aspecto hardware, que é entendido como consequência do software.

Os procedimentos a serem empregados em cada subsistema devem ser obtidos em bibliografia complementar e a partir da experiência das pessoas envolvidas; não se apresenta técnicas ou situações modelares em profundidade.

O modelo está concebido para orientar a organização e por isto há necessidade de elaborar um sistema para cada situação, não se apresentando propostas detalhadas em seu início.

6.3 - Recomendações

A aplicação da sexta etapa do modelo, que trata da escolha de recursos auxiliares (escolha de um software) requer a disponibilidade de informações sobre o que o mercado tem a oferecer. Recomendável é, portanto, que se constitua um catálogo de nomes, endereços, atributos, limitações e demais características técnicas dos softwares disponíveis no mercado. Esta medida proporcionaria a antecipação de uma providência demorada, permitindo agilidade na aplicação do modelo. Restaria tão somente a necessidade de manter os dados atualizados.

Esta mesma etapa pode ser objeto de aplicação de métodos multicritérios para escolha, mediante a aplicação de procedimentos consagrados. No âmbito deste trabalho adota-se uma adaptação simplificada que prescinde de recursos de cálculo mais complexos. Uma comparação entre as opções existentes e a sua adaptação ao assunto específico se constituiria numa contribuição ao conjunto.

A proposta apresentada não foi testada na forma em que se apresenta de uma maneira completa. Constitui-se em parte de instrumentos conhecidos e teorias consagradas, o que lhe confere confiabilidade. O seu conjunto foi concebido para ser flexível em suas aplicações; a diversidade de possibilidades só pode ser demonstrada pela prática, quer ampliando, quer resumindo, quer invertendo etapas.

O modelo concebido deve, se for o caso, ser atendido por um software à altura das funções requeridas, representadas pelos subsistemas ou, originalmente, pelos objetivos. Nesta linha de raciocínio deverá existir um hardware que atenda a este software. Esta ordem pode no entanto ser invertida de acordo com as prioridades estabelecidas em cada situação. A já disponibilidade de um computador na empresa pode se constituir em uma facilidade e também em uma limitação, na medida em que se o impõe para uso. De outra forma,

estabelecido o software, deve-se ter um equipamento à altura. O aprofundamento do assunto e conseqüente elaboração de instrumento de avaliação se constituiria em uma boa contribuição.

As diversas etapas ou atividades que compõe a área de PCP encontram-se descritas quando se apresenta as idéias de autores sobre a matéria. No caso de um detalhamento de procedimentos de um sistema haverá necessidade de recorrer às fontes. Recomenda-se a exploração de cada uma destas etapas, apresentando-se de maneira prática as várias formas de proceder e executar cálculos.

A estrutura básica deste trabalho é aplicável a outros campos ou áreas da empresa. Constitui-se em sugestão oportuna estendê-lo para Custos, que é uma preocupação comum de nossas empresas e é matéria correlata ao PCP. Isto permitiria associar uma estrutura de custos ao tipo de produção ou tipo de controle adotado em PCP. Buscar-se-ia orientação em alguns modelos gerais conhecidos (RKW, ABC e outros) adequando-se-os às contingências que se apresentarem, mediante a participação das pessoas envolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNDT, Clara & HUCKABAY, Loucine M.D. **Administração em Enfermagem**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1983.
- BATALHA, Mário Otávio. **Análise da estrutura organizacional das pequenas e médias indústrias catarinenses**. Florianópolis: UFSC, 1989. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1989.
- BAUER, Eduard, RUDROF, Peter. **Auswahl und Einsatz von PPS-Systemen**. Landsberg am Lech: Verlag Moderne Industrie, 1988.
- BAILEY, June T., CLAUS, Karen E. **Decision making in nursing - tools for change**. Saint Louis: Mosby company, 1975.
- BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria general de los sistemas**. México: Fondo de cultura económica, 1993.
- BERTONI, Bartira. **Reengenharia humana - preparando o indivíduo para a mudança**. Salvador: Casa da Qualidade, 1994.
- BLUM, Egon. **Betriebsorganisation - Methoden und Techniken**. 3. erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler, 1991.
- BOTELHO, Eduardo. **A administração inteligente - a revolução administrativa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- BREER, U. **Auswahl und Beurteilung EDV-gestützter IPS-Systeme**. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo: Springer-Verlag, 1989.
- BURBIDGE, John L. **Planejamento e Controle da Produção**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1981.
- CAMPOS, Domingos Fernandes. **Planificación de necesidades de materiales con recursos de fabricación limitados: diseño de un sistema aplicable a pequeñas empresas**. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 1989. Tese (Doutorado na Escola Técnica Superior de Ingenieros Industriales da Universidad Politécnica de Madrid, 1989).
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerência de qualidade total: estratégia para aumentar a competitividade da empresa brasileira**. Rio de Janeiro: Bloch, 1990.
- CAMPOS, Vicente Falconi. A virada vem aí. *Veja*, ano 26, n.51, 22/12/93. p.76.

