

1. Introdução;
2. Justificativa;
3. Metodologia;
4. Universo;
5. Amostra;
6. Hipóteses sob investigação;
7. O panorama econômico geral e administração;
8. Aspectos organizacionais do PCP;
9. Aspectos técnicos do PCP;
10. Conclusão

Planejamento e controle de produção na indústria nacional de bens de equipamento

Claude Machline

Professor no Departamento de Produção e de Operações Industriais da EAESP/FGV.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo visa relatar os principais resultados alcançados por uma pesquisa sobre planejamento e controle da produção, realizada em 1983/84 em 30 empresas de bens de equipamento, sediadas no país.

Esse importante setor industrial compreende extensa área de atividades fabris, que inclui a produção de máquinas, veículos, equipamentos e componentes, cuja fabricação, quer seriada, quer não-seriada, apresenta consideráveis desafios de programação e controle.

Além da contribuição da EAESP da FGV, o trabalho foi financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), às quais manifestamos aqui nossos agradecimentos.

2. JUSTIFICATIVA

O planejamento e controle da produção é uma área central na administração das empresas manufatureiras. Sobretudo quando a produção se efetua por lotes ou em

pequenas séries, seja para encomendas, seja para estoque, a programação tem que atender a objetivos conflitantes, devendo entregar todas as ordens de produção no prazo prometido, ao mesmo tempo que mantém as máquinas e os homens ocupados a plena capacidade e minimiza os níveis de estoques de materiais e produtos em fase de processamento.

Muitos progressos teóricos têm sido realizados nas últimas décadas no afã de resolver os complexos problemas do PCP nas indústrias em foco, destacando-se o uso de modelos matemáticos e estatísticos, de simulação e de terminais de computador nos locais de trabalho. Entretanto, há poucos estudos realizados no país, até a data, sobre tão importante tema. Sabe-se apenas que quase todas as nossas empresas enfrentam dificuldades nessa área, traduzidas por custos elevados e atrasos nas entregas.

De todas as áreas de produção, o PCP é das que mais se prestam à utilização de modelos quantitativos e métodos sofisticados de gestão, além de se constituir no ponto de convergência das informações trazidas por numerosos setores da empresa, tais como: engenharia de produtos, através de suas listas componentes e materiais; engenharia de processos, através dos seus tempos-padrão e roteiros de fabricação; manutenção, por causa dos tempos de indisponibilidade causados pelos consertos de equipamentos; e controle de qualidade, devido aos tempos de reprocessamento decorrentes dos refugos. As informações relativas à projeção da demanda e às encomendas, bem como aos custos de fabricação, integram-se no sistema do PCP, realçando sua posição central na área produtiva da empresa.

3. METODOLOGIA

A metodologia usada na pesquisa consistiu em inquirir dirigentes técnicos de empresas, através de entrevistas pessoais, completadas por questionários, visitas a instalações e coletas de documentos. Equipes de professores e alunos de cursos de administração executaram essas tarefas. Foi usado um questionário geral, para servir de guia às entrevistas; além dele, usaram-se questionários específicos para aprofundar os diversos temas abordados na pesquisa.

Para determinados tópicos, considerou-se conveniente tabular os resultados. Para outros, julgou-se oportuno tratar as respostas como "casos" a serem descritos e examinados por si sós.

4. UNIVERSO

Sob o ângulo do PCP, costuma-se dividir as empresas ou os setores produtivos das empresas em duas grandes categorias, conforme operem nas modalidades de:

- a) produção contínua;
- b) produção intermitente.

Na segunda modalidade, insere-se a produção de itens não-seriados, fabricados em pequenos lotes. Os grandes desafios de PCP enquadram-se nessa categoria,

que inclui a fabricação da maior parte de bens de equipamento.

A produção intermitente efetua-se geralmente por encomenda, em setores organizados e dispostos fisicamente como "oficinas" (*job-shops*). Trabalham normalmente numa série de ordens de serviço simultâneas. Aceitam às vezes grande variedade de tarefas (oficinas "pau-para-toda-obra") ou se restringem a um pequeno número de tarefas especializadas, para clientes determinados, que colocam seus pedidos a intervalos regulares. A oficina "aberta", sem clientela cativa, enfrenta maiores problemas de planejamento e controle de produção que a oficina "fechada", repetitiva, em vista da diversidade de produtos que fabrica. Muitos bens de equipamento de encomenda pertencem à categoria de itens produzidos como um *projeto*, isto é, são itens únicos, não-repetitivos, de elaboração demorada — alguns meses ou, mesmo, anos. Os bens econômicos são ainda costumeiramente divididos nas categorias de bens de consumo e industriais, conforme seu destino.

Do ponto de vista de sua durabilidade, os bens econômicos são freqüentemente divididos em três categorias:

- bens de consumo não-duráveis;
- bens semiduráveis de consumo;
- bens duráveis de consumo.

A mesma categorização pode ser efetuada para os bens industriais, embora seja mais freqüente designar os bens industriais não-duráveis como matérias-primas e os bens industriais duráveis como bens de equipamento ou de ativo fixo, ou, ainda, de capital.

A definição dada pela Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC é a seguinte: "Bens de capital são todos os instrumentos tais como instalações, máquinas, equipamentos e componentes que integram o ativo fixo da empresa e constituem fatores de produção de bens e serviços."

O Instituto Brasileiro de Economia classifica da seguinte forma os bens de equipamento:¹

"Os principais produtos que compõem os ramos industriais em estudo são apresentados a seguir. A classificação inclui não somente máquinas e equipamentos em si, mas também acessórios e peças de reposição que nem sempre podem ser separados daqueles nas estatísticas disponíveis:

1. Mecânica

Máquinas-ferramenta; turbinas a vapor e hidráulicas; motores de combustão interna a gasolina, diesel ou semidiesel (excluindo os de veículos) e hidráulicos; máquinas e instrumentos de beneficiamento de produto agroindustrial; máquinas de transporte e elevação de cargas; máquinas para perfuração e extração; máquinas para classificar, misturar e tratar pedras, terra, carvão e substâncias sólidas semelhantes; britadeiras, máquinas têxteis; máquinas gráficas, máquinas para diversas indústrias (papel, cigarro, calçados, curtumes etc.); bombas diversas, filtros; máquinas centrífugas; máquinas para empacotamento; redutores de velocidade; válvulas e acessórios para tubulação etc.

2. Equipamentos industriais

Fornos e semelhantes para uso industrial; reservatórios e vasos de pressão; torres de fracionamento; evaporadores e digestores; caldeiras geradoras de vapor e equipamento para casa de caldeiras; comportas para barragens; ventiladores e exaustores industriais; instalações de climatização e compressores frigoríficos; tanques de armazenamento e tubulações de grande diâmetro; equipamentos magnéticos etc.

3. Máquinas e implementos agrícolas

Tratores agrícolas, inclusive microtratores; implementos conjugados aos tratores (grades, discos etc.); colheitadeiras, trilhadeiras, semeadeiras, adubadeiras e outros implementos suplementares; equipamentos para irrigação agrícola etc.

4. Máquinas rodoviárias

Tratores rodoviários de roda e de esteira; motoniveladoras; escavadeiras e retroescavadeiras; rolos compactadores; vibradores; pás carregadeiras; caminhões fora de estrada; outras máquinas para construção, pavimentação e conservação de estradas etc.

5. Material de transporte

Ônibus, caminhões, semi-reboques; caçambas diversas; carrocerias diversas para ônibus e caminhões.

6. Material ferroviário

Vagões de carga; carros de passageiros; locomotivas, etc.

7. Construção naval

Embarcações de diversos tipos, exceto as de recreio.

8. Indústria aeronáutica

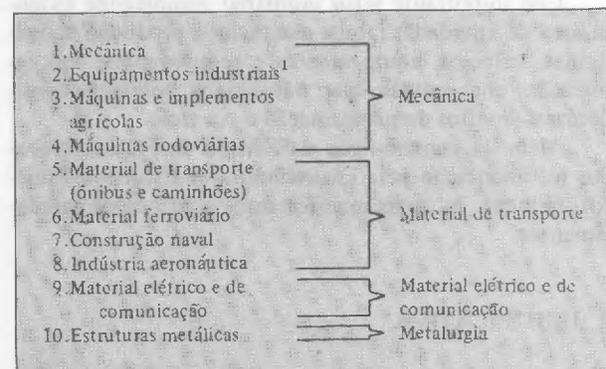
Aeronaves.

9. Material elétrico e de comunicações

Geradores; motores elétricos; transformadores; conversores; retificadores; painéis de distribuição; pára-raios; aparelhos para controle; regulação e distribuição de corrente elétrica; fios e cabos para eletricidade e para telefonia; centrais e mesas telefônicas, aparelhos telefônicos e equipamentos para telecomunicações em geral; equipamentos de transmissão; máquinas de calcular e outros equipa-

Quadro 1

Ramos de bens de capital e sua correspondência aproximada com os gêneros da Fibge



¹ Inclui tanques e reservatórios de grande porte que constam do gênero Metalurgia.

mentos eletrônicos inclusive núcleos – memória de computador etc.

10. Estruturas metálicas

Torres de transmissão metálicas; estruturas metálicas industriais.

5. AMOSTRA

Foi nesse vasto universo de empresas que escolhemos as firmas a serem analisadas. Algumas forneceram elementos informativos relativos a todos os tópicos abordados na pesquisa. Outras proporcionaram informes que dizem respeito a somente alguns aspectos do trabalho.

O emprego de métodos avançados de PCP é mais facilmente encontrado em empresas de grande porte, cuja dimensão comporta o uso de recursos humanos e materiais de proa.

Assim sendo, em nosso universo, definido como o conjunto de indústrias de bens de equipamentos operando no país, escolhemos de preferência indústrias cuja importância permitia pressupor a existência de técnicas vanguardistas e sadias.

Nossa amostra é, pois, representativa das empresas que se valem de métodos contemporâneos de administração, dos quais revela a existência em nosso meio. Não se pretende inferir a prevalência dessas técnicas em companhias de natureza diversa daquelas amostradas.

Analisamos neste trabalho 30 empresas de bens de equipamento, nos anos 1982-84. Trata-se, na sua maioria, de grandes empresas ou, mesmo, de grupos, constituídos de diversas unidades fabris. As 30 empresas operam 97 estabelecimentos.

Considerando os setores nos quais as empresas, ou os grupos, operam com maior relevância, os ramos representados são mostrados na tabela 1.

Tabela 1

Ramos de bens de equipamento	Número de empresas representadas
Mecânica	2
Equipamentos industriais	9
Máquinas rodoviárias	2
Equipamentos de transporte	7
Material ferroviário	1
Material elétrico e de comunicações	9
Total	30

Tabela 2

Ramos de bens de equipamento	Número de empresas representadas
Mecânica	2
Equipamentos industriais	9
Máquinas e implementos agrícolas	2
Máquinas rodoviárias	2
Máquinas de transporte	9
Material ferroviário	2
Equipamento elétrico e de comunicações	10
Total	36

Se levarmos em conta os diversos ramos em que cada empresa ou grupo atua, temos a tabulação dos setores em que nossas entrevistadas estão operando apresentada na tabela 2.

6. HIPÓTESES SOB INVESTIGAÇÃO

Até que ponto as empresas acreditam na programação, na previsão, no planejamento, na vantagem de descortinar o futuro para melhor enfrentá-lo? Ou consideram o planejamento, em vista da instabilidade econômica reinante, com freqüência, no país, atividade predominantemente acadêmica, descompromissada com a ação futura?

A atribuição de um "índice de planejamento e controle" a cada empresa permitiria refletir a crença da administração nos princípios e nos métodos de planejamento e controle, no lugar da adaptação improvisada da produção ao sabor das circunstâncias e dos caprichos dos clientes, dos vendedores, da conjuntura e da estrutura.

Ao dilema: planejar *versus* improvisar, junta-se outro: deixar correr *versus* controlar, que, como o primeiro, reflete, além das dificuldades ambientais, a filosofia própria de cada empresa, merecendo a atenção dos investigadores. Outras hipóteses inquiridas são as seguintes:

1. Os métodos modernos de administração divulgam-se mais rapidamente em épocas de dificuldades econômicas, quando as empresas têm que efetuar reduções de custos para sobreviver, embora aceitas a contragosto.

2. Os métodos científicos de administração ainda constituem novidade para quase todas as empresas, mesmo as maiores filiais de transnacionais. Há poucos recursos financeiros para investir em atividades consideradas não-produtivas.

3. A boa administração não é considerada a aplicação de métodos científicos de gestão, mas, sim, o fruto de boas intuições da direção, de inspirações felizes. Em particular, o conceito de probabilidade e a importância da informação não são devidamente valorizados.

7. O PANORAMA ECONÔMICO GERAL E A ADMINISTRAÇÃO

Podemos dividir a história recente da administração de empresas no Brasil em três períodos distintos, correspondentes respectivamente aos anos 1950-67; à fase do "milagre brasileiro", nos anos 1968-80; e à profunda depressão em que o país mergulhou a partir de 1981.

7.1 A aprendizagem administrativa

Antes do surto de 1968, as empresas estavam iniciando sua aprendizagem nas modernas técnicas administrativas. A criação das primeiras escolas nacionais de administração de empresas, na década de 50, coincide com a introdução no país das técnicas de planejamento e controle. O desenvolvimento da indústria automobilística nacional, a partir de 1955, leva as montadoras e os fabricantes de autopeças a aplicar técnicas de planejamento do produto e de controle de qualidade.

O desabrochar das indústrias de equipamento pesado, construção naval, tratores, eletro-eletrônica e outras induz as fábricas a experimentar métodos de racionalização, controle de custos, gestão de projetos, simulação e modelação, alguns já consagrados no exterior desde o início do século (engenharia industrial), outros recém-desenvolvidos (gráficos de rede Pert-CPM). Técnicas sofisticadas de planejamento, tais como programação linear, foram aplicadas, embora esporadicamente e em caráter experimental, e somente nas empresas maiores e melhor organizadas.

O surto inflacionário de 1958 e 1963 e a subsequente repressão da inflação, verificada entre 1964 e 1967, não invalidaram a crença e a esperança depositadas na eficácia dos métodos administrativos consagrados internacionalmente, que, esperava-se, iriam suplantar o empirismo antigo, considerado a causa das dificuldades registradas no início da década de 60.

7.2 A grande ilusão do "milagre"

De 1968 em diante, o Brasil ingressou na era do "desenvolvimento com endividamento externo". As premissas sobre as quais repousou essa doutrina — energia e juros baratos — revelaram-se, posteriormente, errôneas. Técnicos autoproclamados, cognominados "tecnocratas", pareciam — apenas pareciam — aplicar métodos administrativos modernos, quais sejam: planejamento, controle, orçamentação, análise de viabilidade dos projetos, otimização dos sistemas, inovação tecnológica, mecanização da informação e assim por diante.

O governo e as empresas, a reboque, elaboraram Planos Nacionais de Desenvolvimento e Planos Diretores de Ação. Numerosas entidades nomearam diretorias de planejamento. A administração por objetivos, a orçamentação, as reformas administrativas, os conceitos de informática e de sistemas começaram a despontar.

