

# DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO À PRODUÇÃO INTEGRADA POR COMPUTADOR: A EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO DA PRODUÇÃO

Érica Cristiane Ozório Pereira<sup>1</sup>  
Rolf Hermann Erdmann<sup>2</sup>

## SINOPSE

*Aborda-se a base de um subsistema de informações dentro da produção e sua evolução mediante a adoção de soluções isoladas oferecidas pela informática. Ao final, apresenta-se um modelo que integra, de forma ampla e completa, todos os recursos da produção e seu gerenciamento, através do conceito de Manufatura Integrada por Computador.*

*Palavras-chave: planejamento e controle da produção (PCP), sistema de informação da produção, produção integrada por computador (CIM).*

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução da produção tem se apoiado em novas tecnologias, na automação e, mais recentemente, nos sistemas de informação. A aplicação dessas novas tecnologias pelas organizações tem determinado o seu sucesso ou insucesso neste mundo cada vez mais competitivo e globalizado. Elas podem ajudar no desenvolvimento de novos produtos, no aumento da qualidade, na diminuição dos custos e dos prazos de entrega, no aumento da produtividade e, enfim, em um melhor desempenho operacional das organizações. Contemporaneamente, o ápice é atingido quando se obtém integração de todos os recursos e informações do sistema operacional. Como grande apoio na busca de eficiência na produção, tem-se o CIM,

<sup>1</sup> Administradora e contadora, mestranda do CPGA/Ufsc e consultora de empresas.

<sup>2</sup> Professor Adjunto CAD/CPGA/Ufsc, doutor em Engenharia de Produção.

Dados para contato: Ufsc - Centro Sócio-Econômico, CPGA, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-900 Florianópolis/SC. Telefone (048) 231-9365 Fax (048) 231-9539 E-mail erdmann@cse.ufsc.br ou flap@mbox1.UFSC.br

Teor. Evid. Econ.	Passo Fundo	v. 5	n. 10	p. 141-155	maio 1998.
-------------------	-------------	------	-------	------------	------------

que permite a integração dos sistemas de produção por se utilizar da informação, da computação e da automação, constituindo-se em um poderoso auxílio tanto em nível operacional como no tático e estratégico para as organizações.

## 2 A INFORMAÇÃO NA PRODUÇÃO

A *produção*, vista como um sistema, é um conjunto de recursos humanos, físicos, tecnológicos e informacionais capazes de transformar entradas em saídas, materiais ou imateriais. Pode-se produzir tanto bens como serviços. Esse sistema maior, a produção, pode ser subdividido em subsistemas, segundo a ótica e o interesse estabelecidos. E um desses subsistemas é aquele que estabelece as ligações entre os componentes, que faz com que as ações aconteçam de forma coordenada: é o subsistema gerenciador de informações.

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

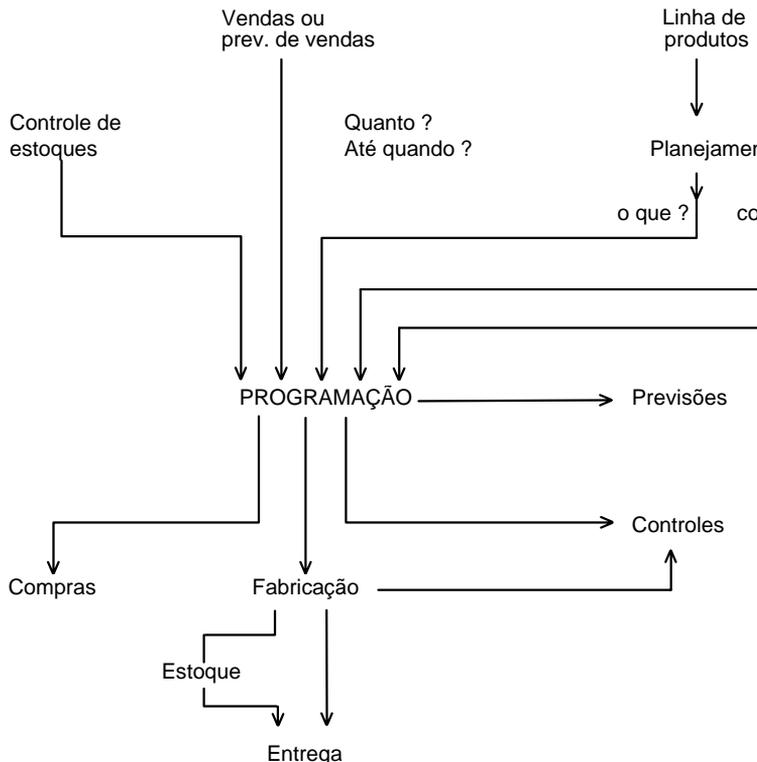
A informação é o recurso estratégico e essencial para a tomada de decisão, por fornecer subsídios para a integração dos diversos subsistemas ou áreas da organização. Segundo Mcgee e Prusak (1994), a informação é o resultado de dados coletados e organizados, dotados de significado e inseridos em um contexto.