- CARDOSO, Olga R. Indicativos da realidade do PCP nas empresas. Florianópolis: EPS/UFSC, 1989.
- CARTER, Steve. Continuous Improvement and the IE: Defining a New Role, in: **Industrial Engineering**, v.25, n.1, p.36-37, Jan. 1993.
- CERQUEIRA NETO, Edgar Pedreira. **Gestão da qualidade, princípios e métodos**. São Paulo: Pioneira, 1991.
- CHECKLAND, P.B. Towards a system-based methodology for real-world problem solving. Lancaster: Department of Systems Engineering, University of Lancaster, 1972.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, v.1 e 2, 1979.
- CHURCHMAN, C. **The systems approach**. New York: Delacorte, 1968.
- CONTRERAS, Saul Santos, DALCOL, Paulo Roberto Tavares. Indústria do vestuário: problemas de planejamento e controle da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1987, Rio de Janeiro. **Anais...**
- CORREA, Henrique Luiz. **Sistemas integrados de planejamento de recursos de manufatura: contribuição à análise de adequação e aplicação**. São Paulo: USP, 1988. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da USP, 1988).
- CORREA, Henrique Luiz. **The links between uncertainty, variability, of outputs and flexibility in manufacturing systems**. Warwick: University of Warwick, 1992. Tese (doutorado pela School of Industrial and Business Studies). Universidade de Warwick, 1992.
- CORREA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. **Just-in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.
- CROZIER, Michel. **Le phénomène bureaucratique**. Paris: Editions du Seuil, 1963.
- CZERANOWSKI, Günter. **Programmplanung bei Auftragsfertigung unter besonderer Berücksichtigung des Terminwesens**. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 1974.
- DANTAS, José da Costa. Alienação e Participação, **Revista de Administração Pública**, São Paulo; v.22,n.2,p.30-51,abr./jun.1988.
- DEMING, W. Edwards. **Out of crisis**. Cambridge: Massachussets Institute of Technology, 1986.
- DEMOS, Antonio. Relatório de estágio. Rio do Sul-SC: Fundação Educacional do Alto Vale do Itajaí, 1991.