Foi nessa fase, paradoxalmente, que os maiores erros administrativos e os de maior alcance foram cometidos. Nas empresas privadas, comprometendo sua sobrevivência, muitos investimentos desnecessários foram efetuados. Na esfera governamental, recursos substanciais foram aplicados em projetos injustificados. Conforme desconfiava minúsculo punhado de espíritos lúcidos, a grandiloquência da linguagem empregada pelos planejadores oficiais — o exagerado otimismo das metas — a irrealidade dos objetivos e a inexequibilidade de inúmeros programas constituíam mais monumental encenação que sincera aplicação das técnicas administrativas para solução dos problemas da sociedade, das empresas e dos indivíduos. A inexistência de recursos reais e a má aplicação dos escassos fundos existentes impediram que se concretizassem os fantasiosos planos, públicos e privados, dentro de prazos e de custos razoáveis.

Percebeu-se, tarde demais, que as técnicas administrativas tinham sido, na realidade, ignoradas ou pretensamente aplicadas. Inúmeros projetos, sobretudo na área governamental, não tinham sido analisados sob o prisma da viabilidade econômica, ou o tinham sido com algarismos falsos, deliberadamente forjados, a fim de concretizar ambições pessoais. Falsas doutrinas de segurança, desmedidos apetites de enriquecimento ilícito ou erros elementares de lógica compuseram o desastroso quadro.

A situação não propiciava o uso de métodos racionais de administração. Era proibido ser prudente, comedido, lógico, e obrigatório ser otimista. Os conceitos de probabilidade e risco não tinham aceitação. Era bem visto "apostar" no futuro do país. Tudo havia de dar certo, pois uma boa estrela, um lance de sorte e, sobretudo, um jeitinho tinham necessariamente de ocorrer, garantindo um resultado favorável, independentemente da eficiência dos métodos de trabalho ou da tomada de decisão. Muitos recursos foram desperdiçados em projetos incentivados: de pesca, turismo, desenvolvimento regional, hidrelétricas gigantescas, ferrovias audazes, navios fantasmas, estradas de rodagem inexequíveis, usinas siderúrgicas em excesso, usinas nucleares mal compradas, localizadas e construídas. Muito bom dinheiro foi jogado fora, na tentativa de salvação de empresas falidas.

A atuação nefasta do governo estendeu-se às atividades diretas, nas quais, embora estribado em monopólios, nunca alcançava a eficiência que a empresa privada tinha que atingir para sobreviver.

A grande concentração de poder nas mãos do governo, nessa fase, trouxe uma série de males, que afetavam diretamente o desejo dos empresários de se valerem de métodos administrativos racionais: nepotismo, empreguismo, favorecimento aos amigos, concessões e conculções, perseguição aos inimigos e alterações bruscas e frequentes das regras do jogo econômico tornariam desnecessária, ou, mesmo, nociva, a utilização de instrumentos racionais de gestão. Ao contrário, a empresa ilógica, perversa, torta, teria maiores condições de sobrevivência num habitat ilógico, perverso e torto. De forma que a mente nacional começou a valorizar cada vez mais o ilógico, que "dava certo", aumentando sua prevenção contra o racional, taxado de elucubração teórica. Todas as circunstâncias, todos os ventos depunham contra a seriedade e o uso de boa administração.

A bem da verdade e em defesa dos governos e dos responsáveis pela conduta econômica nacional de 1968 em diante, é justo lembrar que inúmeros erros tinham sido cometidos por governos anteriores e pela sociedade em geral, desacreditando a boa administração e a prática do planejamento e do controle. Nacionalismo e ufanismo não se coadunam com razão. Basta citar aqui os maus exemplos das empresas estatais, a construção de Brasília, o monopólio do petróleo, o abandono da agricultura e dos transportes ferroviário e marítimo.

Isolado na sua capital, cada vez mais distanciado da realidade econômica, do controle público, da lógica rudimentar e de princípios saudáveis de gestão, o governo e os detentores das riquezas nacionais mostravam seu considerável talento na tomada de decisões erradas, na nomeação das pessoas mais incompetentes para ocupar os cargos e na subversão de todas as regras do bom senso.

Os outros países subdesenvolvidos do mundo cometeram os mesmos erros.

Algumas técnicas de administração da produção — como cronometragem, amostragem do trabalho, uso de inspeção estatística e de gráficos de controle estatístico de qualidade —, que vinham sendo introduzidas lentamente nas empresas até 1968, foram descartadas ou esquecidas na década de 70, quando as áreas de finanças e vendas dominaram as empresas, desprestigiando as áreas

industriais. Nessas, a tônica consistiu na aquisição de equipamentos modernos, automáticos, e muito pouco na adoção de métodos racionais de gestão. Percebeu-se que o efeito do ensinamento ministrado nas escolas de administração não passava de um verniz superficial.

7.3 A volta à realidade

O impacto inicial dos erros cometidos a partir de 1968 deu-se no final de 1973, com o advento do primeiro choque do petróleo, que deixou a nu a fragilidade da economia nacional e os desacertos das diretrizes governamentais.

Entretanto, a custo de uma desvairada disparada do seu endividamento externo, o Brasil conseguiu postergar o ajuste das contas até 1981, quando surgiram, com violência, os índices do desarranjo econômico anteriormente reprimido e que já não era possível esconder: enormes dívidas, gigantesca inflação, desemprego, queda do PIB, alta taxa de juros.

Antes de 1981 as empresas estavam predominantemente ocupadas em se expandir e procurar novas oportunidades. O crescimento impedia o assentamento dos métodos, a cristalização do conhecimento, a parada para a racionalização. Escondia todas as deficiências e falhas. A ênfase estava na gestão financeira, na especulação, na manipulação do dinheiro, nas "jogadas".

Depois de 1981, as empresas viram, na sua frente, novo panorama. Para sobreviver à crise, começavam a pensar um pouco mais em métodos de administração racional. Conceitos antes incompreendidos, ou rejeitados, como custo, produtividade, risco, qualidade, pontualidade, planejamento, controle, passaram a ser valorizados.

Na pesquisa efetuada, pudemos constatar que praticamente todas as empresas analisadas tinham encetado, desde 1980 (ou às vezes antes, já que a crise tinha atingido certas empresas desde 1978), alguns programas de redução de custos dentre os 20 mencionados na seguinte lista:

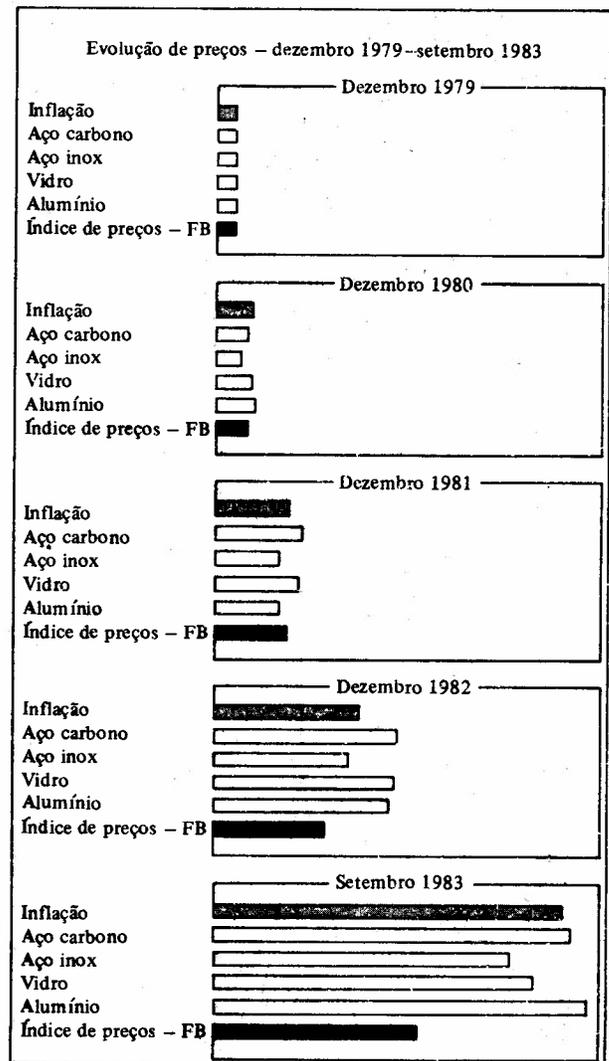
- a) eliminação de desperdícios e despesas supérfluas;
- b) corte de investimentos postergáveis;
- c) redução de estoques;
- d) substituição de insumos importados por nacionais;
- e) redução do custo de itens comprados;
- f) desenvolvimento de novos fornecedores;
- g) padronização de componentes e materiais;
- h) simplificação da linha de produtos;
- i) análise de valor – engenharia de valor;
- j) aumento da produtividade;
- l) procura de novas tecnologias;
- m) uso de combustíveis alternativos;
- n) melhor uso e conservação da energia;
- o) racionalização das operações;
- p) melhoria da qualidade e redução dos defeitos;
- q) automatização dos processos fabris;
- r) automatização do escritório;
- s) computadorização dos procedimentos administrativos;
- t) eliminação da papelada excessiva e desburocratização;
- u) melhoria do processo de tomada de decisão e do planejamento.

Entretanto, nenhuma empresa entrevistada, segundo constatamos, possuía mais do que três ou quatro programas de redução de custos, dentre os 20 mencionados. Existe uma dificuldade vigente na aceitação desses programas, que encontram resistência e descrença. Não se sabe como posicionar os grupos de redução de custos na empresa, a que diretoria subordiná-los e como constituí-los. A falta de recursos humanos e materiais impede que se desenvolvam todos esses programas e que se realizem rapidamente todas as sugestões apresentadas pelos grupos de trabalho, que acabam permanecendo por longo tempo nos arquivos.

O desejo, por parte dos administradores nacionais, de se inteirar das novas técnicas, evidencia-se pela multiplicidade dos cursos versando os temas de redução de estoques, análise de valor, aumento de produtividade, uso do computador no apoio à gestão, implantação de círculos de controle de qualidade e introdução de técnicas japonesas na empresa brasileira.

Portanto, completando o paradoxo mencionado anteriormente, assim como na época de aparente prosperidade imperara a irracionalidade, no auge da crise os métodos de racionalização voltaram a atrair a atenção

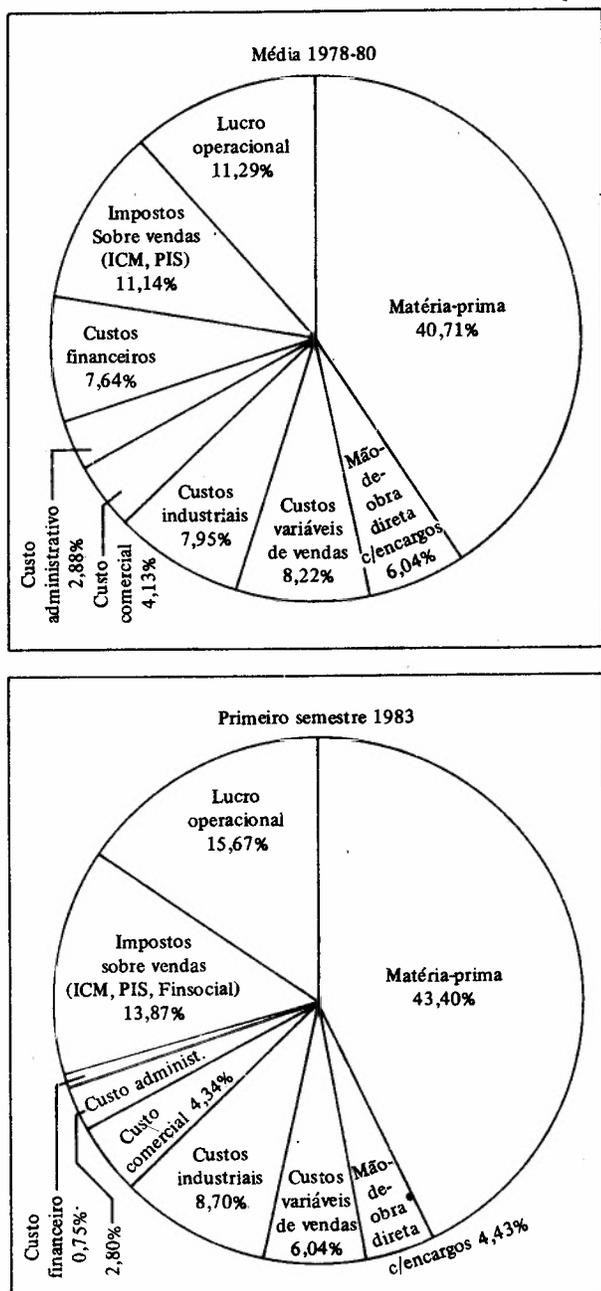
Figura 1
Estrangulamento de custo-lucro



dos empresários, por força da necessidade de reduzir custos.

Uma demonstração do efeito do "estrangulamento de custo-lucro" ao qual se viram submetidas nossas empresas nos anos recentes está representada na figura 1. Vê-se que as matérias-primas dessa empresa, fabricante de eletrodomésticos, sofreram alta de custos muito mais pronunciada que os preços de venda dos seus produtos. A empresa, entretanto, conseguiu superar esse constrangimento, através de saneamento financeiro e considerável aumento de produtividade de sua mão-de-obra, conforme se pode ver na figura 2, que mostra as "tortas" dos custos, em percentagem de faturamento, nos anos 1980 e 1983, respectivamente.

Figura 2
Demonstrativo operacional de custos base: faturamento líquido s/IPI



8. ASPECTOS ORGANIZACIONAIS DO PCP

8.1 O PCP e a empresa

A importância do planejamento e controle da produção e da administração de materiais evidencia-se a partir do desabrochar da indústria automobilística nacional.

O veículo automotivo apresenta um grau de complexidade bem maior que os anteriores produtos industriais fabricados no país, tais como artefatos de vidro, cerâmica, têxteis, confecções, móveis e assim por diante, sob o ângulo de compras, estoques e programação.

O mesmo se pode dizer de outros produtos, tais como bens de equipamento, eletrodomésticos, armamentos complexos e componentes eletrônicos.

Em termos, por exemplo, do número de peças diferentes por unidade, temos o quadro 2.

Quadro 2

Item	Número de peças diferentes
Bicicleta	500 a 700
Máquina de costura	1.000 a 2.000
Automóvel	5.000 a 10.000
Caminhão	10.000 a 20.000
Trator	20.000 a 40.000
Elevador de passageiros	40.000 a 60.000
Míssil	300.000
Fragata	3.000.000
Submarino atômico	20.000.000
Porta-aviões atômico	40.000.000

O número de códigos de identificação é maior que o número de peças distintas, pois os elementos são agrupados em subconjuntos e conjuntos, que também são codificados, para efeito de programação.

Percebe-se, quer a empresa fabrique todas as suas peças, quer compre parte, a relevância do PCP e da área de materiais, pois há que se sincronizar toda uma orquestra de ordens de produção e de materiais em estoque.

A partir de 1960, o crescimento das indústrias fez com que bom número de empresas nacionais resolvesse criar uma divisão de materiais separada da divisão industrial.

Na mesma época, as funções de custos e relações industriais também atingiram estatuto maior, sendo desvinculadas da área de produção.

