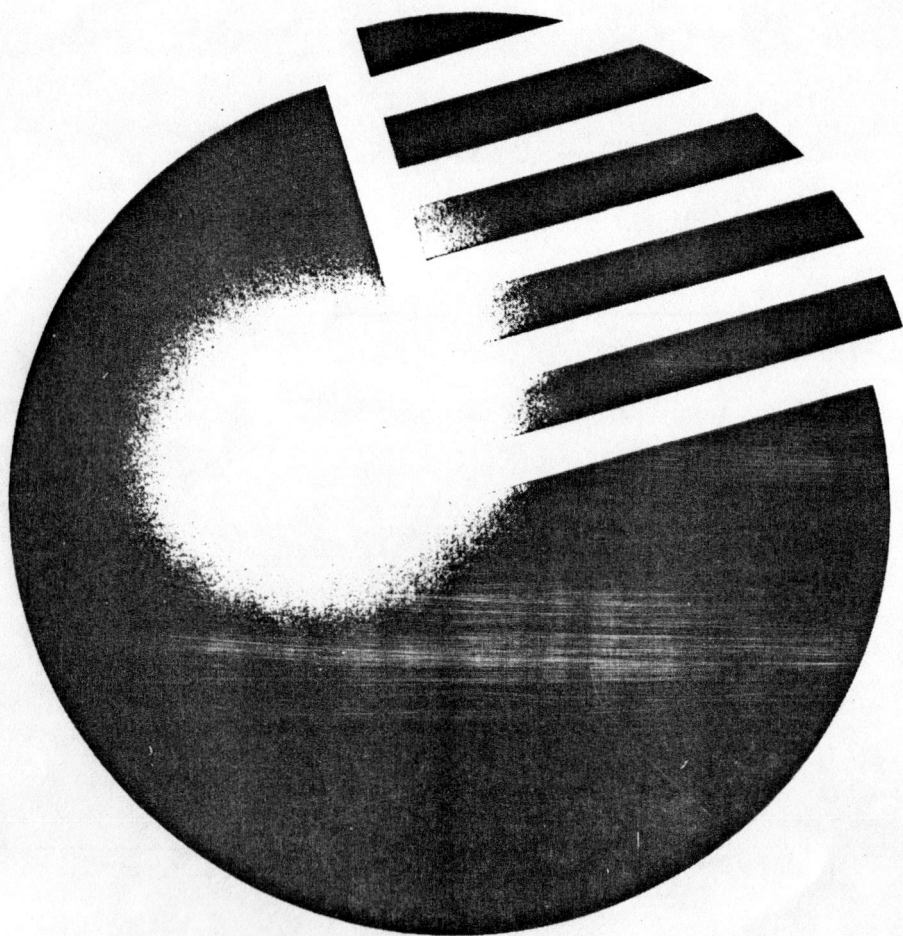


ANAIIS

VOLUME I

XIII ENEGEP 1993

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



**I CONGRESSO LATINO AMERICANO
DE
ENGENHARIA INDUSTRIAL**

ASPECTOS RELEVANTES NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE PLANEJAMENTO FINO DA PRODUÇÃO

AUTORES

FÁBIO FAVARETTO

CELSO HIROSHI HAYASHI

CARLOS FREDERICO BREMER

HENRIQUE ROZENFELD

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC

AV. DR. CARLOS BOTELHO 1465 - TEL: (0162) 72-6222 FAX (0162) 719241
13560 SÃO CARLOS SP

RESUMO

Os sistemas de Planejamento Fino da Produção (PFP) são poderosas ferramentas de auxílio à função de planejamento da produção em uma indústria de manufatura. Neste trabalho será feito um estudo das situações que podem ocorrer em implantações no Brasil, por ser uma tecnologia recente e desconhecida no meio empresarial; apresentar deficiências que levariam os sistemas de PFP a não utilizar toda a sua potencialidade; localizar o PFP dentro das tecnologias de planejamento da produção e, por fim, propor um procedimento de implantação de tais soluções. Este procedimento procura preparar a empresa e o seu pessoal para trabalhar com um sistema de PFP e explorar todas as suas potencialidades.

