

Sistemas de Planejamento e Programação Avançados (APS): Perguntas e respostas

Rodolfo Florence Teixeira Junior, Dr. – rodolfo@feb.unesp.br
Prof. Dep. Engenharia de Produção da Unesp *campus* Bauru

Para poder competir no ambiente atual de negócios, as empresas vêm sendo pressionadas a aumentarem a diversificação da produção com novos produtos ou personalização dos produtos existentes, além de reduzir os prazos de entrega e custos de produção.

Nunca a produção lidou com um “mix” tão variado de produtos a produzir em lotes tão reduzidos. Estas mudanças aconteceram rapidamente sem que as empresas tivessem tempo para readequar seu ambiente de produção.

Como resultado as empresas estão tendo dificuldades para responder às necessidades de produção, principalmente quanto aos prazos de entrega firmados e produtividade desejada. Isto se deve principalmente aos seguintes fatores:

- Aumento do número de produtos novos e/ou produtos personalizados, aumentando a complexidade de planejar e programar a produção;
- Redução do tamanho dos lotes de produção, aumentando o tempo de preparo (setup) dos recursos e diminuindo sua produtividade;
- Aumento dos estoques em processo, aumentando os tempos de fila dos produtos esperando para serem processados;
- Mudança contínua dos “gargalos” de produção, não permanecendo mais nos mesmos recursos,

mudando de posição ao longo dos dias e dificultando realizar o balanceamento da produção.

Buscando uma saída para estes problemas as empresas têm tomado as seguintes decisões:

- Aumento dos estoques de matérias-primas visando diminuir a possibilidade de um recurso ficar parado por falta de material, aumentando, por sua vez, os custos de estocagem;
- Aumento dos estoques de produtos acabados visando diminuir os tempos de entrega, causando um aumento nos custos do produto final, redução de qualidade e aumento dos custos de estocagem;
- Aumento dos estoques em processo antes de cada recurso, visando aumentar o tempo de trabalho do recurso, mas aumentando o tempo de fila e o tempo total de produção dos produtos;
- Aumento da capacidade de produção, adquirindo mais recursos de produção e capacidade de armazenamento, aumentando o custo fixo de produção.

Estas decisões permitem que a empresa “respire” durante algum período de tempo, mas fazem com que os problemas produtivos fiquem ainda maiores, “criando uma bola de neve”, aumentando seus custos e diminuindo ainda mais sua capacidade de

resposta rápida e confiável ao nível de serviço de vendas exigido pelo cliente.

A boa notícia é que os avanços atuais na área de gestão da produção e logística estão permitindo que as empresas revertam este efeito “bola de neve” principalmente através de uma mudança no modo como realizam o planejamento e programação das ordens de fabricação. Isto se dá através dos seguintes passos:

1. As ordens de fabricação não são emitidas assim que chega um novo pedido ou se percebe uma necessidade produtiva, e sim permanecem armazenadas no sistema de planejamento e programação da produção;
2. O sistema de planejamento e programação da produção avalia todas as ordens que já estão programadas e as que já iniciaram a produção, avaliando a “carga” de trabalho de todos os recursos, encontrando os recursos que já estão mais carregados ou seja, os recursos “gargalo”;
3. O sistema de planejamento avalia, para cada ordem a programar, as atividades de produção necessárias para sua produção e programa as atividades uma-a-uma de forma a balancear o uso dos recursos, diminuindo a carga nos recursos “gargalo” e diminuindo as necessidades de *setup* de máquina, é claro, obedecendo todas as restrições do ambiente produtivo como, por exemplo, calendário real de trabalho dos recursos, as restrições de precedência entre as atividades de produção de cada ordem e as datas de entrega firmadas;
4. O sistema de planejamento e programação da produção permite então que o gestor da

produção realize qualquer mudança desejada na programação elaborada visando realizar adequações específicas a situação atual da empresa.

Veja que esta forma de realizar o planejamento e programação da produção reduz a formação de gargalos, reduzindo os estoques em processo e os tempos em filas. A redução dos tempos de *setup* dos recursos aumenta a sua produtividade. Enquanto que a redução dos tempos em fila e da produtividade dos recursos diminui o tempo total que o produto demora para ser produzido, melhorando o tempo de resposta da empresa e o nível de serviço ao cliente.