- DETTMER, Armando. "A análise do portfólio de produtos de empresas industriais como um processo de decisão multicriterial. Um modelo de aplicação genérica. Florianópolis: UFSC, 1994. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.
- DIVINCENTI, Marie. Enfoque de sistemas. In: **Administración de los servicios de enfermería**, 2.ed. México: Limusa, 1984.
- DRAGO, Pedro Aníbal. Teoria crítica e teoria das organizações. São Paulo: **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v.32,n.2,p.58-64, abr./jun.1992.
- DRUCKER, Peter. *The unseen revolution*, Harper and Row, 1976.
- DRUMOND, Regina C. **CCQ, Uma realidade brasileira**. Belo Horizonte: O lutador, 1986.
- DUSSAULT, Gilles. A gestão dos serviços públicos de saúde: características e exigências. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro: abr./jun. 1992.
- ELLINGER, Theodor, WILDEMANN, Horst. **Planung und Steuerung der Produktion**. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag, 1978.
- ERDMANN, Alacoque Lorenzini. **Diagnóstico de problemas num sistema de enfermagem de hospital de ensino - proposta de um modelo**. Rio de Janeiro: UERJ, 1987. Tese de Livre Docência. (a)
- ERDMANN, Rolf Hermann. **Metodologia para diagnóstico e solução de problemas nas áreas de marketing, produção e técnica numa empresa industrial**. Florianópolis: UFSC, 1984. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1984.
- ERDMANN, Rolf Hermann. Co-gestão, 1987. 12p. (artigo apresentado à CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, como proposta de alteração da gestão da empresa). (b)
- Exame. Pausa para meditação. São Paulo, n.520, dez./92, p.88-89.
- Exame. Um bilhete para a prosperidade. São Paulo, n.526, mar./93, p.68-72.
- FANDEL, G., FRANÇOIS, P. Rational Material Flow Planning with MRP and Kanban, in FANDEL, G., DICKHOFF, H., REESE J. (eds). **Essays on Production Theory and Planning**. Berlin: Springer, 1988.
- FANDEL, G, FRANÇOIS, P. **Produktionsplanung und -Steuerung**. Hagen: Fernuniversität Hagen, 199.. (caderno didático).

- FENSTERSEIFER, Jaime Evaldo, BASTOS, Ricardo Melo. A implantação de sistemas MRP de gestão da produção e de materiais nas grandes empresas do Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, 24(1): 11-22, jan.-mar./89.
- FENSTERSEIFER, Jaime Evaldo, KLIEMANN NETO, Francisco e ANTUNES JR, José Antonio Valle. Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, 29(3)49-64. jul.-set./89.
- FILLION, Louis Jacques. Visão e relações: elementos para um metamodelo empreendedor. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.37, n.6, nov./dez. 1993.
- FLEURY, Afonso C.C., VARGAS, Nilton. **Organização do trabalho: uma abordagem interdisciplinar: sete casos brasileiros para estudo**. São Paulo: Atlas, 1983.
- GLASER, Horst, GEIGER, Werner, ROHDE, Volker. **PPS - Produktionsplanung und -Steuerung: Grundlagen - Konzepte - Anwendungen**. Wiesbaden: Gabler, 1991.
- GOLDMANN, Heinz. Por que o Japão é o que é. **Exame**, São Paulo, n.521,p.105, dez. 1992. (23/12).
- GOLDRATT, Eliyahu, COX, Jeff. **A meta**. 2.ed. São Paulo: IMAM, 1986.
- GOLDRATT, Eliyahu, FOX Robert R. **A corrida pela vantagem competitiva**. São Paulo: IMAM, 1989.
- HAAS, Bernhard E. **Bewertung partizipativer Konzepte im Rahmen der kurzfristigen Fertigungssteuerung**. Dissertation zur Erlangung des Grades Doctor rerum politicarum (Dr.rer.pol.) der Universität Kaiserslautern im Fachbereich Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Kaiserslautern, 1985.
- HACKMAN, J. Richard. Is job enrichment just a fad? **Harvard Business Review**, 1977.
- HACKSTEIN, Dr.Ing. Rolf. **Produktionsplanung und Steuerung (PPS)**. Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, 1984.
- HAMPTON, David R. **Administração contemporânea**. 2.ed., São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- HARDING, Hamish Alan. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1981.
- HEM, C. Jaim, **Workers Participation vs Management Control**. Bruxelas: European Institute for Advanced Studies in Management - EIASM, 1978.
- HERSEY, Paul, BLACHARD, Kenneth H. **Psicologia para Administradores: a teoria e as técnicas da liderança situacional**. São Paulo: EPU - Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