1 - INTRODUÇÃO

A evolução da função de planejamento da produção em uma empresa de manufatura deve acompanhar a evolução do seu ambiente de negócios, principalmente das necessidades e exigências do mercado consumidor. Para atender estas necessidades, as indústrias de manufatura devem ser capazes de possuir uma flexibilidade suficiente para mantê-las competitivas. Esta flexibilidade permite uma vantagem em negociações de preços e prazos (Scheer 1991).

O planejamento da produção em uma empresa competitiva deve permitir mudanças rápidas na produção, como por exemplo, com a entrada de novos produtos. Além disso, deve trabalhar com o retorno das informações do chão de fábrica, permitindo um acompanhamento da situação da produção. Os sistemas de planejamento das necessidades de manufatura (Material Resources Planning - MRP II), que apresentam grande eficiência no gerenciamento de materiais, ou seja, produzem bons planos mestres da produção, não apresentam sempre bons resultados na programação da produção. É essencial que estes considerem a capacidade finita da produção e tempos de fabricação precisos. A capacidade finita é o carregamento do recurso produtivo levando em conta sua capacidade efetiva e a sua ocupação. Além disso, estes sistemas devem reagir rapidamente às flutuações e variações da produção no chão de fábrica.

Os sistemas de Planejamento Fino da Produção (PFP) são ferramentas de auxílio ao planejamento da produção de uma empresa de manufatura que possibilitam que se faça a programação da produção de forma interativa, permitindo simulações e reprogramações devido a ocorrências no chão de fábrica, considerando a capacidade finita de produção, sua ocupação real e tempos de fabricação precisos. A vantagem sobre os sistemas MRP II é não considerar os "lead times".

0854510

SYSNO	0854510
PROD	002756

ACERVO EESC

O objetivo deste trabalho é fazer um estudo da implantação de sistemas de planejamento fino da produção, principalmente sobre as características do sistema e dos requisitos necessários para sua implantação em um ambiente de manufatura.

Em função desta análise, é proposto um procedimento que procura preparar a empresa para utilizar esta tecnologia. O núcleo deste procedimento é uma metodologia para implantação de sistemas de PFP. Será feito também uma localização dos sistemas de PFP dentro das tecnologias de planejamento da produção.

2 - CONCEITO DE PLANEJAMENTO FINO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O conceito de planejamento fino e controle da produção pode ser dividido na sua caracterização e na sua localização em relação aos outros sistemas de auxílio ao planejamento da produção.

2.1 - Histórico e caracterização

O conceito de planejamento fino e controle da produção surgiu da necessidade de se fazer uma ponte de ligação entre o planejamento de materiais e um controle em tempo real do chão de fábrica (Lima, 1993), conforme mostra a Figura 1. A origem deste conceito deu-se na Alemanha e está baseada nos sistemas que surgiram para suprir as necessidades entre os sistemas de planejamento macro e o chão de fábrica. Estes sistemas de planejamento macro operam com os lead-times, que geralmente são superestimados e imprecisos. Estes sistemas também são lentos, e a sua reprogramação devido às frequentes mudanças ocorridas no chão de fábrica são demoradas (Ashton et al, 1990). Na grande maioria dos casos, em decorrência dos eventos do chão de fábrica, necessita-se de uma ação corretiva rápida ou imediata, que os sistemas de planejamento macro são incapazes de fazer em tempo satisfatório. Estes sistemas que surgiram na Alemanha com o nome de "Leitstand", procuram satisfazer esta necessidade, operando com o retorno de dados do chão de fábrica, permitindo ao planejador tomar as atitudes necessárias em tempo hábil. No Brasil, estes sistemas receberam o nome de planejamento fino da produção, e possuem as seguintes características (Adelsberger & Kanet, 1991) :

- Interface gráfica - esta é a principal característica deste tipo de sistema. É apresentado de forma gráfica na tela de um computador um gráfico de Gantt representando a situação atual do chão de fábrica, com representações geométricas e coloridas, indicando a situação de cada operação e cada recurso produtivo de maneira visual;