As diretorias de materiais então criadas tinham as seguintes funções, ou parte delas:

- planejamento das necessidades de compras;
- compras;
- *follow-up* das compras;
- desenvolvimento de fornecedores;
- importação;
- recebimento do material;
- controle do material;
- controle físico dos estoques;
- gestão dos almoxarifados;
- distribuição física dos materiais (logística);
- gestão dos transportes dos materiais (fretes, frotas).

Embora, às vezes, o PCP também se situasse na área de materiais (e, sobretudo, a função do planejamento das necessidades de materiais, devido à sua ligação com o controle de material), era mais comum permanecer no âmbito da produção, inclusive porque o PCP não se esgota na esfera do material, mas inclui o planejamento das necessidades de mão-de-obra e equipamento. O PCP seria então responsável pelas seguintes atividades:

- programação da produção;
- planejamento das necessidades de materiais;
- controle da produção;
- gestão de estoques.

As atribuições de planejar as necessidades de materiais e de gerir os estoques, isto é, de determinar os níveis dos estoques de materiais produtivos, situam-se nas fronteiras dos setores de produção e de materiais.

Podem ser localizadas num ou no outro setor.

A tendência, nas maiores empresas, é atribuir essas funções ao setor de materiais.

A separação das atividades de compras, estoques e almoxarifados, da área de produção, à qual estavam anteriormente subordinadas, não se efetuou sem resistência. Os objetivos da área industrial são manter elevado nível de estoques de materiais. Compras, por outro lado, procura adquirir materiais nas melhores condições e maximizar a rotatividade dos estoques. (Finanças quer minimizar a imobilização em estoques.) Numa empresa fabricante de veículos, a área industrial opôs-se tenazmente à perda dessas atribuições e tudo fez para reconquistar as funções perdidas.

O processo da criação da área de materiais é novo. Não tem mais que 20 anos. Ainda em 1967, numa pesquisa (inérita) realizada por este autor junto a 141 indústrias nacionais, poucas eram as empresas cujos setores de compras tinham outra função, além da de aquisição de insumos, conforme se pode ver pelas tabulações das respostas apresentadas a seguir.

Pergunta: Existe uma seção de Compras ou de Suprimentos?

Respostas

		(%)
Sim	132	93,6
Não	5	3,5
Não sabe		
Outra resposta ou sem resposta	4	2,9
Total	141	100,0

Pergunta: quais suas funções?

Respostas

Só cuidam de compras	107
Também cuidam de estoques e almoxarifados	8
Também cuidam de distribuição e tráfego	2
Sem resposta	24
Total	141

Planejamento e controle de produção

Quando perguntamos acerca das funções do PCP, obtivemos as respostas que se seguem:

Pergunta: existe um setor de PCP na empresa?

Respostas

		(%)
Sim	103	73,1
Não	22	15,6
Não sabe, outra resposta ou sem resposta	16	11,3
Total	141	100,0

Pergunta: quais suas funções?

Respostas

Só cuida de planejar e controlar a produção	80
Também cuida de estoques e almoxarifados	17
Sem resposta	44
Total	141

Naquele ano, é interessante constatar que apenas cerca de dois terços das empresas afirmaram possuir organograma, conforme evidenciado pelas tabulações a seguir.

Pergunta: o organograma da empresa é oficial, isto é:

- a) é distribuído aos diretores e/ou chefes de departamento?
- b) é mencionado em reuniões?
- c) é conhecido pela maioria dos funcionários graduados;
- d) é afixado em uma ou mais salas?

Respostas

	a (%)	b (%)	c (%)	d (%)
Sim	83 58,9	78 55,4	95 67,4	32 22,7
Não	30 21,3	33 23,4	17 12,1	77 54,6
Não sabe	2 1,4	2 1,4	1 0,7	2 1,4
Outra resposta	2 1,4	2 1,4	2 1,4	1 0,7
Não responderam	24 17,0	26 18,4	26 18,4	29 20,6
Total	141 100,0	141 100,0	141 100,0	141 100,0

O organograma era considerado uma representação fiel da estrutura, conforme se vê na tabulação a seguir.

Pergunta: o organograma é considerado por V. S^a uma representação fiel ou razoavelmente fiel, ao menos em grandes linhas, da organização da empresa?

Respostas

		(%)
Sim	106	75,2
Não	3	2,1
Não sabe	1	0,8
Outra resposta	4	2,8
Não responderam	27	19,1
Total	141	100,0

Indagamos ainda, para checar a consistência das respostas relativas à existência efetiva de uma estrutura organizacional na empresa, se o "organograma era revisto a intervalos regulares". Cerca de metade das empresas respondeu afirmativamente:

		(%)
Sim	70	49,6
Não	28	19,9
Não sabe	1	0,8
Outra resposta	8	5,7
Não responderam	34	24,0
Total	141	100,0

A pergunta "qual o intervalo de revisão do organograma?" foi respondida como segue:

		(%)
Semestralmente, ou mais freqüentemente	13	9,2
Anualmente, ou mais freqüentemente	14	9,9
Quando necessário, conforme mudanças	52	36,9
Outra resposta	4	2,8
Sem resposta	58	41,2
Total	141	100,0

Perguntamos também: "Quem é encarregado da revisão do organograma?" As respostas foram as seguintes:

		(%)
Diretor ou conselho diretor	50	35,4
Assistente da diretoria	10	7,1
Consultor	2	1,4
Departamento de relações industriais	16	11,4
Outra	23	16,3
Não responderam	40	28,4
Total	141	100,0

Sempre no sentido de checar a autenticidade das respostas anteriores, indagou-se ainda sobre "quem aprova o organograma". As respostas foram as seguintes:

		(%)
Presidente ou superintendente	47	33,4
Conselho da diretoria	30	21,2
Não sabe	0	0,0
Outra resposta	21	14,9
Não responderam	43	30,5
Total	141	100,0

Outro quesito foi: "Houve dificuldades na implantação do organograma, sob o ponto de vista da resistência de um ou mais indivíduos-chave?"

As respostas foram as seguintes:

		(%)
Sim	20	14,2
Não	76	53,9
Não sabe	4	2,8
Outra resposta	9	6,4
Não responderam	32	22,7
Total	141	100,0

O grau de formalismo organizacional era, naquele tempo, restrito, conforme se pode ver pelas respostas às seguintes perguntas: "Existe uma descrição escrita das funções, autoridades e responsabilidades de cada diretor e/ou departamento, sob forma de um manual?"

		(%)
Sim	51	36,2
Não	75	53,2
Não sabe	2	1,4
Outra resposta	9	6,4
Não responderam	4	2,8
Total	141	100,0

Pergunta: existe uma descrição escrita dos objetivos ou diretrizes da empresa?

Respostas

		(%)
Sim	48	34,1
Não	77	54,6
Não sabe	7	5,0
Outra resposta	4	2,8
Não responderam	5	3,5
Total	141	100,0

A grande maioria dos entrevistados declarou achar "útil e vantajosa uma definição escrita de funções de cada diretor ou departamento, sob forma de organograma e/ou descrição de funções departamentais":

		(%)
Sim	115	81,6
Não	12	8,5
Não sabe	5	3,5
Outra resposta	7	5,0
Não responderam	2	1,4
Total	141	100,0

8.2 Centralização e descentralização

O crescimento das empresas trouxe à baila a questão da centralização das autoridades de compra, do PCP e de logística.

Existem duas posições distintas a esse respeito: centralização predominante e descentralização predominante.

Podem conviver na mesma empresa, conforme os seguintes exemplos mostrarão:

A. Uma empresa produtora de alumínio primário e artefatos industriais de alumínio possui quatro unidades empresariais (*business units*), separadas e localizadas em pontos longínquos do país:

- alumina e metal primário (duas);
- extrudados e trefilados;
- cabos de cobre e alumínio.

A compra das 10 matérias-primas mais importantes (fluoreto de alumínio, criolita, coque, piche, soda cáus-

tica, óleo combustível, cobre) é centralizada, num grupo de gerência de materiais. O PCP é descentralizado, a cargo de cada unidade, assim como o são as compras de peças nacionais, urgentes e as compras miúdas. A logística, isto é, a transferência de produtos entre unidades, a importação e a exportação e a contratação de fretes, é centralizada. As compras de material de escritório e de ativo fixo das subsidiárias dessa empresa também são efetuadas pela gerência de materiais.

B. Outra empresa produtora de alumínio e produtos de alumínio (tais como cabos de transmissão de energia elétrica) também centraliza suas compras de produtos essenciais e importados, para suas diversas unidades, espalhadas em diversos pontos do país. As compras dos produtos nacionais são descentralizadas, assim como o PCP das diversas fábricas, que obedecem a um planejamento central, comum.

C. Uma empresa fabricante de tratores e máquinas de terraplenagem, *scrapers*, motoniveladoras, buldôzers, pás carregadeiras e grupos geradores, descentralizou recentemente seu PCP entre suas duas fábricas, uma localizada em São Paulo, outra no interior do estado. O principal motivo advogado pela descentralização é a maior motivação das gerências locais. As compras continuam centralizadas, exceto as de material acessório. As funções de PCP, conforme veremos adiante, foram totalmente delegadas à Divisão de Materiais.

A empresa detentora do monopólio estatal de exploração de petróleo adota para compras e planejamento uma estrutura descentralizada. Suas atividades são muito variadas, abrangendo desde a prospecção do petróleo até a distribuição dos derivados, desde o transporte até o refino do óleo, e se estendem por todo o território nacional. Cada um dos seus departamentos mantém um setor independente de compras, ligado funcionalmente a uma Assessoria Central de Materiais. A descentralização é considerada necessária para proporcionar maior agilidade, mas, claro, provoca muita duplicação de cargos, despadronização e excesso de estoques. A empresa possui cerca de 360 mil itens diversos estocados, incluindo nesse total o material de obras e projetos. Somente a Força Aérea Brasileira, a Marinha Nacional e o Exército, com seus milhões de fichas de estoque, possuem maior variedade de material em seus almoxarifados. Premida pela crise, a empresa está estudando a possibilidade de centralizar suas compras.

D. A empresa D fabrica e monta fornos e equipamentos de aquecimento e de fusão e indução.

Subordinado à presidência, ao lado dos Departamentos de Vendas, Engenharia, Produção, Técnico e Administrativo, encontra-se o Departamento de Planejamento, constituído das seções seguintes:

- Suprimento;
- Programação;
- Almoxarifado;
- Expedição.

Centralizada no Departamento de Planejamento situa-se a responsabilidade por todo o cumprimento do

programa de vendas, o suprimento e a compra de materiais nacionais e importados, a gestão de estoques, o recebimento e estocagem de materiais e a expedição dos produtos acabados.

E. Uma empresa de grande porte, fabricante de equipamento elétrico, localizada numa única fábrica, em São Paulo, dividiu suas operações em quatro pavilhões, correspondentes a quatro centros de custo separados: transformadores, geradores, motores e componentes diversos. As compras são centralizadas. Há um setor de planejamento central, que define as grandes datas, as dos eventos principais, tais como: prazo de entrega das propostas, dos desenhos de execução e do produto acabado; a programação pormenorizada é deixada a cargo de cada unidade, que determina os cronogramas detalhados, compostos de centenas de eventos. O setor central de Compras agrega as necessidades das quatro unidades, que constam dos cronogramas detalhados.

F. Uma empresa produtora de equipamentos eletro-eletrônicos e de audiosom opera três fábricas em São Paulo e duas em Manaus. Até alguns meses atrás, o PCP agregado era centralizado em São Paulo; a programação detalhada era realizada por cada fábrica; as compras de Manaus, inclusive a importação, eram feitas em separado das de São Paulo, por outro departamento de compras. A empresa está cogitando em centralizar suas compras e seu planejamento, o que lhe traria grandes vantagens, em termos de redução de custos.

G. Outra empresa de grande porte, produtora de material de telecomunicações, material elétrico industrial, material eletromédico e componentes eletrônicos tem diversas fábricas em algumas capitais do país. Compras é centralizado na matriz, em São Paulo. Cada fábrica tem sua própria programação de produção.

Uma sociedade fabricante de celulose, papel e papelão possui unidades espalhadas em diversos pontos do país. Suas compras são descentralizadas. Está empenhada em centralizá-las. Encontra-se em geral muita resistência em centralizar unidades anteriormente independentes. Como os produtos são relacionados entre si, sendo, por exemplo, que o papelão é fabricado a partir de bobinas de papel, haveria benefícios na centralização das compras, da programação e do controle de qualidade.

H. A empresa H dispõe de instalações centralizadas num único estabelecimento, onde fabrica:

- equipamentos de freios a ar comprimido para aplicações ferroviárias e metroviárias;
- sistemas de sinalização de comando centralizado;
- equipamentos de proteção de passagens de nível;
- componentes: compressores, mecanismos eletropneumáticos de controle, abertura e fechamento de portas por comando remoto; retentores, gaxetas, etc.

A empresa pertence a um grupo ao qual se liga outra fábrica, de freios automotivos, totalmente independente em suas operações, embora exista inter-relacionamento de consultas técnicas.

Na empresa H, há três gerências, no primeiro nível, subordinadas diretamente ao diretor presidente:

- Gerência de Engenharia;
- Controladoria;
- Gerência Industrial.

As chefias de planejamento e controle da produção e de compras são subordinadas ao gerente industrial.

O PCP cuida da programação, do controle dos materiais, dos almoxarifados de matérias-primas, produtos semi-acabados e produtos acabados, e do cálculo das necessidades de materiais.

O setor de compras é responsável pela compra e importação de todos os insumos.

I. Em certos casos, as compras são realizadas “supercentralmente”, a nível internacional. Os itens mais importantes, para uma grande empresa multinacional, que opera 17 unidades fabris no Brasil, no setor eletro-eletrônico, são comprados pela sua matriz no exterior, em contratos “guarda-chuvas”, de outras matrizes de multinacionais. Em contrapartida, o PCP é totalmente independente, a nível de fábrica.

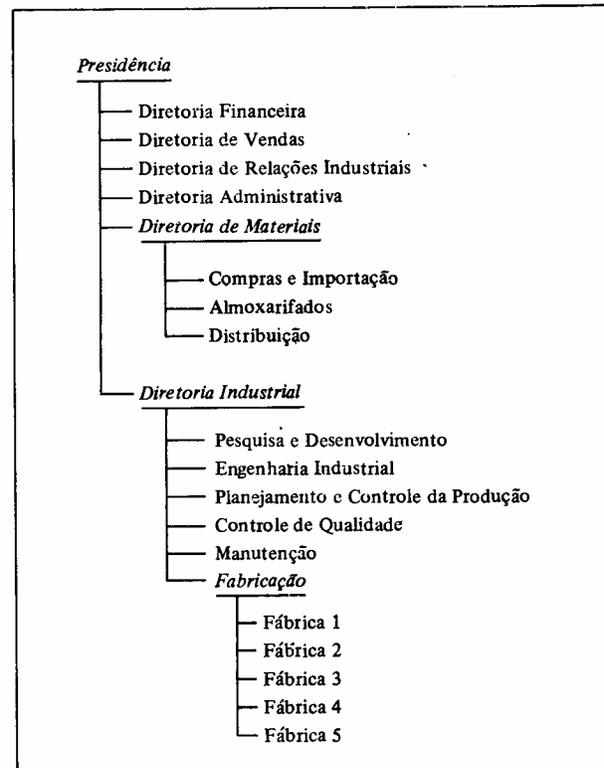
Às vezes, as compras são descentralizadas por respeito aos princípios filosóficos da empresa. Determinada empresa de produtos farmacêuticos opera quatro divisões de forma totalmente independente, como se fossem quatro empresas diversas. As compras, as programações e os demais setores são autônomos, embora muitos insumos – produtos químicos, algodão, papel, embalagens e outros – sejam comuns às quatro divisões. A filosofia de descentralização origina-se na crença de que promoverá maior motivação, iniciativa e desenvolvimento dos elementos humanos que a centralização, crença essa que remonta às origens da empresa e ditada pelo seu fundador há meio século. (Esta empresa não está incluída em nossa amostra.)