- HERZBERG, Frederick. **Work and Nature of Man**. Cleveland: The World Publishing Co., 1966.
- HERZBERG, Frederick. Novamente: como se faz para motivar funcionários? **Biblioteca Harvard de administração de empresas**, 1.v, n.13, São Paulo: Abril-Tec, 196..
- HESKETH, José Luiz. **Criatividade para Administradores**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1983.
- HILKE, Wolfgang. **Zielorientierte, Produktions- und Programm planung**. 2.ed. rev. ampl. Neuwied: Luchterhand, 1986.
- HILL, Terry. **Manufacturing Strategy**. Londres: Macmillan Education Ltd, 1985.
- HOPEMAN, Richard J. **Produccion: Conceptos , Análisis e Control**. México: CECSA, 1978.
- HUTCHINS, David C. **Sucesso através da qualidade total**. Rio de Janeiro: Imagem, 1992.
- JUNQUEIRA, Luciano A. Prates, INOJOSA, Rose Marie. Gestão dos serviços públicos de saúde: em busca de uma lógica da eficácia. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 26(2):20-31, abr.-jun./92.
- JURAN, J. M. **Juran na liderança pela qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.(a)
- JURAN, J. M. **Juran planejando para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.(b)
- KAST, Fremont, ROSENZWEIG, James E. **Organização e Administração - um enfoque sistêmico**. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 1987.
- KEPNER, Charles, TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional: uma abordagem sistemática para solução de problemas e tomada de decisão**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1972.
- KIRCHNER, J. H. **System Gestaltung**. Darmstadt: REFA, 1980.
- KRAKAUER, Décio. Estudo de seleção de "software" para gestão industrial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1987, Rio de Janeiro, **Anais...**
- KWASNICKA, Eunice Lacava. **Teoria Geral da Administração: uma Síntese**. São Paulo: Atlas, 1989.
- LAWRENCE, Paul, LORSCH, Jay W. **As empresas e o ambiente: diferenciação e integração administrativa**. Petrópolis: Vozes, 1973.
- LERNER, W. **Organização de sistemas e métodos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1977.

- LIEBSTÜCKEL, Karl. **Die Bewertung von EDV-gestützten Produktionsplanung- und -steuerungssystemen (PPS) aus Betriebswirtschaftlicher sicht.** Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, 1986.
- LODI, João Bosco. **História da administração.** 9.ed. São Paulo: Pioneira, 1987.
- MACHLINE, Claude. Planejamento e controle da produção na indústria nacional de bens de equipamento. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v.25, n.2, p.5-28, abr./jun. 1985.
- MACHLINE, Claude et alii. **Manual de Administração da Produção**, 7.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1984,v.1.
- MACKNESS, John R. Metodologia de diagnóstico: empresa industrial. Florianópolis: CTC/UFSC, (apostila), 198_.
- MANUAL do gerente. CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, Florianópolis: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, [198_], (apostila para treinamento gerencial da CASAN).
- MARX, Roberto. Processo de trabalho e grupos semi-autônomos: a evolução da experiência sueca de Kalmar aos anos 90. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v.32, n.2, p.36-43, abr./jun. 1992.
- MASLOW, Abraham H. **Motivation and Personality.** 2.ed. New York: Harper & Row Publishers, 1970.
- MAUL, Gary P., GILLARD, John Scott. Trayning Today's Managers to Effectively use TQM. **Industrial Engineering**, p.49-50, Jan.1993.
- MAYER, Raymond. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1986.
- MAYNARD, H.B. **Manual de Engenharia de Produção - Métodos.** São Paulo: Edgard Blücher, 1977. v.2.
- MENDONÇA, Luis Carvalheira de. **Participação na organização: uma introdução aos seus fundamentos, conceitos e formas.** São Paulo: Atlas, 1987.
- METZGER, Claus. Mudanças Estratégicas no desenvolvimento empresarial (baseadas na experiência alemã). Florianópolis: CEAG, 199_.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção.** São Paulo: IMAM, 1984.
- MONKS, Joseph G. **Administração da Produção.** São Paulo: McGraw Hill, 1987.
- MORGAN, Gareth. **Images of organization.** Beverly Hills: Sage, 1986.
- MORRIS, Daniel, BRANDON, Joel. **Re-engineering your business.** New York: McGraw Hill, 1993.