- Programação - os sistemas de planejamento fino da produção permitem que se faça a programação das atividades geradas pelo sistema de planejamento macro de maneira visual e com o apoio de algoritmos de sequenciamento. Esta programação é gerada com o auxílio do responsável pelo planejamento da produção e pode ser modificada manualmente, permitindo assim que se façam simulações com várias programações, até se atingir uma situação satisfatória;

- Ferramentas de análise - estas ferramentas permitem ao planejador estabelecer parâmetros de comparação entre as programações geradas em uma simulação. Um exemplo típico destas ferramentas são gráficos que mostram a capacidade disponível de um recurso produtivo e a capacidade efetivamente utilizada;



Figura 1 - Localização do Planejamento Fino da Produção

- Interfaces com outros sistemas - esta propriedade dos sistemas de PFP permitem que se façam integrações com sistemas de planejamento macro, sistemas de coleta de dados de chão de fábrica e sistemas de planejamento do processo.

2.2 - Localização do PFP em um ambiente de manufatura

Cada empresa é única pela sua organização e pela especificidade dos produtos que fabrica (Courtois et al, 1991), podendo ser feita uma tipologia ou classificação em função de alguns critérios. Cada uma das várias tecnologias de planejamento da produção existentes são adequadas para tipologias da produção específicas. A princípio, os sistemas de PFP são adequados para produção por encomenda, onde existe um grande número de atividades a serem programadas em um grande número de recursos produtivos. Porém, esta tipologia pode se aplicar a apenas uma parte do setor produtivo. Por exemplo, uma indústria alimentícia, com produção tipicamente contínua, pode possuir um setor de embalagens onde a produção é discreta e variante de acordo com as encomendas. Assim, os sistemas de PFP podem ser utilizados em diversos tipos de empresas.

Os sistemas de planejamento das necessidade de materiais ("Material Requirement Planning - MRP") se ambientam em empresas com produção de grande número de produtos diferentes e em lotes pequenos, onde existem peças compradas, fabricadas e montadas. A tecnologia Just-in-time (JIT) associada ao sistema de informações Kanban é melhor ambientada para o planejamento de produções seriadas (linhas de produção). Neste tipo de produção, onde a disputa por um recurso produtivo não existe, o fator crítico é o balanceamento da linha de produção.

O sistema "Optimized Production Technology" (OPT), também conhecido como Produção Sincronizada, possui como uma de suas características básicas o controle minucioso do recurso responsável pelo gargalo da linha produtiva (Almeida, 1992). O OPT, assim como o PFP faz o planejamento a nível de recursos, porém o OPT pode ser empregado tanto em produções discretas como contínuas, fazendo o balanceamento de toda a produção a partir do ritmo ditado pelo recurso gargalo.

As combinações entre as tecnologias de planejamento podem adequá-los a tipologias onde isoladamente não seria possível a sua utilização. Por exemplo, pode ser feito a integração do OPT com o PFP, sendo o primeiro responsável pela programação do recurso gargalo e o segundo responsável pela programação dos outros recursos ou para a identificação do gargalo.

3 - NECESSIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE PFP

Neste item serão abordadas as necessidades de um sistema de PFP para ter suas potencialidades plenamente utilizadas, e será feito um paralelo com a realidade dos ambientes industriais brasileiros.

3.1 - Caracterização do sistema produtivo

Conforme dito anteriormente, para implantação de um sistema de PFP é necessário que a empresa de manufatura possua um ambiente que permita o aproveitamento de todas as suas potencialidades. Não existe uma situação, nem uma tipologia ideal para implantação destes sistemas. Cada empresa possui particularidades e diferentes estágios de evolução da função de planejamento da produção. Para um sistema de PFP atingir todas as suas potencialidades, são necessárias as seguintes condições:

- Deve existir um levantamento preciso dos requisitos necessários para cadastro no sistema, como por exemplo dados sobre os recursos produtivos e roteiros de fabricação (incluindo tempos de preparação e de fabricação);

- Integração com sistemas de planejamento macro. Estes sistemas de planejamento macro não precisam necessariamente ser informatizados, mas devem gerar um planejamento das atividades a médio e longo prazo, que servirá de aconselhamento para o sistema de PFP;

- Integração com sistemas de coleta de dados de chão de fábrica. A coleta de dados não necessita ser informatizada, como uma rede de coletores de dados. Esta pode ser feita manualmente através de apontamentos. A exatidão e frequência da coleta de dados deve ser dimensionada de acordo com a necessidade da empresa, sendo que a sua exatidão é proporcional à da programação gerada, e a frequência da coleta de dados é proporcional ao número de reprogramações efetuadas.