J. Uma grande empresa montadora de veículos automotivos, que possui cinco fábricas no país, tem estrutura fortemente centralizada, nas áreas de materiais e de planejamento e controle da produção. Seu organograma é, possivelmente, o mais “clássico” de todos quantos analisamos, em termos de distribuições de funções entre diretorias e entre departamentos e de simetria organizacional. Em cada fábrica há um setor local funcionalmente ligado ao correspondente órgão central no “quartel-general” e hierarquicamente ligado ao superintendente local do estabelecimento. Foi, ademais, uma das primeiras, senão a primeira empresa do país a criar uma diretoria de materiais com grandes poderes, abrangendo compras, importação, recebimento, almoxarifados, logística e gestão de estoques. O cálculo das necessidades de materiais, conforme será mencionado em 9.2.7, é feito pelo computador.

K. Uma empresa produtora de máquinas de costura industriais e domésticas opera quatro fábricas vizinhas, sendo três de componentes e uma de montagem final. Tanto o PCP quanto as compras são centralizadas, o que tem fundamento lógico, levando-se em conta a localização relativa das unidades, próximas entre si, e a natureza vinculada das operações das unidades.

L. Compras e PCP podem estar descentralizados a nível de segundo ou terceiro escalão operacional. Considere-

Figura 3
Organograma da empresa J



mos o caso de determinado *holding* industrial constituído de três grupos, por sua vez compostos de divisões, conforme mostra o organograma na figura 4. Os grupos desse complexo, um dos esteios da indústria de base brasileira, são os seguintes:

- grupo siderúrgico: duas usinas de aço;
- grupo de bens de capital: três fábricas de equipamentos pesados, tais como pontes rolantes, guindastes, locomotivas, laminadores, motores de tração e motores marítimos;
- grupo industrial: duas fábricas, uma de equipamentos de transporte (elevadores, escadas rolantes), outra de motores elétricos.

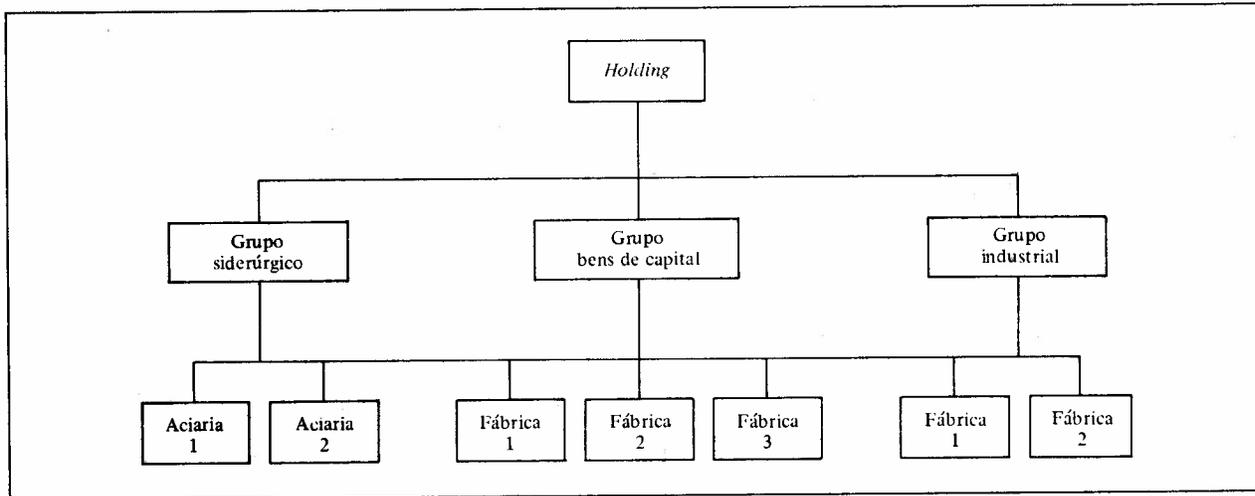
Nesse *holding*, PCP e materiais são separados e descentralizados a nível, respectivamente, de fábrica e de grupo. O PCP exerce as funções de programação, cálculo das necessidades de materiais, gestão de estoques, controle de produção, controle dos estoques. Materiais, por sua vez, é apenas compras e seguimento das compras.

Poderia ser indagado por que compras não é centralizado para os grandes insumos, comuns às diversas fábricas do complexo. Este mantém uma filosofia de autonomia administrativa a nível de fábrica ou de grupo, a fim de aumentar a eficiência. É opinião da diretora do *holding* que a existência de departamentos de suporte próprios a cada divisão proporciona maior agilidade.

O organograma do grupo industrial, nos aspectos relativos ao nosso tema, é apresentado na figura 5.

M. Uma empresa possui cinco fábricas de pneus e 11 de cabos e fios de cobre. As compras, exceto as miúdas, são

Figura 4
Organograma do holding L



centralizadas em São Paulo, enquanto o PCP é centralizado por grupo de fábricas e a programação é descentralizada a nível de fábrica.

N. Uma empresa de transmissões, eixos-Cardan, juntas homocinéticas e outros componentes para indústria automobilística opera quatro fábricas, em São Paulo, Sorocaba, Porto Alegre e Gravataí. As compras são orientadas pela maior usuária, por item; ela negocia preço e condições. Mas os pedidos são colocados por cada fábrica, de forma descentralizada. O PCP é totalmente descentralizado. Essa empresa está implantando o conceito organizacional de "função vertical": um funcionário da área de materiais encarrega-se de um grupo de itens: programa as necessidades de compras, a partir do planejamento da produção; efetua as compras e o *follow-up*, cuidando pessoalmente de datilografar os pedidos, operar o telex, visitar o fornecedor; controla pessoalmente o estoque e se encarrega, em suma, de todas as tarefas relativas ao suprimento desse grupo de itens.

O. Uma montadora de caminhões pesados segue esquema organizacional clássico, diametralmente oposto à linha que indicamos como sendo a mais moderna. As funções de planejamento das necessidades de materiais, controles de materiais, almoxarifados, distribuição e logística de materiais, situam-se na jurisdição do setor de PCP, subordinado à Diretoria Industrial. Ao seu lado, subordinado à mesma diretoria e restrito à função de aquisição, encontra-se o setor de compras.

O organograma mostra a estrutura hierárquica dos setores em foco.

P. Uma empresa produtora de refrigerantes, aparelhos de ar condicionado e *freezers* industriais também mantém essa estrutura mais tradicional. Compras constitui um setor ao qual só é afeta a tarefa de aquisição. Ao PCP estão confiadas as tarefas de programação e controle, gestão de estoques e logística. Ambos estão subordinados à Diretoria Industrial.

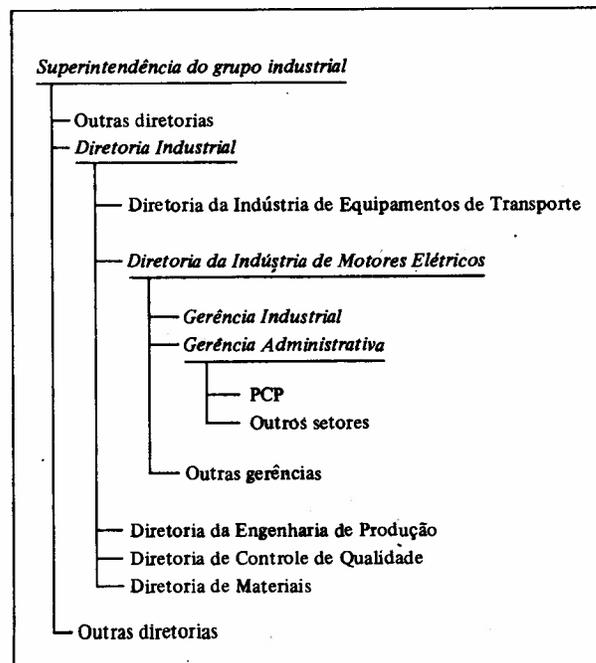
Essa empresa pertence a um grupo que possui diversas outras fábricas, de atuação totalmente independente entre si. Nas outras empresas do grupo, a estrutura e a distribuição de funções são semelhantes às desta fábrica.

Q. Uma empresa produtora de equipamentos de transporte e manuseio e de instalações da britagem e moagem também possui organização semelhante. As seguintes gerências estão subordinadas à Diretoria Industrial:

- Gerente de Transportes;
- Gerente de Engenharia de Produtos;
- Gerente de Planejamento;
- Gerente de Manutenção;
- Gerente de Compras;
- Gerente de Produção;
- Gerente de Controle de Qualidade.

Nesta empresa, a área de compras cuida de desenvolvimento de fornecedores, programação de compras, diligenciamento e atividades de compras, enquanto o PCP tem a seu encargo as atividades de programa de produção, carga de máquinas, controle de processo, controle da produção e almoxarifados.

Figura 5



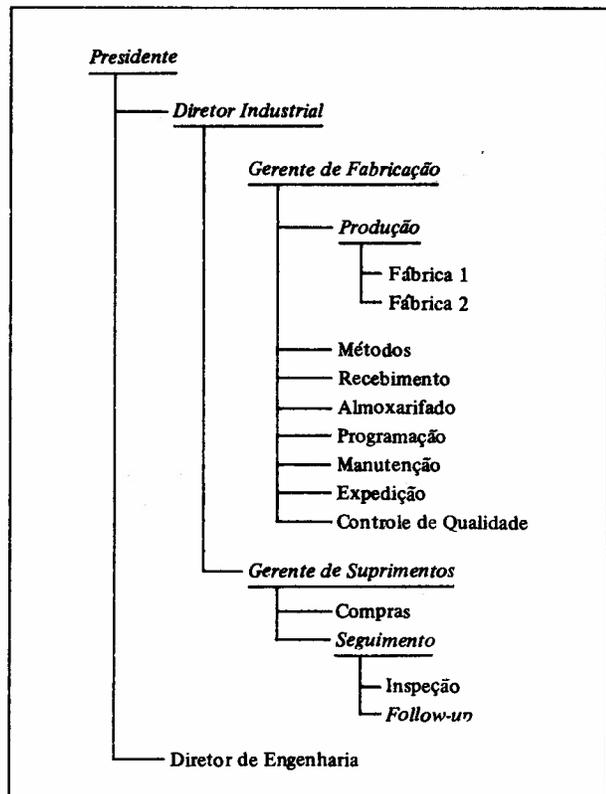
R. Uma empresa opera duas fábricas em que produz, respectivamente:

- equipamentos e sistemas completos para tratamento de água e resíduos;
- equipamentos para manuseio e transporte de material a granel.

O quartel-general da empresa situa-se numa das duas fábricas, na qual estão localizados todos os setores de *staff* industrial e de suprimentos.

Aqui, como nas empresas P e Q, Suprimentos só cuida de Compras e Seguimento; Fabricação toma conta do resto, conforme se vê no esquema organizacional apresentado na figura 6.

Figura 6



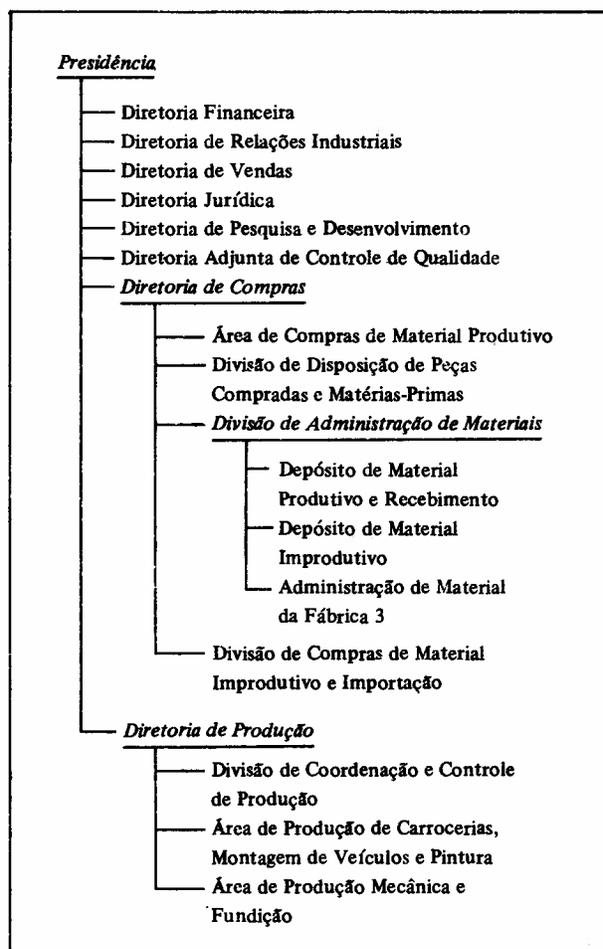
S. Uma grande montadora de veículos opera três fábricas, em que produz automóveis, caminhões e componentes. Seu esquema organizacional apresenta algumas diferenças em relação aos vistos até agora.

Subordinada diretamente à Presidência, a Diretoria de Compras, Suprimentos, Importação e Administração de Materiais é centralizada numa das fábricas e cuida da aquisição dos materiais e dos almoxarifados.

O PCP fica a cargo de uma divisão, subordinada à Diretoria de Produção, denominada Divisão de Coordenação, Programação e Controle da Produção. Esta divisão é composta de três departamentos, dos quais um cuida de programação e controle de produção, um de estudos de tempos e um do controle de modificações técnicas.

O organograma simplificado da empresa, enfatizando as áreas relevantes para nosso tema, é mostrado na figura 7.

Figura 7
Organograma da empresa S



T. A empresa T tem distribuição de funções entre compras e PCP semelhante à da empresa S. A empresa T fabrica prensas, equipamentos de forjaria, prensas de extrusão, calandras, guilhotinas, prensas viradeiras e tesouras numa linha de fabricação. Em outra linha de fabricação, seriada, manufatura macacos hidráulicos.