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

Os sistemas de informação são estruturados a partir de uma identificação de necessidades e fontes de dados, à qual se segue a definição dos fluxos de informação, das atividades-meio e a coleta e processamento de dados; eles devem manter a informação sempre prontamente disponível. Segundo Velasquez (1987), os sistemas de informação têm como objetivo orientar a tomada de decisões em nível tático e estratégico, através do auxílio a atividades de planejamento, execução, controle, dinamização do trabalho burocrático; em nível operacional, eles objetivam auxiliar o sistema produtivo, seja em nível tático ou estratégico.

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

O Planejamento e Controle da Produção é um sistema de informações que gerencia a produção do ponto de vista das quantidades a serem elaboradas, de cada tipo de bem ou serviço e do tempo necessário para sua execução. O ato de produzir decorre dessas informações, mediante o acionamento do sistema de produção, o transformador de entradas em saídas. Quando se menciona a integração de um sistema de produção, quer-se designar um trabalho, além de harmônico, direta e automaticamente conectado desde a demanda até a expedição das saídas.



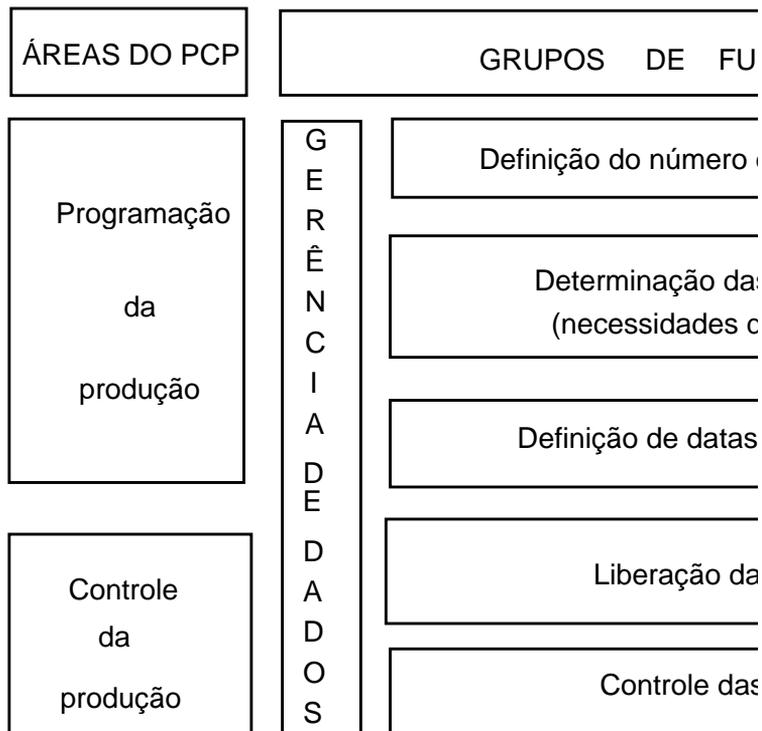
Fonte: Zacarelli (1986, p. 5).

Figura 1 - Informações no PCP.