Além das necessidades apontadas acima, deve ser verificado se a tipologia da empresa permite que o sistema de PFP opere com um rendimento satisfatório.

3.2 Realidade brasileira

No Brasil, os sistemas de planejamento macro da produção (MRP, MRP II) estão bastante difundidos, porém sua utilização não é plena. Isto significa que as empresas não utilizam todos os módulos deste tipo de sistema, ou algumas vezes os utilizam de forma incorreta ou incompleta. O módulo CRP (Capacity Resource Planning), que é o responsável pelo sequenciamento das atividades apresenta deficiências por levar em consideração os "lead times", e também não considerar a situação real da produção, devido a falta de comunicação com o chão de fábrica. Também é comum serem utilizados ainda em grandes empresas gráficos de Gantt em forma de quadros no setor de planejamento. Esta situação permitiu às empresas obterem resultados satisfatórios com o plano mestre da produção, que é um planejamento geral da empresa. Em face das mudanças do mercado consumidor, estas soluções se mostram ineficazes.

Usualmente, as empresas brasileiras procuraram ou ainda procuram soluções para o planejamento macro da produção, ou seja para o planejamento de materiais e de prazos para as atividades, colocando em segundo plano a programação destas atividades. Esta programação de atividades geralmente é feita de maneira intuitiva pelo encarregado do planejamento, baseado em seus conhecimentos dos recursos produtivos e em relatórios da situação do chão de fábrica que podem ser desatualizados e imprecisos. Este tipo de programação prioriza a

ocupação de recursos gergalo, e também a entrega de pedidos importantes. Além disso, esta programação intuitiva não visualiza a totalidade da planta da fábrica, assim, para se fazer uma reprogramação, muitos fatores são desconsiderados. Estes fatores são por exemplo, o prazo de atendimento de um pedido não prioritário, ou a necessidade de contratação de serviços externos quando a capacidade interna está disponível porém mal programada.

Relativamente à coleta de dados de chão de fábrica, a maioria das empresas brasileiras ainda trabalha com apontamentos manuais. Estes apontamentos são dispendiosos para serem obtidos, pois necessitam ser escritos ou digitados um a um, além de que este processo pode gerar erros ou inconsistências. Geralmente, podem ser feitos no máximo alguns apontamentos por dia, principalmente quando o número de produtos sendo produzidos simultaneamente (mix de produção) é grande, situação que necessitaria de um acompanhamento da produção em tempo satisfatório. A [Figura 2](#) representa um cenário comum nas empresas de manufaturas brasileiras.

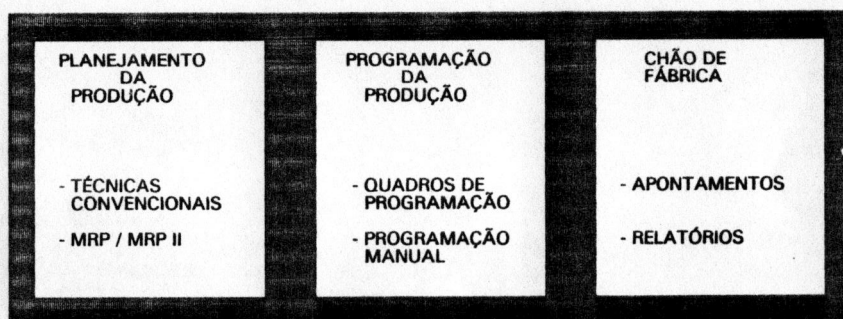


FIGURA 2 - Situação brasileira

4 - PROCEDIMENTO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE PFP

Para uma implantação bem sucedida de um sistema de PFP, deve haver uma estruturação prévia da empresa, variando caso a caso de acordo com o atual estágio de desenvolvimento em que se encontra. Para se tentar chegar a uma padronização da implantação de sistemas de PFP a ser utilizada nos diferentes tipos de indústrias, torna-se necessário a adoção de um procedimento. Este procedimento objetiva aproveitar a estrutura existente na empresa e criar as condições necessárias para que o sistema de PFP atinja toda a sua potencialidade.