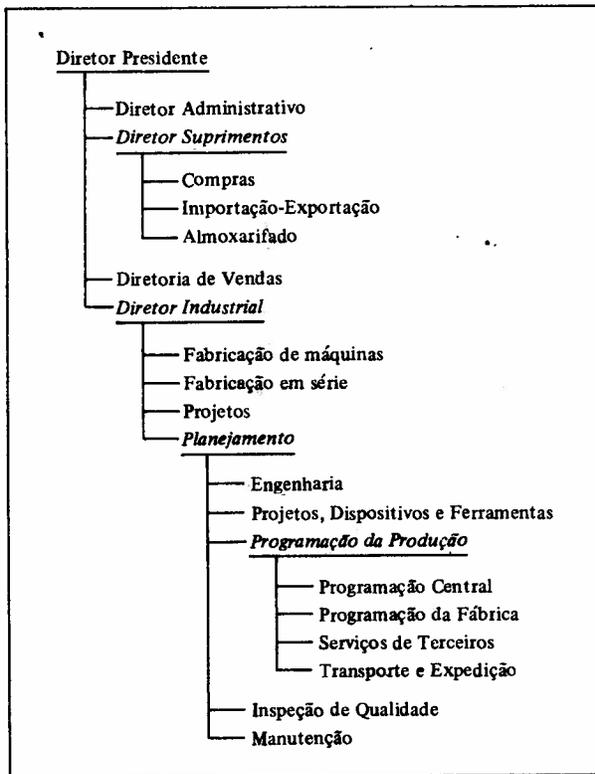
O organograma da empresa, apresentado na figura 8, mostra que a Diretoria de Suprimentos gere as atividades de compras e de almoxarifados, sendo que a Programação da Produção tem a seu cargo, ainda, a gestão dos transportes e da expedição.

U. A empresa U é subsidiária de uma líder mundial de fabricação de veículos. Possui duas unidades fabris no Brasil; uma produz dois veículos de passeio de tamanho médio; a outra produz um pequeno carro de passeio, caminhões, fundidos de alumínio e motores para exportação.

Conforme se vê no organograma apresentado na figura 9 e que pode ser considerado do tipo "clássico", o setor de Materiais é centralizado, enquanto o PCP é descentralizado a nível de unidade fabril.

O setor de Materiais tem a seu cargo somente Compras, Análise dos Preços, *Follow-up* e Logística. O PCP, denominado Controle de Materiais e Produção, cuida do sistema computadorizado de programação e controle, do manuseio de materiais, do controle da produção e do recebimento-almoxarifados.

Figura 8
Organograma da empresa T



V. A empresa V é subsidiária de uma das maiores fabricantes mundiais de bens de capital e de consumo. Possui quatro unidades de produção no Brasil, em cinco cidades, nas quais manufatura, respectivamente:

- eletrodomésticos e motores elétricos, de pequeno e médio porte;
- locomotivas, motores elétricos de grande porte, hidrogenadores e hidroturbinas;
- lâmpadas, medidores elétricos e equipamento de acionamento de manobra;
- disjuntores, relés, e equipamentos industriais elétricos.

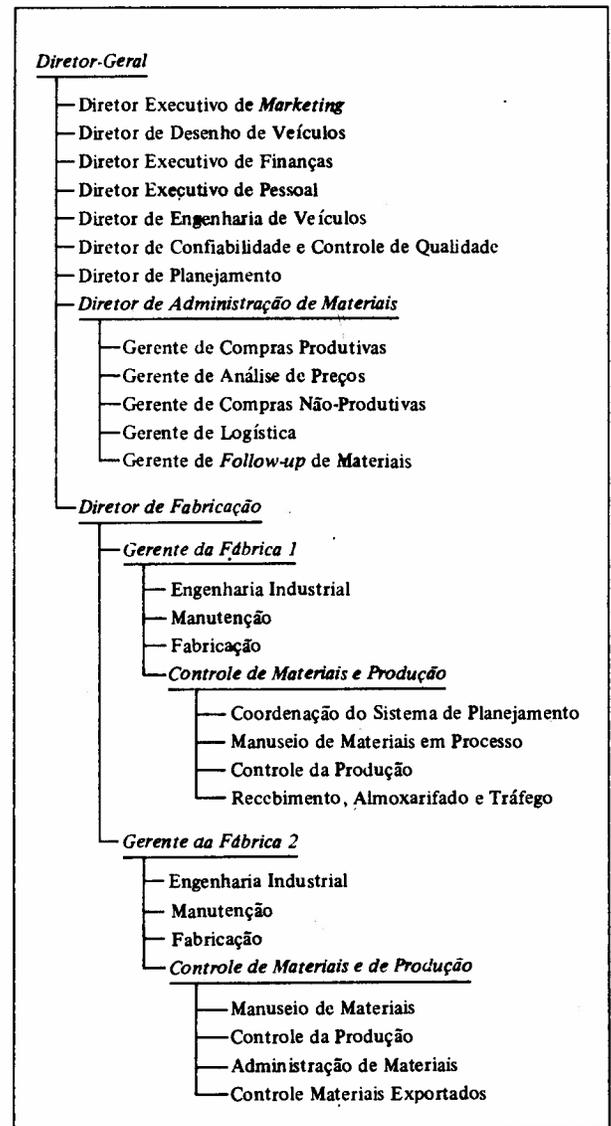
Cada unidade é autônoma e tem organograma padronizado, mostrado na figura 10.

Existe em cada unidade uma Seção de Materiais que engloba todas as funções de Compras e PCP.

W. A empresa W – que fabrica equipamentos de transporte (empilhadeiras de garfos, transmissões para caminhões, tratores e carros de passeio, pás carregadeiras, guindastes hidráulicos autopropelidos e tratores universais) – é também subsidiária de matriz internacional. A empresa é dividida em três divisões independentes, de acordo com as três linhas de produto predominantes. A Divisão de Transmissões possui o organograma apresentado na figura 11, no qual se nota a presença de uma Gerência de Materiais, à qual são subordinados o PCP e as Compras.

X. A empresa X produz transformadores elétricos em duas fábricas localizadas na mesma cidade: uma fábrica produz transformadores de distribuição e a outra transformadores de força.

Figura 9
Organograma da empresa U



A Gerência de Materiais é centralizada, enquanto o PCP atua independentemente em cada unidade. A Gerência de Materiais inclui os seguintes setores:

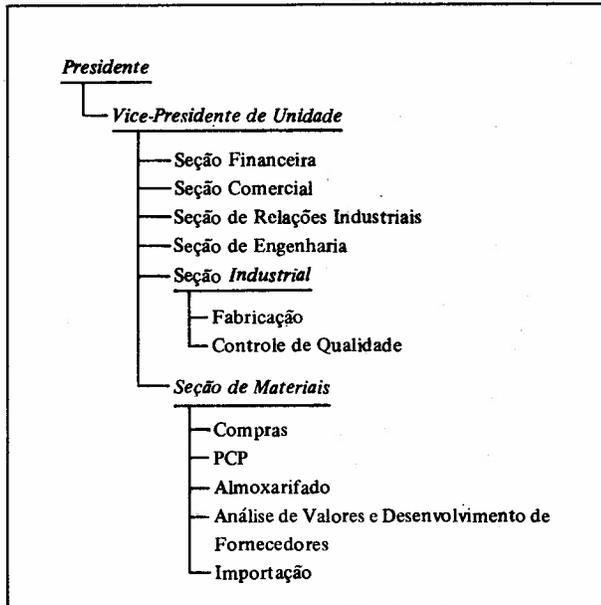
- compras;
- gestão dos estoques;
- recebimento;
- almoxarifados.

Y. A empresa Y produz, em duas fábricas, componentes fundidos para veículos e veículos (caminhões, ônibus, chassis).

O organograma sintético da empresa, enfatizando as áreas de interesse de nossa pesquisa, é mostrado na figura 12, evidenciando a relevância da área de materiais.

Z. A empresa Z, na fábrica 1, produz tubos de aço sem costura para oleodutos e, na fábrica 2, equipamentos para refinaria e instalações petroquímicas, tais como tanques, esferas, torres de destilação, além de equipamentos para usinas nucleares.

Figura 10



A Divisão de Materiais é centralizada. O PCP é descentralizado a nível de fábrica.

O organograma sintético é apresentado na figura 13.

α. A empresa α conta com fábricas em São Paulo e no Rio de Janeiro, atuando em três setores:

- rádio e televisão;
- telecomunicações;
- eletrônica industrial.

Essas três divisões são operacionalmente independentes, tendo, cada uma, seu PCP e suas compras autônomas. Entretanto, o setor de Importação é comum a todo o grupo.

O Setor de Telecomunicações fabrica:

- transceptores;
- sistemas profissionais de telecomunicações de radiotelefonia e TV multicanal (transmissão), de telesupervisão e telecontrole;
- sistemas especiais de telecomunicações;
- sistemas de comunicação naval.

O organograma da empresa, focalizando, em suas grandes linhas, a Divisão de Telecomunicações, é apresentado na figura 14.

A seção de Compras cuida das atividades de aquisição e de seguimento.

A seção de PCP é responsável pela programação da produção, liberação das ordens de produção e das requisições de materiais, cálculo das necessidades de materiais e de compras, solicitações de compras e gestão dos estoques de componentes e produtos acabados.

β. A empresa β tem uma única fábrica no Brasil, em São Paulo. É uma unidade de grande porte, que produz equipamentos eletromecânicos e eletro-eletrônicos na área de transmissão em correntes contínua e alternada, tais como:

Figura 11

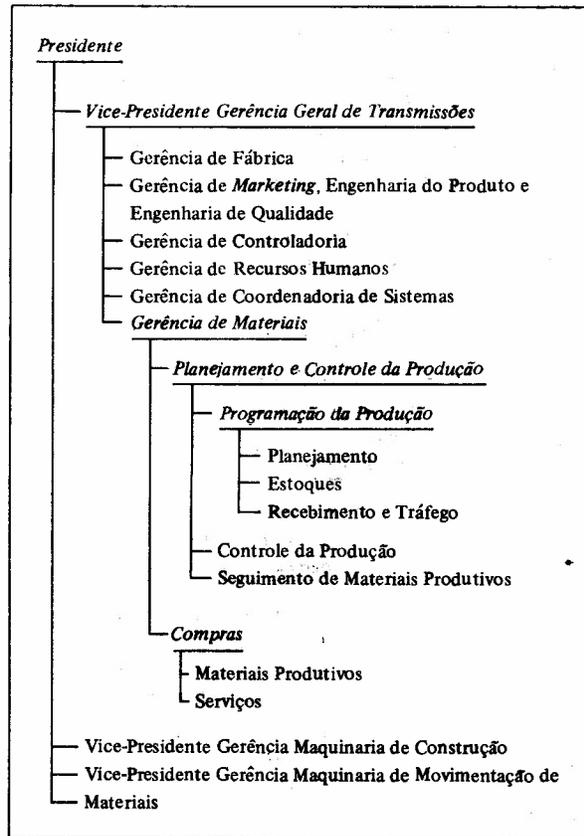
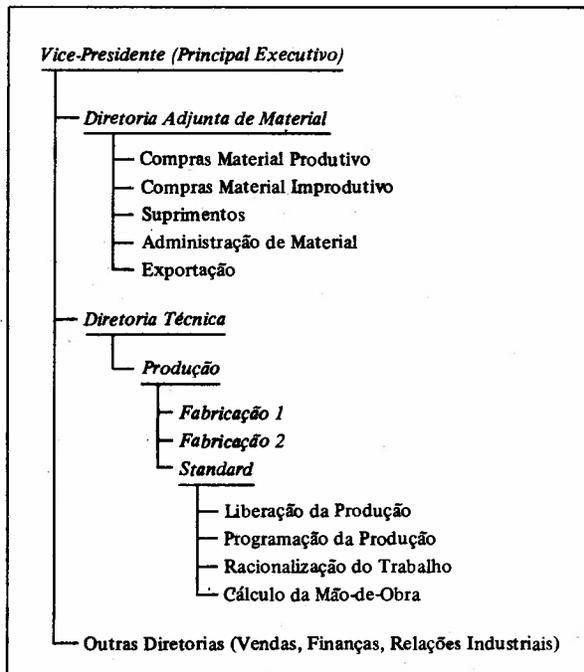
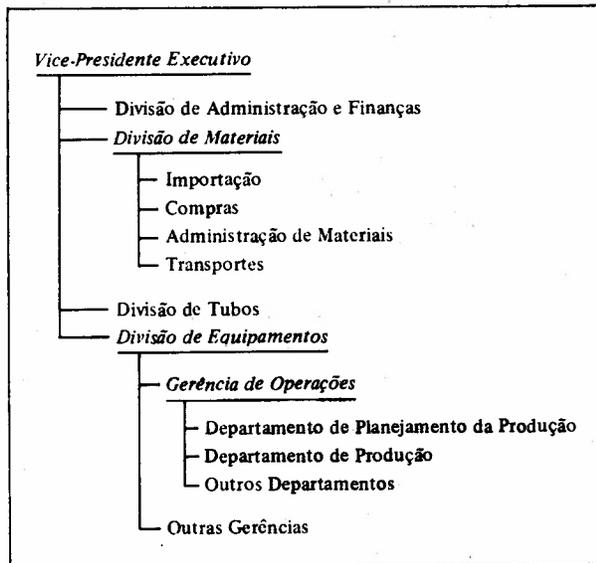


Figura 12



- transformadores e reatores de força;
- transformadores de distribuição;
- transformadores de instrumentos;
- pára-raios;
- buchas condensivas.

Figura 13



Seu organograma condensado é mostrado na figura 15.

γ. Numa fábrica paulista, a empresa γ produz equipamentos para construção rodoviária, pavimentação e mineração. tais como usinas de asfalto, vibro-acabadoras, britadores e transportadoras de correia. Seu organograma inclui três diretorias: Finanças, Comercial e Produção, além de uma Gerência de Relações Industriais, todas subordinadas ao superintendente.

Na Diretoria de Produção situam-se quatro Gerências: Engenharia Industrial, Engenharia do Produto, Fabricação e Suprimentos. Por sua vez, Suprimentos tem, a seu cargo:

- controle de produção;
- compras;
- importação;
- almoxarifado.

δ. A holding δ atua no campo de veículos especiais, tais como tratores agrícolas e florestais, caminhões equipados com tração total, caminhões militares, veículos blindados, carros de combate, tanques e armamentos de alta tecnologia. Opera uma fábrica montadora e diversas unidades supridoras de componentes, situadas em diversos estados do país.

A holding é administrada por três vice-presidências, a saber: Industrial, de Controle e de Operações (Administrativo e Financeiro).

A Divisão de Suprimentos, subordinada à Vice-Presidência Industrial, encontra-se localizada na matriz (um escritório distante das fábricas) e é responsável por suprir todas as empresas do grupo. A Divisão de Suprimentos possui três Departamentos:

- Compras Produtivas;
- Compras Gerais (não-produtivas);
- Engenharia de Suprimentos.

Este Departamento desenvolve fornecedores e nacionaliza componentes.