*Sistema de informação*, mesmo restrita à produção, não é uma expressão que remeta à unanimidade. Uma das formas mais conhecidas de sistemas de informação na produção é o Planejamento e Controle da Produção. Zaccarelli (1986) apresenta um fluxo de informações em PCP, conforme a Figura 1.

O fluxo da Figura 1 expressa a necessidade de dispor-se de informações do planejamento da produção, tais como aquelas relativas ao projeto do produto e do processo (o que e como fazer) e de quantidades demandadas. Essas informações são dados de entrada para a programação e o controle. A programação tem a missão de definir quais os produtos que serão feitos, quando e com que materiais; os controles, por sua vez, reportam-se a quantidades, qualidade e custos, mediante o estabelecimento de parâmetros, coleta de dados e adoção de medidas corretivas.

De forma mais definida e explícita, a programação e o controle podem ser representados pelo sistema apresentado na Figura 2.



Fonte: Adaptado de Hackstein (1984).

Figura 2 - Planejamento e controle da produção.

Na Figura 2, percebe-se que as diferentes etapas estão todas ligadas, por vias de duplo sentido, a um módulo de gerência de dados. Assim, tanto as etapas preparatórias que antecedem a produção (programação) como aquelas que a acompanham e a sucedem (controle) fornecem e recebem informações do banco de dados a qualquer tempo.

O sistema de produção, após ser informado sobre tipos e quantidades, necessita traduzir essas informações em ações junto aos recursos de produção, tais como, na produção contemporânea, as máquinas de controle numérico, robôs, equipamentos de movimentação e de controle.

Após a execução do produto e de forma sistemática, o controle de ordens realimenta a gerência de dados, caracterizando um sistema de informações integrado.

### 3 PCP DO CONCEITO À INFORMATIZAÇÃO

O alargamento do uso da informática na década de 1980 proporcionou progressivos avanços na administração da produção. Embora, no início, mais restrito às áreas como recursos humanos, contabilidade e comercial, o seu uso chegou à produção e ao PCP.

Primeiramente, verificou-se a sua aplicação na emissão de listagens, como as de pedidos, ou na emissão de ordens de fabricação, caracterizando-se meramente como um trabalho de consolidação de dados e a sua impressão em formatos padronizados.

Outra ilha de utilização foi a dos instrumentos matemáticos, para a elaboração de projeções de demanda através de médias, ponderações ou construção de retas. No quesito determinação da capacidade produtiva, pelas suas peculiaridades e dificuldades inerentes, não se tem tido, a não ser mais recentemente, grandes contribuições; deve-se ressaltar a disponibilidade de instrumentos como a programação linear, embora essa não seja tão difundida na prática.

O advento dos sistemas MRP (planejamento de necessidades de material) associou à elaboração de programas-mestre (definição do número de produtos a serem fabricados a partir dos pedidos) o cálculo de necessidades de material. Trata-se de um programa calculador de quantidades de insumos a partir dos requisitos individuais e da quantidade a ser fabricada, o que significou uma expansão considerável dos programas de PCP. A indústria, pela grande quantidade de itens que manipula, necessitava de um calculador potente, e isso era correspondido através desses sistemas.

O princípio de calculação de recursos instituído pelo MRP foi estendido para outros recursos, como o tempo de máquina, seção ou departamento. Cada unidade

ou lote, conhecidos os requisitos individuais, permite o cálculo da capacidade global requisitada. A ampliação desse conceito vem a ser o MRP-II (planejamento de recursos de produção), atualmente bastante difundido e servindo de base à maioria dos atuais sistemas de Planejamento e Controle de Produção informatizados.

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

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

O projeto do produto necessita de um correspondente processo (maneira de executá-lo), lacuna que o CAPP (projeto do processo auxiliado por computador) veio preencher. Esse tipo de sistema permite gerar roteiros (fichas de processo), inclusive listagem de equipamentos, ferramentas e tempos, além de complementos, como a árvore de produto e croquis.

Assim sendo, têm-se à disposição instrumentos que permitem estabelecer quantidades (projeções de demanda e de verificação de capacidade), realizar projetos (CAD/CAE) e descrever processos (CAPP), configurando as principais atividades do planejamento da produção.