O procedimento de implantação proposto neste trabalho será apresentado na forma de etapas sucessivas a serem realizadas, sendo elas: diagnóstico, proposição de alternativas de soluções, medidas de sistematização e implantação da solução ([Figura 3](#)). As etapas, na sua maioria, não necessitam de um prazo definido. Dentro de cada etapa existe uma série de passos a serem executados.

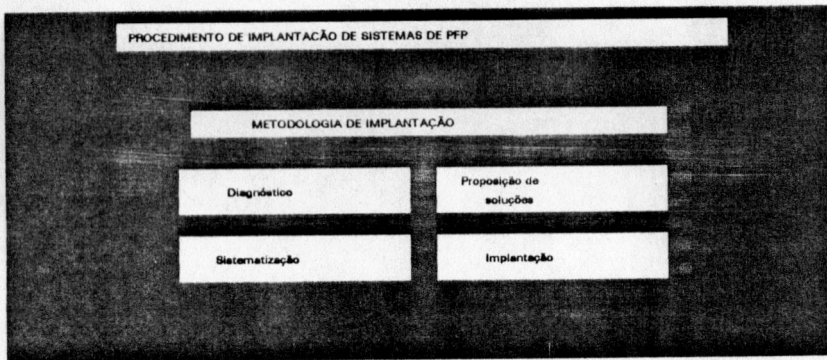


FIGURA 3 - Procedimentos de implantação de sistemas de PFP

No início de um projeto de implantação não se possuem muitas informações a respeito da empresa que terá o sistema implantado. Então, a primeira coisa a se fazer é um reconhecimento da situação atual, que é a etapa de diagnóstico. Nesta etapa será adquirido o conhecimento necessário sobre o sistema de manufatura em questão. A seguir, é necessário saber qual o caminho escolher e até onde chegar. Nesta segunda etapa são propostas as alternativas de soluções viáveis, considerando-se inclusive as formas para a sua implantação.

A partir disto, tendo em mãos as informações necessárias e a alternativa de solução a ser seguida, são tomadas as medidas de sistematização para o êxito da implantação. Estas medidas de sistematização se constituem na preparação do sistema produtivo da empresa para a implantação. Uma vez cumpridas estas etapas, a próxima consiste em fazer a implantação do sistema de PFP.

5 - CONCLUSÕES

Este trabalho procurou fazer um estudo dos sistemas de Planejamento Fino da Produção e os requisitos necessários para o seu funcionamento pleno. Foi feito também um estudo das situações que podem ocorrer nos ambientes de manufatura brasileiros. Para adequar os ambientes de manufatura aos requisitos do sistema de PFP, foi proposto um procedimento, que visa padronizar as implantações destes sistemas para que o seu funcionamento obtenha êxito. Um trabalho futuro a ser realizado é o detalhamento deste procedimento.

6-REFERÊNCIAS

- ADELSBERGER, H. H., KANET, J. J. - The Leitstand-a new tool for computer-integrated manufacturing - Production and Inventory Management Journal, USA, First Quarter, 1991
- ALMEIDA, D. A. de - Os gargalos de produção. Revista de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 1993.
- ASHTON, J.E., JOHNSON, M. D., COOK, F. X. - Shop Floor control in a system job shop: definitely not MRP - Production and Inventory Management Journal, USA, Second Quarter, 1990
- COURTOIS, A., PILLET, M., MARTIN, C. - Gestão da produção - Edições Técnicas, Portugal,
- LIMA, P. C. - Um sistema de programação da produção finita baseado em lógica nebulosa - Dissertação de doutorado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil, 1993
- SCHEER, A-W., Cim-Towards to factory of the future - Springer Verlag, segunda edição, Alemanha, 1991