- MOTTA, Paulo Roberto. **Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente**. 2.ed., Rio de Janeiro: Record, 1991.
- MOURA, Reinaldo A., UMEDA, Akio. **Sistema kanban de manufatura just-in-time**. 2.ed. São Paulo: IMAM, 1984.
- OHSEN, Charlie von. Implementing CIM in a small company. **Industrial Engineering**, p.39-42, nov. 1992.
- PAGES, Max, BONETTI, Michel, GAULEJAC, Vincent e DESCENDRE, Daniel. **O poder das organizações**. São Paulo: Atlas, 1990.
- RAMSAY, H. Participation: the shop floor view. **British Journal of Industrial Relations**, v.14, n.2, 1976.
- RESENDE, Marino de Oliveira. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática da indústria mecânica no Brasil**, São Carlos: USP, 1989. (tese de doutorado) v.1.
- RIBEIRO, Arnaldo Pereira. Engenharia Simultânea: um Novo Caminho. **Boletim Sobracom**. n.43, 1989.
- RIGGS, James L. **Administração da Produção, Planejamento, Análise e Controle**. São Paulo: Atlas, 1976. v.1/2
- RODRIGUEZ, Adolfo René Santa Cruz. **Decisão de substituição e/ou de renovação de equipamentos na indústria**. Florianópolis: UFSC, 1992. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.
- ROTH, Aleda V., MILLER, Jeffrey G. Success Factors in Manufacturing. **Business Horizons**. p.73-81, jul./Ago 1992.
- RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e Acompanhamento da Produção**. 3.ed., São Paulo: Pioneira, 1986.
- SAATY, Thomas L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991.
- SANTOS, Maurílio José dos. **A filosofia just-in-time e a cultura empresarial: o caso da indústria metal-mecânica do sul do Brasil**. Florianópolis: UFSC, 1993. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 1993. (projeto de tese de doutorado)
- SCHOENBERGER, Richard J. **Técnicas industriais japonesas**. São Paulo: Pioneira, 1986.

- SELEME, Acyr, ORSATTO, Renato. A construção social da realidade organizacional: a tradição macro-analítica dos estudos organizacionais. REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 1991, Salvador. *Anais...* Salvador: Anpad, 1991. p.111-125.
- SEMLER, Ricardo. **Virando a própria mesa**. 38.ed. São Paulo: Best Seller, 1988.
- SHOWALTER, Michael J., MULHOLLAND. Continuous Improvement Strategies for Service Organizations. *Business Horizons*, v.35, n.4, p.82-87, jul./ago. 1992.
- SING, N., BRAR, J.K. Just-in-Time. *International journal of operations research & production management*, v.12, n.2,1992. p. 3-14.
- Sistemas de Produção. Notas de aula da disciplina, Florianópolis: EPS/UFSC, 1990.
- SKINNER, B.F. **Contingencies of Reinforcement**. New York: Appleton-Century Crofts, 1969.
- STEINBUCH, Pitter A., OLFERT, Klaus. **Fertigungswirtschaft**. 4.ed., Ludwigshafen (Rhein): Kiel Verlag, 1989.
- STEINMANN, Horst, SCHREYÖGG, Georg. **Management: Grundlagen der Unternehmensführung - Konzepte, Funktionen und Praxisfälle**. 2.ed. rev. Wiesbaden: Gabler, 1991.
- TANNENBAUM, Arnold S. **Controle nas organizações**. Petrópolis: Vozes, 1975.
- TRÉPO, Georges-Xavier. Modismos na administração e evolução das empresas. *RAE Revista de administração de empresas*, v.34, n.4, p.93-97, jul./ago 1994.
- WALL, T.D., LISCHERON, J.A. **Worker Participation**. Londres: McGraw-Hill, 1977.
- WALTON, Mary. **O método Deming de administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1989.
- WOODWARD, Joan. **Organização industrial: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1977.
- ZACCARELLI, Sérgio B. **Programação e Controle da Produção**. 7.ed., São Paulo: Pioneira, 1986.
- ZANGEMEISTER, Christof. **Nutzwertanalyse in der Systemtechnik**. München: Wittmannsche Buchhandlung, 1970.