Planejamento e controle de produção

Figura 14

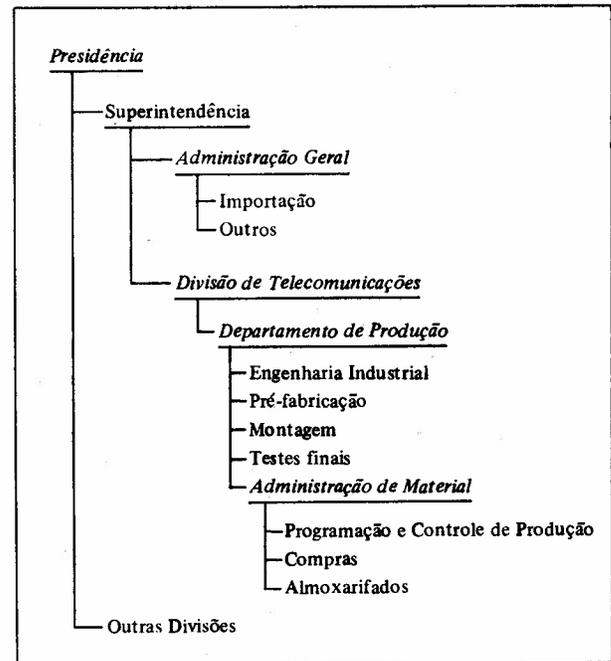
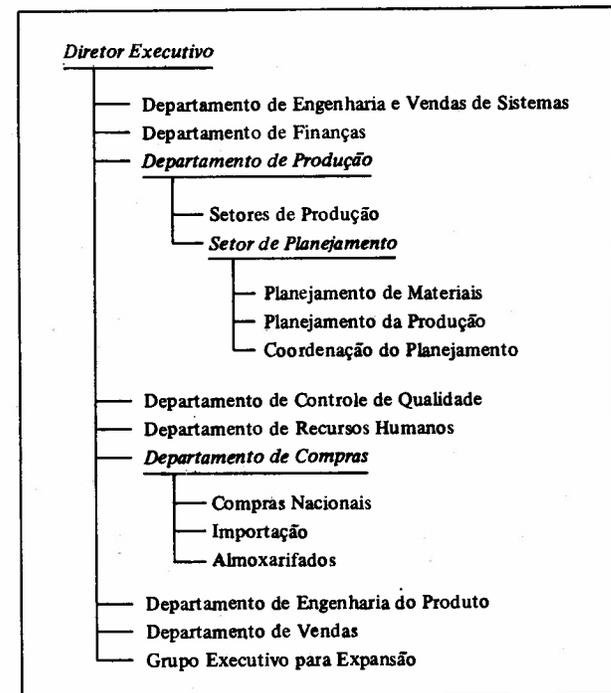


Figura 15



O PCP é descentralizado a nível de fábrica. Na unidade montadora, o PCP, subordinado à Divisão Industrial, é dividido em três seções:

- Planejamento Básico (macro);
- Planejamento de Materiais;
- Controle da Produção.

8.3 Organização interna do PCP

A organização interna do PCP depende de uma série de fatores peculiares a cada empresa, sendo o mais impor-

tante o número de atribuições que lhe é confiado. Com a migração de muitas funções para o Setor de Materiais, o PCP assume, cada vez mais, as feições de um pequeno escritório de assessoria diretamente ligado ao diretor industrial ou ao gerente da fábrica ou de fabricação. A adoção de sistema computadorizado de PCP, hoje predominante em nossas indústrias, acentua a característica de encolhimento verificada no PCP.

8.3.1 Organização da empresa C

Examinemos algumas situações. A empresa C, mencionada em 8.2., possui não um só diretor industrial, mas, sim, dois, um para cada fábrica. A unidade 1 produz motores e componentes (transmissões, engrenagens). A unidade 2 é essencialmente montadora, fabricando também peças estampadas.

A unidade 1, em São Paulo, é a sede. Nela se situam, além da Diretoria Industrial 1, a Direção Administrativa, a Diretoria Financeira e a Diretoria Comercial.

A Diretoria Industrial 1, conforme se vê no organograma apresentado na figura 16, é constituída de quatro Departamentos:

- Fabricação;
- Materiais;
- Controle de Qualidade;
- Relações com Empregados.

A Diretoria Industrial 2 possui cinco Departamentos:

- Fabricação;
- Engenharia;
- Controle de Qualidade;
- Suprimentos;
- Relações com Empregados.

Todas as funções de PCP estão, nessa empresa, nas mãos dos Departamentos de Materiais (unidade 1) e de Suprimentos (unidade 2). Os setores de Planejamento (*Planning*) que se vêem no organograma cuidam mais do planejamento de ferramentas e dispositivos que da programação da produção propriamente dita.

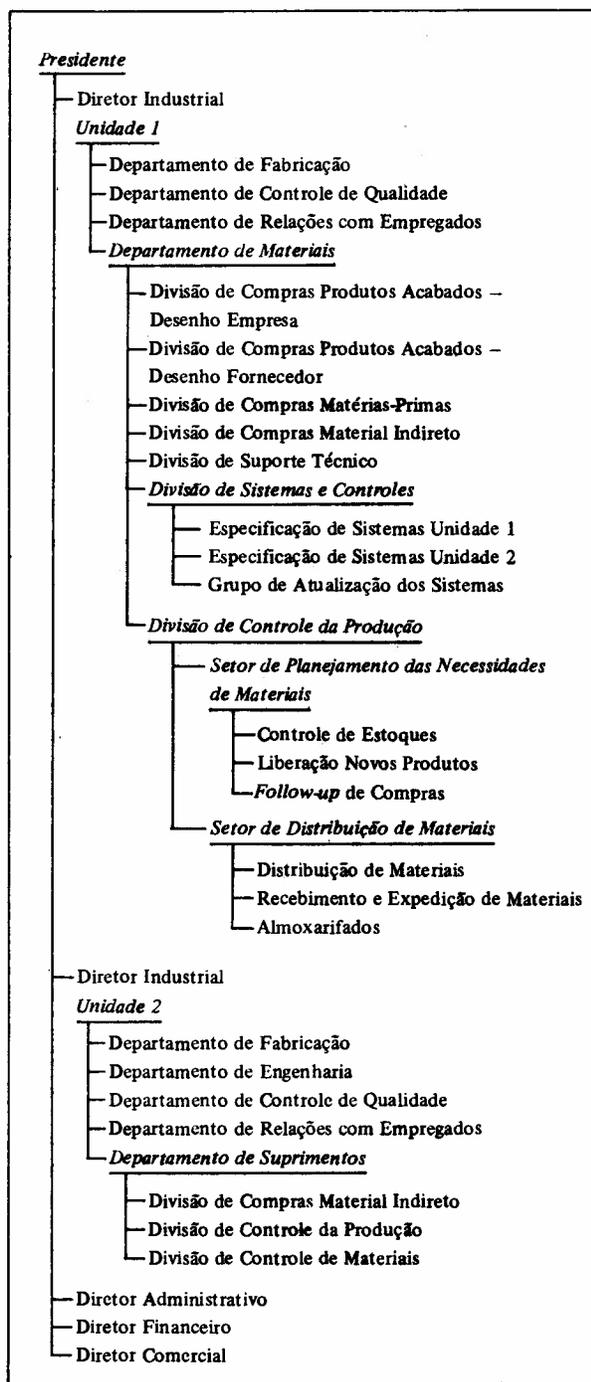
O Departamento de Materiais (unidade 1) possui uma divisão de Sistemas e Controles, que constitui o elo de ligação com o CPD, alimentando-o com *inputs* e recolhendo seus *outputs*. Solicita aos analistas de sistemas (lotados no CPD) alterações ocasionais dos programas, dos cadastros e dos demais registros que requerem "manutenção" e atualização. Implantam ainda versões atualizadas dos "aplicativos".

O Departamento de Materiais inclui ainda quatro Divisões de Compras:

- Compras de Produtos "Acabados" desenhados pela empresa (na verdade, são componentes);
- Compras de Produtos "Acabados" desenhados pelo fornecedor (na verdade são componentes);
- Compras de Matérias-primas (chapas, barras);
- Compras de Material Indireto (tintas, óleos).

Existe uma Divisão de Suporte Técnico de Compras, que assessoria os compradores nos aspectos econômicos das negociações.

Figura 16
Estrutura esquematizada da empresa C com enfoque em materiais e PCP



O controle de produção é afeto à área de Materiais. Essa atividade consiste na abertura das ordens de produção, no *follow-up* de compras, no acompanhamento da produção, na verificação da execução dos lotes, na manutenção das fichas dos estoques de materiais, componentes e submontagens, no recebimento e na distribuição de materiais, e na gestão de almoxxarifados.

A unidade 2 tem uma estrutura bem diversa da primeira. Seu Departamento de Suprimentos (uma designação totalmente enganosa) cuida, além da aquisição de material indireto, do controle dos estoques (através da Divisão erroneamente designada por Controle da Produ-

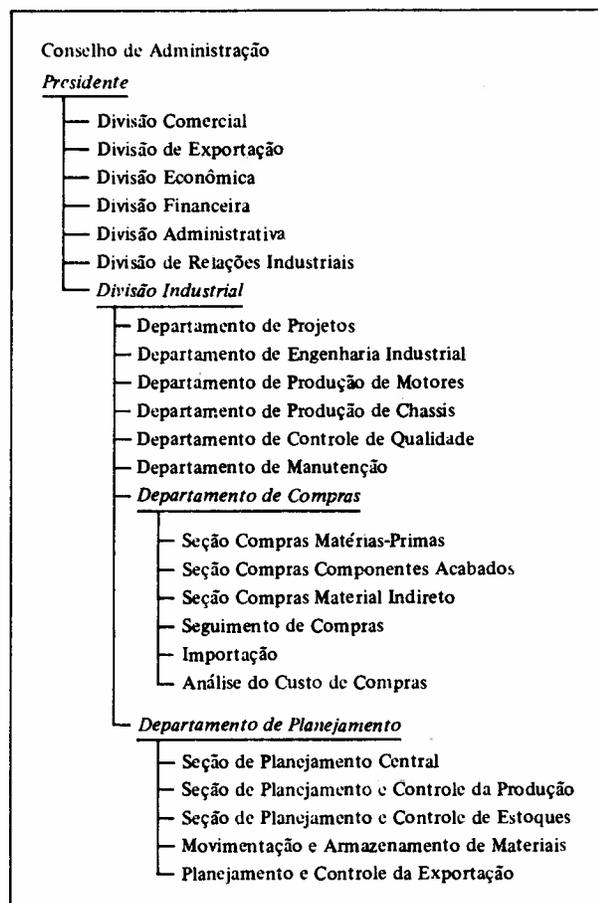
ção) e dos almoxarifados (através da Divisão apelidada de Controle de Materiais).

O leitor poderá com razão estranhar essa curiosa distribuição de funções, sobretudo, na unidade 2, a deficiência de integração e a falta de paralelismo entre certas funções das unidades 1 e 2, e a impropriedade de designações de vários setores.

8.3.2 Organização da empresa O

Contrastando com o arranjo da empresa C, que possui forte setor de materiais, o da empresa O, de um tipo mais "tradicional", divide funções de acordo com o organograma apresentado na figura 17.

Figura 17
Estrutura esquematizada da empresa O com enfoque em compras e PCP



Observe-se que Compras e Planejamento estão ambos situados na Divisão Industrial, ocorrência não muito freqüente nos dias atuais. Ademais, Compras restringe-se às atividades de aquisição e *follow-up*.

9. ASPECTOS TÉCNICOS DO PCP

9.1 Sequência do PCP

Qualquer que seja a natureza dos bens produzidos pela empresa, mas principalmente quando se trata de bens de equipamento, o esquema do PCP segue o fluxo represen-

tado na figura 18, composto das etapas básicas apresentadas a seguir.

9.1.1 Previsão da demanda

Os métodos utilizados na Previsão da Demanda incluem projeção da série histórica da demanda; correlação com outras variáveis, tais como PIB, população e outros produtos; modelos matemáticos baseados, por exemplo, sobre necessidade de reposição; atrelamentos a programas governamentais; pesquisas de intenção de compra junto aos clientes; encomendas; análise de concorrências públicas e outros.

No caso das empresas produtoras de bens de equipamento, a previsão da demanda abrange um horizonte de vários anos.

Convém lembrar que cerca de metade dos pedidos de bens de capital não-seriados provém de empresas governamentais, o que evidencia a importância de informação e relacionamento nas áreas oficiais.

Peças de reposição podem constituir uma percentagem significativa da demanda a ser satisfeita.

9.1.2 Planejamento estratégico

O planejamento estratégico é a atividade que permite à empresa prever a futura demanda e se preparar para ela em termos de recursos a longo prazo.

A curto prazo, há certa latitude no uso de recursos existentes, caso sejam escassos: horas extras, segundo e terceiro turnos, uso intensivo do equipamento. A longo prazo, é necessário prever demanda e produção com antecipação considerável, em vista do longo tempo de duração requerido para a fabricação de bens de equipamento e compra dos respectivos insumos.

9.1.3 Plano-mestre de produção

O plano-mestre de produção é um plano global do qual consta o número de unidades de cada modelo a ser entregue, mês a mês, durante um "horizonte" de planejamento adequado, no mínimo, de um ano. O plano inclui também, às vezes, os principais tipos de componentes, por exemplo, motores, transmissões, submontagens.

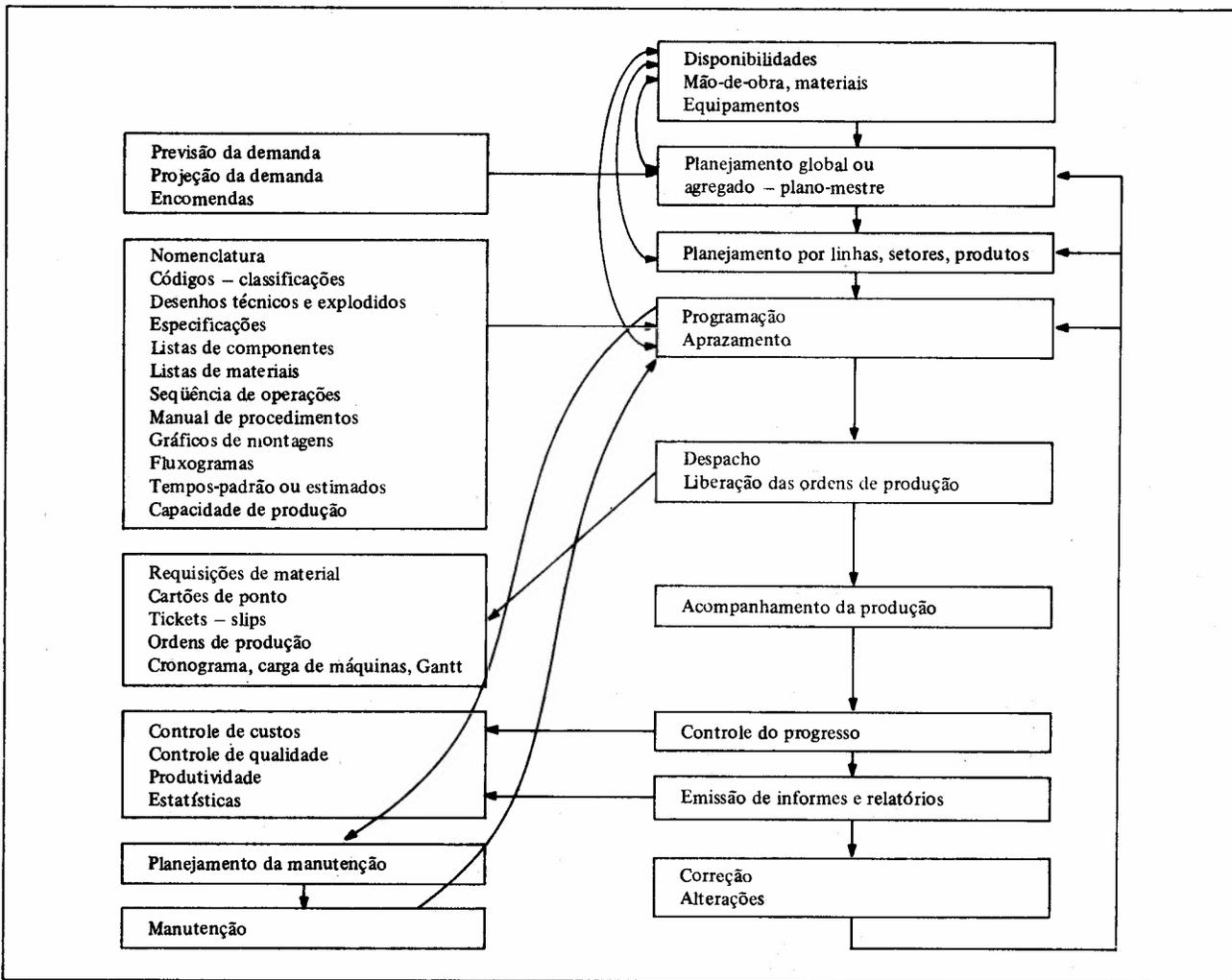
Às vezes, o plano-mestre é expresso também em um denominador comum dos diversos produtos, tal como toneladas, homens-horas, ou unidades equivalentes, obtendo-se assim o "plano agregado" de produção. Este é de grande valia para se encontrar o plano otimizador de produção quando a demanda e/ou a oferta são sazonais.