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

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

De um modo geral, a integração dos recursos de produção (dispositivos mecânicos e eletroeletrônicos) com a informática permitiu estabelecer o conceito de Produção Auxiliada por Computador (CAM); a fabricação pode, então, passar a ser comandada pelo computador, formando uma ilha informatizada composta pelos recursos diretamente envolvidos na fabricação.

Do ponto de vista do gerenciamento da produção - planejamento, programação e controle -, pode-se observar a formação de outra *ilha*, a dos sistemas integrados de PCP. Associaram-se as funções do planejamento (antes comentadas) com as de programação e controle, como a elaboração do programa-mestre (definição do número de produtos finais a serem fabricados), cálculo de materiais (como no MRP), determinação de datas e capacidades necessárias, emissão de ordens, seqüenciamento e controles (retorno de informações para comparações e correções).

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

## 4 A INTEGRAÇÃO CIM

A Produção Integrada por Computador ou CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) é a tecnologia que, utilizando-se da informação, da computação e da automação, permite a integração de todas as atividades de produção.

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

Todo esse conjunto, desde o projeto, pedidos, planejamento e programação da produção, gerenciamento da produção, monitoramento da manutenção e todos os tipos de controle, enfim, todas as informações e ações que possibilitam e auxiliam a produção compõem a Produção Integrada por Computador.

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

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

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

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

A Engenharia Auxiliada por Computador (CAE) baseia-se na construção e teste de protótipos em nível de *software*, onde se simula a resistência dos materiais, por exemplo, através da variação de temperatura e força, reduzindo, dessa forma, os custos e tempo de projeto, ao mesmo tempo em que se aprimora a qualidade do produto (Costa e Caulliraux, 1995). Esta ferramenta auxilia a determinação das especificações tecnológicas do produto, tais como dimensões, resistência dos materiais e análise de tensões. Isso acarreta um sensível ganho de tempo no desenvolvimento dos produtos, levando à vantagem competitiva decorrente do lançamento de produtos mais rapidamente. Existem aplicações no campo da mecânica, circuitos elétricos e mecânica dos fluidos, entre outros.

O Projeto Auxiliado por Computador (CAD), outro componente do CIM, é definido por Moreira (1986) como as atividades de projeto que envolvam o uso do computador para criar, modificar ou documentar um projeto de engenharia. Romeiro (1997) acrescenta que o CAD não deve ser visto como instrumento restrito ao projeto ou desenho, sendo antes uma forma de integração entre projetistas e respectivas equipes e os demais setores da empresa, inclusive clientes e fornecedores. "O CAD tem como base os editores gráficos, constituídos de conjuntos de rotinas que, de forma interativa permitem a criação e manipulação de imagens compostas com o auxílio do computador. Além disso, podem funcionar como ferramentas de

entrada e saída gráfica de dados em programas aplicativos como a programação NC” (Espinoza apud Silva, 1990, p.56-57).

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

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

Os procedimentos em um sistema CAPP, segundo Rozenfeld (apud Walker, 1996), são:

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

O planejamento do processo constitui-se, dessa maneira, em uma ligação entre o projeto do produto e a fabricação mediante a constituição de uma base de

dados comum, o que facilita e agiliza o sistema ante as alterações de produto, possibilitando alimentar a orçamentação e recuperar informações com rapidez.

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

Algumas formas de utilização do CAM são listadas por Scheer (1993) e Costa e Caulliraux (1995):

- máquinas de Controle Numérico - são máquinas controladas por dados numéricos, o que possibilita a fabricação de peças complexas e em pequenos lotes;
- robôs - são equipamentos que podem apoiar (manipular, transportar, aferir qualidade) ou intervir diretamente, assumindo o processo em funções geralmente insalubres ou perigosas, como soldagem, fundição e pintura;
- gerenciamento de sistemas flexíveis de produção - são formas organizacionais baseadas na combinação de vários sistemas informatizados, orientados para a diversificação da produção, com a manutenção da produtividade.