O plano-mestre contém uma parte firme, correspondente aos meses mais próximos; e uma parte tentativa, correspondente aos meses mais longínquos.

9.1.4 Plano detalhado da produção, planejamento das necessidades de materiais

A partir do plano-mestre e à medida que se confirmarem os eventos que levaram à elaboração do mesmo, prepara-se um plano detalhado de produção, que envolve pormenores de fabricação, como cores, acabamento, acessórios e outras especificações minuciosas de cada modelo, rele-

Figura 18
Esquema geral de planejamento e controle de produção – Etapas do sistema – PCP



vantes para a execução da produção e das compras, no prazo prometido ao cliente.

O arquivo de engenharia permite elaborar, por “explosão”, as listas de componentes e, a partir dessas, as listas de materiais; as listas se desdobram em materiais e componentes a comprar prontos e materiais e componentes a produzir internamente. Essa atividade é o planejamento das necessidades de materiais. O plano detalhado de produção alcança geralmente três meses na frente para bens de capital. Deve ser emitido com razoável antecedência e não ser alterado exceto por motivos imperiosos.

O plano detalhado de produção deve incluir o planejamento da manutenção, pois é necessário levar em conta a disponibilidade real das máquinas para um planejamento realista.

9.1.5 Programação da produção

A programação da produção envolve datas precisas do calendário, em geral o dia em que as operações deverão ser executadas.

Para bens seriados, o programa da produção inclui um mês e refere-se tipicamente ao número de unidades

de cada tipo que deverá sair da linha de montagem dia a dia.

Para bens de capital individualizados, a programação da produção pode assumir a feição de um cronograma ou de uma “rede Pert-CPM”, em que são marcadas as etapas da produção.

9.1.6 Liberação das ordens de produção

Aprovado o programa de produção, emitem-se, alguns dias antes do início efetivo da fabricação, as ordens de produção formais, acompanhadas das requisições de materiais e dos cartões de apontamento de mão-de-obra.

9.1.7 Acompanhamento da produção

A produção costuma ser acompanhada continuamente, para remoção dos ocasionais empecilhos à realização do programa.

9.1.8 Controle da produção

O programa de produção é controlado a intervalos regulares, isto é, a realização é comparada com a previsão.

Usam-se gráficos e cronogramas (“tipo Gantt”) para verificar visualmente os progressos do plano.

9.1.9 Correção dos desvios

Se um problema não puder ser resolvido no acompanhamento de rotina, efetuam-se correções no programa original, destinadas a maximizar os resultados em face do evento inesperado surgido.

9.1.10 Emissão de relatórios

Em final de período, diversos relatórios costumam ser emitidos, focalizando os resultados alcançados na produção, com destaque para prazo de entrega, qualidade, custos, utilização dos recursos, produtividade e outros fatores de eficiência.

9.2 Inovações técnicas e administrativas no PCP

9.2.1 Progressos nas décadas de 50 e 60

Nas últimas três décadas, uma série de inovações técnicas revolucionou a área de produção e teve considerável impacto sobre o PCP e a área de materiais. Logo após a II Guerra Mundial, sob a influência da Escola de Sistemas, surgiram novos conceitos e métodos administrativos:

- uso de modelos matemáticos e estatísticos;
- utilização de pesquisa operacional: programação linear, teoria das filas, simulação, programação dinâmica;
- planejamento de projetos por redes ou malhas (Pert/CPM);
- teoria do controle automático (cibernética);
- teoria dos estoques;
- dinâmica de sistemas.

Essas técnicas modificaram profundamente o planejamento e controle da produção e a gestão de materiais.

9.2.2 Progressos nas décadas de 70 e 80

O processamento eletrônico da informação revolucionou a programação da produção e o controle dos estoques, graças à velocidade dos cálculos e à capacidade de armazenamento de dados dos modernos computadores. A partir de 1970, o processamento de dados em tempo real e a distância permitiu a integração de grandes sistemas de informação.

O computador passou a ser utilizado no apoio ao desenho e ao projeto de fabricação (*Computer Aided Design* e *Computer Aided Manufacturing*). A partir de um desenho inicial executado pelo projetista no terminal do computador, este último elabora listas de componentes e de materiais, traça o roteiro de fabricação e instrui as máquinas para produzir as peças.

A automatização da fábrica, do almoxarifado, do escritório, do controle de qualidade, da ferramentaria, bem como a robotização alteraram intensamente a tecnologia e a administração das empresas.

A grande crise econômica que se seguiu ao choque do petróleo, a partir de 1973, assim como o êxito das empresas japonesas, vieram trazer um interesse redobra-

do nas técnicas de redução de custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade, destacando-se notadamente a redução dos estoques, a formação de grupos de participação dos funcionários (tipo círculos de qualidade) e o treinamento intensivo de todos os empregados.

9.2.3 Sistemas integrados de computação para administração industrial

Existem, hoje, duas grandes tendências na administração industrial. A primeira pode ser chamada de sistema ocidental e é caracterizada pelo uso intensivo do computador. A segunda é o sistema oriental e é marcada por um conjunto de práticas japonesas desenvolvidas por empresas do grupo Toyota.

Ambas as escolas visam a obtenção de uma produção sem estoques, sem defeitos, sem papelada, sem operários e eminentemente flexível.

Todas as empresas por nós analisadas aderiram ao sistema ocidental. Algumas estão também interessadas na introdução do sistema Toyota de produção nas suas fábricas.

9.2.4 Decisões para computadorizar

As empresas têm que enfrentar 10 decisões para resolver quanto ao sistema de computação que irão adotar. A sequência de decisões é a seguinte:

- a) sistema computadorizado ou manual;
- b) sistema próprio ou pacote (enlatado), ou ainda, pacote adaptado e incrementado;
- c) usar computador próprio ou computador de burô (*time-sharing*);
- d) usar analistas próprios ou um burô para desenvolver *software*;
- e) usar maxi, mini, ou microcomputador;
- f) usar CPD central ou computadores distribuídos;
- g) marca e modelo do equipamento: por exemplo, IBM 4341 ou IBM 4381; ou Burroughs 6910; ou Labo, SID, Sisco, Cobra, Edisa, Poymax-Maxxi, Prológica CP-500, Dismac PC-16, Brascon, Itautec e muitos outros modelos;
- h) comprar, alugar ou fazer *leasing* do equipamento;
- i) escolher entre sistema *batch* ou em tempo real;
- j) usar um banco de dados único para a empresa, ou diversos bancos de dados, ou para cada área, ou ainda um sistema tradicional de gerenciamento de dados.

Em geral, cada fabricante de *hardware*, pelo menos quando de grande porte, tem um pacote de aplicativos disponíveis para a área de produção. Os pacotes “integrados” mais conhecidos são os seguintes:

- Copic – *Communications Oriented Production Information and Control System* – da IBM;
- PCS – *Production Control System* – da Burroughs;
- Sacil – Sistema de Aplicativos Comerciais Integrados Labo – da Nixdorf-Labo;
- o MAC-PAC – *Manufacturing Planning and Control System* – da Arthur Andersen, representa um sistema desenvolvido por um burô e que pode rodar em diversos *hardwares*, por exemplo, no Datapoint ou Cobra.

9.2.5 MRP – Manufacturing Resource Planning

Um pacote de aplicativos integráveis na área de produção é composto de certo número de módulos independentes, intercomunicáveis.

9.2.5.1 Copic

Os pacotes mais completos chamam-se, de forma genérica, MRP – *Manufacturing Resource Planning*.

O Copic, um exemplo de MRP, é composto dos seguintes módulos, em número de 12:

1. Atendimento de pedidos.
2. Previsão de vendas.
3. Controle de dados de engenharia e fabricação.
4. Programa mestre de produção.
5. Administração de materiais.
6. Compras e recebimento.
7. Controle de almoxarifados.
8. Planejamento da fabricação.
9. Liberação de ordens.
10. Monitorização e controle da produção.
11. Manutenção industrial.
12. Planejamento e controle de custos.

9.2.5.2 Outros MRP-II

O Copic é um dos MRP mais conhecidos existentes. Mais de 200 empresas brasileiras estão usando e/ou implantando o Copic, inclusive várias em nossa amostra. Entretanto, já em 1982, existiam mais de 130 pacotes de MRP-II no mercado internacional. Poucos eram completos. Os compradores de MRP-II teriam que fazer substanciais modificações nos enlatados para adaptá-los às suas necessidades. De acordo com um *software house* norte-americano, os MRP-II são, no mínimo, constituídos pelos 11 seguintes módulos:

1. Lista de materiais (correspondente a 3 do Copic).
2. Planejamento das necessidades de capacidade (correspondente a 3 do Copic).
3. Planejamento das necessidades de distribuição (para operações em fábricas múltiplas).
4. Emissão de ordens de produção (corresponde a 9 do Copic).
5. Controle de entrada e saída (corresponde a 8 do Copic).
6. Controle dos estoques (correspondente a 7 do Copic).
7. Planejamento das necessidades de material (corresponde a 5 do Copic).
8. Programa mestre de produção (corresponde a 1, 2 e 4 do Copic).
9. Compras (corresponde a 6 do Copic).
10. Recebimento (corresponde a 6 do Copic).
11. Controle da produção (corresponde a 10 do Copic).

Nesse esquema de MRP-II não estão incluídos Manutenção, nem Custos (módulos 11 e 12 do Copic).

9.2.5.3 MAC-PAC

Um MRP-II muito utilizado no Brasil, entre as empresas que analisamos, é o MAC-PAC, da Arthur Andersen. É constituído dos seguintes módulos:

1. Programação-mestra.
2. Engenharia do produto.
3. Engenharia do processo.
4. Planejamento das necessidades de materiais.
5. Controle de estoques.
6. Planejamento das necessidades de capacidade.
7. Controle de fabricação.
8. Desempenho de mão-de-obra.
9. Gerenciamento dos custos.
10. Contabilidade de estoques.

Diversas empresas da nossa amostra utilizam o MAC-PAC.

9.2.5.4 PCS

O PCS, da Burroughs, é também um dos MRP-II mais utilizados no Brasil. É usado por diversas empresas da nossa amostra.

É constituído dos seguintes módulos:

1. Previsão de demanda e análise de estoques.
2. Engenharia de produtos e processos.
3. Planejamento global da produção.
4. Planejamento da capacidade de produção.
5. Planejamento das necessidades de materiais.
6. Liberação e acompanhamento da produção.
7. Programação e carga de operações.
8. Controle de estoques.

9.2.5.5 Sacil

O Sacil, da Labo, é um conjunto de aplicativos que permite integrar subsistemas industriais e administrativos.

Contém os seguintes módulos:

- Folha de pagamento;
- Contabilidade;
- Controle de pedidos,
- Faturamento;
- Contas a pagar;
- Contas a receber;
- Controle da produção;
- Controle dos estoques.

O Sacil é um sistema extremamente valioso para empresas de médio porte, devido às suas características de integração. É usado por diversas empresas de nossa amostra.

9.2.6 Vantagens e desvantagens dos MRP-II comerciais

O sistema computadorizado apresenta inúmeras vantagens sobre o sistema manual de PCP, em vista da rapidez e exatidão de cálculos que se obtêm com a máquina. A melhoria da informação permite obter os seguintes benefícios:

- melhoria do atendimento aos clientes, menores prazos de entrega;
- redução dos estoques;
- diminuição do desgaste das pessoas, melhor utilização de todos os recursos;

- melhor controle da produtividade e dos custos;
- maior flexibilidade a mudanças de demanda;
- redução de erros e discrepâncias, através do conceito de banco de dados.

Com o advento dos sistemas computadorizados, PCP e materiais passam a fazer parte operacional de um supersistema, do qual constituem, cada um, um subsistema. As discussões entre os setores de produção, PCP, materiais e compras tomam-se impessoais, neutras. A máquina, apolítica, comanda o sistema, e a harmonia torna-se mais fácil.

Algumas desvantagens são as seguintes:

- dificuldades de implantação. Anos são em geral necessários para instalar um grande sistema mecanizado de PCP. Sistemas menores levam apenas alguns meses;

- custo elevado da implantação e manutenção do sistema computadorizado de PCP;

- inexistência de um MRP-II realmente completo, que inclua, por exemplo, todos os seguintes módulos ou interfaces:

- contabilidade fiscal (livros de entrada, saída, saldo de mercadorias);
- faturamento;
- contas a receber;
- contas a pagar;
- custeio real;
- custeio adaptado à inflação;
- informação gerencial;
- distribuição do produto acabado;
- desenho computadorizado (CAD);
- fabricação apoiada por computador (CAM);

- tendência de o sistema se transformar numa “caixa preta”. As regras relativas a lotes econômicos, estoques de segurança, critérios de classificação ABC e outros tópicos ficam imersas nos programas do computador, que “toma todas as decisões, sendo que só ele sabe realmente como são tomadas”.

9.2.7 Sistemas próprios das empresas

Algumas empresas têm optado em estruturar um sistema computadorizado próprio de PCP, em vez de adotar ou adaptar um enlatado.

Assim, o grupo *I* está montando, desde 1969, um sistema integrado comercial-industrial de processamento de dados, que inclui todos os módulos relacionados com vendas e produção. Só agora o sistema está sendo completamente implantado em todas as fábricas do grupo. O sistema está residente nos computadores do grupo, todos eles centralizados numa central de informática, localizada em São Paulo. É interessante observar que a empresa multinacional à qual este grupo pertence possui sistemas corporativos que a subsidiária brasileira não utilizou. Os recursos investidos no desenvolvimento do sistema foram consideráveis: mais de 100 analistas-anos. Essa empresa gasta 3,5% do seu faturamento em informática, mais que o dobro da proporção considerada habitual para essa função.