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

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

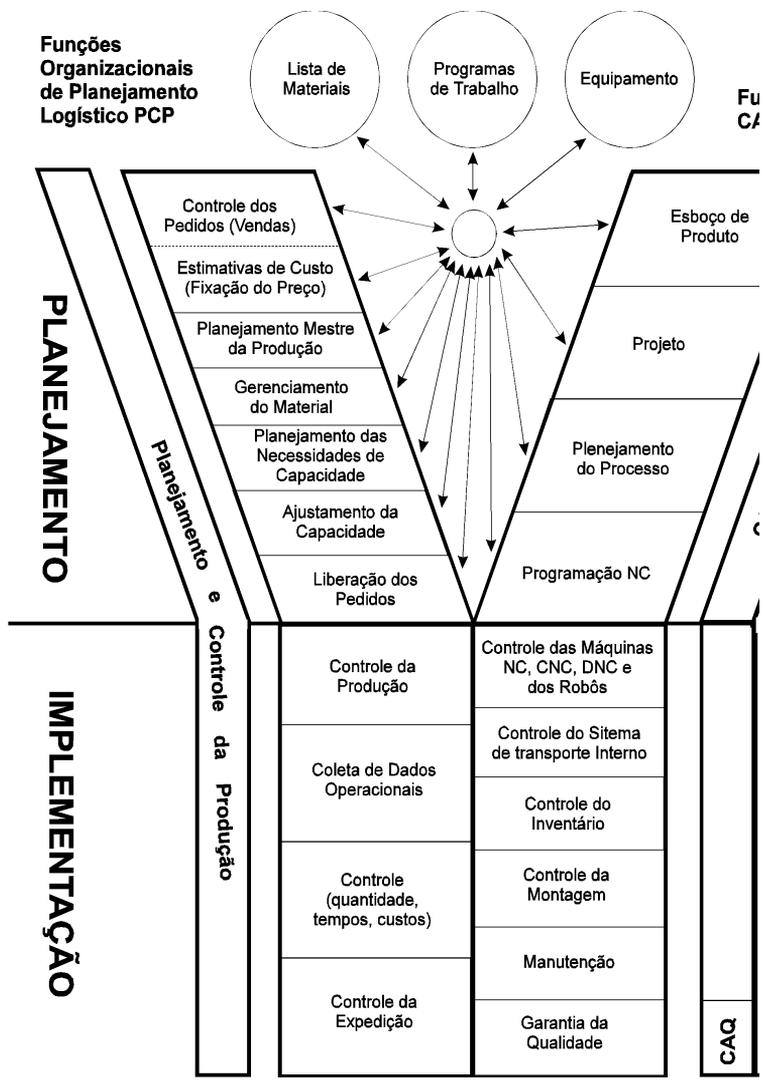
Um sistema de apoio à manutenção permitirá estabelecer um plano de manutenção, determinando os intervalos, o registro das trocas de peças e o controle dos estoques. Além de guiar os procedimentos na área, poder-se-á rastrear problemas e, através de tratamento estatístico ou verificação de dados históricos,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

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

Apresentado desse modo, pode-se conceber diversas formas de operacionalização. Uma dessas foi apresentada pelo professor Scheer, do Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) da Alemanha (Scheer, 1993; Costa e Caulliraux, 1995). Trata-se do modelo Y, assim denominado por apresentar-se graficamente com esse formato.

As atividades componentes do sistema obedecem a uma seqüência e a uma articulação interna que Costa e Caulliraux (1995) assim apresentam:

- 1) o sistema de produção inicia pela elaboração do projeto (especificação de materiais, dimensões, análises, etc.) mediante o auxílio de sistemas CAE e CAD;
- 2) geração de lista de materiais e respectivos custos;
- 3) a partir do projeto do produto e de forma interativa com esse, passa-se à definição do processo (operações necessárias, seqüências possíveis, máquinas necessárias) através do CAPP, gerando os roteiros de produção;
- 4) o CAM, com as informações armazenadas no banco de dados pelo projeto do produto e do processo, gera os programas para as máquinas CNC/robôs para serem utilizados no momento oportuno;
- 5) o PCP, com o produto já projetado, recebe os pedidos, fixa o preço com base no banco de dados e estima o prazo de entrega (mediante consulta ao módulo de capacidade);
- 6) gera-se um plano de fabricação (tipos de produto, respectivas quantidades e prazos), considerando os estoques existentes;
- 7) emissão de ordens de fabricação, montagem e compras e respectiva inserção no módulo de planejamento de capacidade;
- 8) ajuste de capacidade e seqüenciamento para determinação da data de entrega do produto;
- 9) envio da programação à produção para processamento, segundo o estabelecido anteriormente, com a utilização do CAM e suas diversas possibilidades;
- 10) execução dos controles mediante coleta de dados da produção e realimentação das etapas anteriores.



Fonte: SCHEER (1993, p. 2).

Figura 3 - O modelo Y.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

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

Uma vez cumprida essa etapa da construção lógica de um sistema de informações e identificadas as possibilidades e necessidades em relação à informatização, parte-se para a procura de um software adequado. A decisão e a implantação de um sistema tornam necessária a realização de um diagnóstico e de um estudo de viabilidade, dada a complexidade e os custos inerentes. Os sistemas, integrados ou não, são úteis e podem representar uma ajuda na busca da eficácia das atividades na produção, posto que levam muitas vezes a mudanças significativas na área, envolvendo muito mais que a aquisição de equipamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Luis S.S. ; CAULLIRAUX, Heitor. *Manufatura integrada por computador: sistemas integrados de produção: estratégia organização, tecnologia e recursos humanos*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- HACKSTEIN, Dr. Ing. Rolf. *Produktionsplanung und Steuerung* (PPS). Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, 1984.
- McGEE, James; PRUSAK, Laurence. *Gerenciamento estratégico da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MOREIRA, Daniel Augusto. *Administração da produção e operações*. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- MOURA JÚNIOR, Armando Noé Carvalho de. *Novas tecnologias e sistemas de administração da produção- análise do grau de integração e informatização nas empresas catarinenses*. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

- PRATES, Maurício. Conceituação de sistemas de informação do ponto de vista do gerenciamento. *Revista do Instituto de Informática*. Puccamp, v.2, n.1, p. 7-12, março/setembro, 1994.
- ROMEIRO Fº, Eduardo. A implantação de sistemas CAD e suas implicações em três casos reais. In: *Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Gramado, 1997.
- SCHEER, August Wilhelm. *CIM: evoluindo para a fábrica do futuro*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- SILVA, Alexandre Dantas Pinheiro. *Uma nova estratégia de programação NC em ambiente CAD/CAPP/CAM*. Florianópolis, 1990. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina.
- WALKER, Rubens Aguiar. A produtividade antes e depois da implementação do planejamento do processo assistido por computador. In: *Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Gramado, 1997.
- VELASQUEZ, Concepción Ulises. *Uma abordagem conceitual do sistema de informação da qualidade*. Florianópolis: Ufsc, 1987. Dissertação (Mestrado).
- ZACCARELLI, Sérgio Baptista. *Programação e controle da produção*. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

## SYNOPSIS

### *FROM PCP TO CIM: THE EVOLUTION OF MANAGEMENT OF THE PRODUCTION*

*The base of a subsystem of information is approached inside of the production and its evolution by means of the adoption of isolated solutions offered by the computer science. At the end, it comes a model that integrates in a wide way and it completes all the resources of the production and its management, through the concept of Computer Integrated Manufacturing.*

*Key-words: planning and controlling of the production (PCP), system of information of the production, production integrated by computer (CIM).*

## SINOPSIS

### *DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN INTEGRADA POR ORDENADOR: EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN*

*Se trata de la base de un subsistema de informaciones dentro de la producción y su evolución mediante la adopción de soluciones aisladas ofrecidas por la informática. Al final, se presenta un modelo que integra, de forma amplia y completa, todos los recursos de la producción y su gestión, a través del concepto de Manufactura Integrada por Ordenador.*

*Palabras-clave: planificación y control de la producción (PCP), sistema de información de la producción, producción integrada por computadora (CIM).*