A empresa *C* utiliza estritamente sistemas “corporativos”. O pacote atualmente usado é chamado sistema de controle da produção. Foi desenvolvido pela sua matriz, no exterior. Trata-se de um conjunto de módulos de engenharia, lista de materiais, emissão de OP, exploração, controle de estoques, compras, recebimento, listagens ABC, cálculo de lotes econômicos e controle da produção. Não é um sistema em tempo real. O sistema que a empresa está tentando implantar, também trazido da matriz, com adaptações, aproxima-se mais de um MRP-II, em tempo real. A matriz já implantou, em algumas empresas pelo mundo, um MRP-II mais completo, denominado MAMM (*Material and Manufacturing Management*).

A empresa *J* de nossa amostra, grande montadora de veículos, utiliza um sistema denominado PMIR (*Productive Material Inventory Report* – Relatório de Inventário de Material Produtivo). Foi desenvolvido nos EUA e adaptado às condições do Brasil. Criado em 1970, é ainda um sistema em *batch*. Está sendo alterado para funcionar em tempo real.

Os módulos desse sistema são os seguintes:

1. Previsão de vendas.
2. Controle de pedidos.
3. Programa mestre de produção.
4. Engenharia do produto.
5. Pré-produção.
6. Planejamento de materiais.
7. Controle da produção.
8. Administração de materiais.
9. Compras.
10. Recebimento (de compras) e contas a pagar.
11. Controle de custos, financeiro e relatórios gerenciais.

As empresas *I*, *C* e *J*, cujos sistemas acabamos de descrever, utilizam o conceito de banco de dados, que é central para caracterizar um MRP-II. Outras empresas de nossa amostra possuem sistemas computadorizados de PCP, mas sem bancos de dados e, portanto, não se pode aí falar de MRP-II.

Por exemplo, a empresa *S* utiliza o computador na modalidade de gerenciamento convencional de dados, ou seja, sob forma de aplicações independentes, sem relação entre si, isoladas.

Em muitas subsidiárias de multinacionais, no Brasil, a tendência nos últimos anos é o PCP e a gestão de estoques serem efetivamente gerenciados pelo computador, através de “sistema corporativo mundial”, estabelecido pela matriz e que não pode ser alterado sem sua autorização, pois ela dita as regras do jogo. Mesmo as alterações dos parâmetros requerem autorização expressa da matriz. Algumas subsidiárias brasileiras conseguiram obter endosso de suas matrizes para efetuar adaptações locais dos sistemas e, mesmo, adotar um sistema diverso.

Com o advento dos sistemas computadorizados, é necessário frisar que PCP e materiais passam a fazer parte de um supersistema, do qual constituem, cada um, um subsistema, uma parcela. Até certo ponto, as discussões se tornam impessoais, neutras. A máquina é que parece comandar o sistema e a harmonia fica possível.

10. CONCLUSÕES

Depois de três décadas de crescimento, de 1950 a 1980, encontramos as indústrias de bens de equipamentos razoavelmente equipadas, mas em situação difícil, com elevada capacidade ociosa, altos custos fixos e consideráveis despesas financeiras.

A partir da crise econômica iniciada em 1974 e, sobretudo, de 1980 para cá, as empresas enfocadas, como aliás todas as indústrias nacionais, concentraram seus esforços nas melhorias dos resultados, através de uma série de programas administrativos, sobressaindo-se a redução dos estoques, a eliminação dos desperdícios, o uso intensivo do computador, o treinamento intenso. O setor de bens de equipamento, mais que qualquer outro, é sensível às oscilações da política econômica, à escassez de recursos do governo (seu maior cliente) e às alterações do planejamento oficial. Em consequência, foi o que mais sofreu na crise econômica dos últimos anos.

Nas palavras de um dirigente entrevistado, a indústria nacional — e o setor de bens de capital especificamente — teve durante anos oportunidades de conseguir dinheiro fácil, a juros subsidiados. Todas as energias foram canalizadas na expansão. Cresceu-se rapidamente demais, sem ordem. Mas teria sido um pecado desperdiçar as oportunidades oferecidas. Por que administrar melhor? Por que perder tempo em poupar centavos em firulas administrativas e desperdiçar ao mesmo tempo ocasiões de se ganhar milhões? Agora, sim, chegou o momento de remover as ineficiências e redescobrir as virtudes inerentes aos conceitos de planejamento, controle, informação, comunicação, decisão, qualidade e produtividade.

Escolhemos, em nossa amostra, as empresas mais representativas do setor estudado, as que, pelo seu porte, devem ser as melhor organizadas e administradas. De fato, todas elas dispõem de organogramas, manuais de operações, rotinas administrativas bem elaboradas. Ainda que o trabalho de organizar e administrar racionalmente não esteja totalmente concluído para a maioria das empresas analisadas, todas estão-se empenhando neste sentido.

Os maiores problemas identificados pelos entrevistados foram os seguintes:

- dificuldade na previsão da demanda;
- dificuldade na capacidade dos clientes (sobretudo governamentais) em pagar suas encomendas;
- deficiência dos fornecedores em entregar dentro da qualidade e do prazo especificados;
- restrições às importações dos componentes;
- dificuldade na obtenção de crédito, elevado custo do dinheiro;
- elevação constante dos insumos por força da inflação;
- falta de recursos humanos qualificados.

Tendem a ser subestimados os erros das próprias empresas, causados por planejamento irreal, tomada deficiente de decisões, insuficiência de controle, falhas de comunicações e informações, alterações erráticas dos projetos, descrença nas teorias administrativa e organizacional e participação em irregularidades contratuais e

financeiras de todo tipo praticadas com seus clientes governamentais.

Tudo indica que, no futuro imediato, as empresas nacionais, a despeito das ingentes dificuldades econômicas enfrentadas pelo país, deverão redobrar seus esforços no sentido de melhorar suas estruturas organizacionais e suas rotinas administrativas, aperfeiçoando ainda suas técnicas de planejamento, controle e tomada racional de decisão.

¹ A indústria brasileira de bens de capital: origens, situação recente, perspectiva. *Estudos especiais*, Rio de Janeiro, IBRE/FGV, maio 1979.

BIBLIOGRAFIA SOBRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Buffa, Elwood S. *Administração da produção*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1972. v. 1 e 2.

Machline, Claude; Motta, Ivan de Sá; Weil, Kurt E. & Schoeps, Wolfgang. *Manual de administração da produção*. 7. ed. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1984. v. 1 e 2.

Riggs, James L. *Administração da produção, planejamento, análise e controle*. São Paulo, Atlas, 1976.

Starr, Martin K. *Administração da produção, sistemas e sínteses*. São Paulo, Edgard Blücher, 1971.

Zacarelli, Sérgio B. *Programação e controle da produção*. 2. ed. São Paulo, Pioneira, 1972.

BIBLIOGRAFIA GERAL SOBRE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E DAS OPERAÇÕES

Ammer, Dean S. *Administração de material*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

Barnes, R.M. *Motion and time study; design and measurement of work*. 6. ed. New York, Wiley, 1968.

Bertalanffy, Ludwig V. *Teoria geral dos sistemas*. 2. ed. Petrópolis, Vozes, 1975.

- Bowman, E.H. & Fetter, R.B. *Analysis for production and operations management*. 3. ed. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1967.
- Buchan, J. & Koenigsberg, E. *Scientific inventory management*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1963.
- Buffa, E.S. & Miller, J.G. *Production-inventory systems, planning and control*. 3. ed. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1979.
- Burbridge, V.L. *The principles of production control*. 2. ed. London, MacDonald, 1968.
- Centro de Pesquisas e Publicações da EAESP/FGV. *Casos de administração da produção, uma coletânea*. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1968.
- Chase, R.B. & Aquilano, N.J. *Production and operations management*. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1973.
- CNPq/Inpe. *Engenharia de sistemas*. Petrópolis, Vozes, 1972.
- Fetter, R.B. & Dalleck, W.C. *Decision models for inventory management*. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1961.
- Forrester, J.W. *Industrial dynamics*. Cambridge, Mass., MIT Press, 1961.
- Gonçalves, Paulo Sérgio & Schwember, Enrique. *Administração de estoques*. Rio de Janeiro, Interciência, 1979.
- Grant, E.L. *Statistical quality control*. 3. ed. New York, McGraw-Hill, 1964.
- _____ & Ireson, W. Grant. *Principles of engineering economy*. 5. ed. New York, The Ronald Press, 1970.
- Greene, H.H. *Production control; systems and decisions*. rev. ed. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1974.
- Hadley, G. & Whitin, T.M. *Analysis of inventory systems*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1963.
- Hanssmann, F. *Operation research in production and inventory control*. New York, Wiley, 1962.
- Heskett, J.L.; Ivie, R.M. & Glaskovsky, Jr., N.A. *Business logistics, management of physical supply and distribution*. New York, The Ronald Press, 1964.
- Hillier, F.S. & Lieberman, G.J. *Introduction to operation research*. 2. ed. San Francisco, Holden-Day, 1973.
- Holstein, W.K. Production planning and control integrated. *Harvard Business Review*, p. 121-40, May/June 1968.
- Johnson, Lynwood A. & Montgomery, Douglas C. *Operation research in production planning, scheduling and inventory control*. New York, Wiley, 1974.
- Juran, J.J.; Gryna Jr., F.M. & Bingham Jr., R.S. *Quality control handbook*. 3. ed. New York, McGraw-Hill, 1974.
- Lee, Alec M. *Applied queuing theory*. London, McMillan, 1966.
- Machline, C.; Motta, I.S. & Weil, Kurt E. *Administração da produção na pequena indústria brasileira*. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1966.
- Magée, John F. *Planejamento da produção e controle de estoques*. São Paulo, Biblioteca Pioneira de Administração de Negócios, 1967.
- _____ & Boodman, D.M. *Production planning and inventory control*. 2. ed. New York, McGraw-Hill, 1967.
- Maier, Raymond R. *Administração da produção*. São Paulo, Atlas, 1973.
- McMillan, C. & Gonzalez, R.F. *Systems analysis; a computer approach to decision models*. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1965.
- Meadow, Dennis L. *Limites de crescimento*. São Paulo, Perspectiva, 1972.
- Meier, R.C.; Newell, W.T. & Pazer, H.L. *Simulation in business and economies*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1969.
- Mesarovic, M. & Pestel, E. *Momento de decisão*. São Paulo, Agir, 1975.
- Naylor, T.H.; Balinth, J.L.; Burdick, D.S. & Chu, Kong. *Técnicas de simulação em computadores*. Petrópolis, Vozes, 1971.
- Orlicky, Joseph. *Material requirements planning*. New York, McGraw-Hill, 1975.
- Pert-Custo. *Um manual de instrução programada*. ITT. São Paulo, Pioneira, 1968.
- Peterson, R. & Silver, E.A. *Decision systems for inventory management and production planning*. New York, Wiley, 1979.
- Puccini, Abelardo de Lima. *Introdução à programação linear*. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1972.
- Reis, Dayr Américo dos. *Sistemas de produção; projeto e controle*. Eeast Lansing, 1975.
- _____. *Administração da produção; sistemas, planejamento e controle*. São Paulo, Atlas, 1978.
- Shore, Barry. *Operations management*. New York, McGraw-Hill, 1973.
- Starr, M.K. & Miller, D.W. *Inventory control; theory and practice*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1962.

Stockton, R. Stansbury. *Sistemas básicos de controle de estoques*. São Paulo, Atlas, 1972.

Tersine, R.J. & Campbell, J.H. *Modern materials management*. New York, Elzevier North Holland, 1977.

Uelze, Reginald. *Logística empresarial*. São Paulo, Pioneira, 1974.

Von Ellenrieder, Alberto. *Pesquisa operacional*. Rio de Janeiro, Almeida Neves, 1971.

Voris, W. *Production control; text and cases*. 3. ed. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1966.

Wagner, H.M. *Principles of operations research*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1969.

Wiest, J.D. *Heuristic programs for decision making*. *Harvard Business Review*, p. 129-43, Sept./Oct. 1966.

Wight, O.W. *Production and inventory management in the computer age*. Boston, Channers, 1974.

Zimmermann, H.J. & Sovereign, M.G. *Quantitative models for production management*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1974.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL RECENTE

Buffa, Elwood S. *Meeting the competitive challenge, manufacturing strategy for U.S. companies*. Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1984.

Crosby, Philip B. *Quality is free*. New York, McGraw-Hill, 1979.

_____. *Quality without tears*. New York, McGraw-Hill, 1984. Hall, R.W. *Zero inventories*. Homewood, Ill., Dow Jones-Irwin, 1983.

Instituto Brasileiro de Economia. *Indústria brasileira de bens de capital, origem, situação recente, perspectivas*. Rio de Janeiro, IBRE/FGV, maio 1979.

Jetro, Shin Miura & Saida, Nobuyuko. *Gestão de controle da qualidade; a experiência japonesa*. São Paulo, Jetro, 1984.

Kusaba, Ikuro. *Controle da qualidade no Japão*. Trad. Mário Nishimura. São Paulo, Jetro, 1983.

Martin, André J. *Distribution resource planning*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1983.

Miles, Lawrence D. *Techniques of value analysis and engineering*. 2. ed. New York, McGraw-Hill, 1972.

_____. et alii. *AV/EV – análise de valor- engenharia de valor*. Petrópolis, Intercultural, 1984.

Monden, Yasuhiro. *Produção sem estoques; uma abordagem prática ao sistema de produção da Toyota*. São Paulo, Imam, 1984.

Ohmae, Kenichi. *The mind of the strategist*. New York, McGraw-Hill, 1982.

Ouchi, William G. *Theory Z; how American business can meet the Japanese challenge*. Mass., Addison-Wesley, Reading, 1981. (Trad.: *Teoria Z*. 8. ed. São Paulo, Efeb, 1982.)

Pascale, Richard Tanner & Athos, Anthony C. *The art of Japanese management; applications for American executives*. New York, Simon & Schuster, 1981. (Trad.: *As artes gerenciais japonesas*. 2. ed. Petrópolis/Rio de Janeiro, Record, 1982.)

Pereira, Jaime Borba. *Planejamento e controle da produção – bens de capital sob encomenda – estudo de caso*. Dissertação de mestrado. EAESP/FGV, 1982.

Peters, Thomas J. & Waterman Jr., Robert H. *In search of excellence*. New York, Harper & Row, 1982. (Trad.: *Vencendo a crise*. 5. ed. Harper & Row do Brasil, 1983.)

Primeiro Seminário de Técnicas Japonesas de Administração e Manufatura. São Paulo, Imam, 1984.

Ribeiro, Paulo Décio. *Kanban*. Rio de Janeiro, COP, 1984.

Schonberger, Richard J. *Japanese manufacturing techniques; nine hidden lessons in simplicity*. New York, The Free Press, MacMillan, 1982. (Trad.: *Técnicas industriais japonesas*. São Paulo, Pioneira, 1984.)