Para alcançar estes resultados, o planejamento da produção é realizado empregando métodos matemáticos de otimização por meio de sofisticados sistemas computacionais, sendo conhecidos como sistemas de planejamento e programação avançados da produção, conhecidos internacionalmente como sistemas APS (*Advanced Planning and Scheduling*).

Até pouco tempo, as empresas que buscaram aprimorar seu ambiente produtivo utilizando sistemas APS tiveram que recorrer a sistemas importados com elevado custo de aquisição, implementação e manutenção, restringindo o uso destes sistemas a poucas empresas nacionais. Atualmente, com o grande avanço dos centros de pesquisa e desenvolvimento nacionais, as empresas já podem contar com sistemas APS nacionais tão ou mais sofisticados que os similares importados.

Visando esclarecer com mais detalhes a aplicação de sistemas APS nas empresas nacionais, a seguir é apresentado respostas às principais dúvidas a cerca de seu uso em uma empresa:

1. Na minha empresa assim que chega um pedido já emitimos uma ordem de fabricação, isto nos parece lógico. Então por que este procedimento pode não ser eficiente?

R. Quando uma empresa emite imediatamente uma ordem para um pedido que acabou de chegar, não se está verificando todos os detalhes de uso dos recursos necessários para a produção deste pedido de forma que esta emissão poderá carregar ainda mais o uso dos recursos já sobrecarregados, além de não se verificar se a ordem emitida possui similaridades com as ordens já emitidas anteriormente o que poderia exigir menos tempo de interrupção da produção para preparar os recursos.

2. Mas se ficarmos esperando para emitir a ordem de fabricação para um pedido, não estaremos diminuindo as chances de atender aos prazos de entrega firmados?

R. Não. É um erro comum as empresas acharem que quanto mais rápido uma ordem é emitida, mais rápido ela termina. Na realidade, o mais importante é saber o momento certo de programar a produção de cada atividade da ordem, minimizando os tempos de espera em filas e os tempos de espera em preparo. É claro que não podemos ficar muito tempo para emitir esta programação. O que se faz quando se emprega um sistema de planejamento e programação avançados é esperar um tempo mínimo que não comprometa a execução das atividades necessárias para a produção da ordem, a fim que cheguem outras ordens de fabricação, permitindo uma maior combinação na programação das atividades de todas as ordens de forma conjunta,

possibilitando alcançar a otimização do uso do ambiente produtivo;

3. Na minha empresa as filas de produtos a fazer antes dos recursos de produção garantem que estes recursos não vão ficar ociosos. A redução destas filas não poderá causar ociosidade nos recursos?

R. Não. O sistema APS irá organizar as atividades produtivas de forma que os produtos a fazer irão chegar no recurso de produção com menor antecedência, reduzindo consideravelmente o tamanho das filas mas sem eliminá-las totalmente garantindo que os recursos tenham uma pequena folga para lidar com eventuais variações no ambiente produtivo;

4. Qual a redução esperada no tamanho das filas antes dos recursos de produtos a fazer?

R. Estudos realizados em empresas revelam uma redução de até 80% dos níveis de estoque de produtos em processamento;

5. Entendi a forma que o sistema de planejamento avançado programa as atividades produtivas, ou seja, quando chega um número mínimo de pedidos o sistema avalia qual o melhor seqüenciamento das atividades produtivas para produzir todos os pedidos, uma-a-uma, considerando todas os pedidos ao mesmo tempo?

R. É isto mesmo. O sistema APS avalia o melhor seqüenciamento para todas as atividades necessárias para produzir todos os pedidos, nesta avaliação são consideradas todas as restrições do ambiente produtivo e do pedido, como por exemplo, respeitando as precedências entre as operações, capacidade

e carregamento dos recursos e principalmente o prazo de entrega firmado para cada ordem.

6. Como o sistema APS consegue garantir que o seqüenciamento elaborado é o melhor possível?

R. É para isto os sistemas de planejamento avançado empregam os métodos matemáticos de otimização. Até mesmo em situações produtivas envolvendo poucos pedidos e poucos recursos, quando se considera todas as atividades de produção uma-a-uma, a possibilidade de seqüenciamentos possíveis, é imenso. Apesar disto, a grande maioria dos seqüenciamentos possíveis apresenta resultados ruins. Os métodos matemáticos de otimização empregados conseguem rapidamente descartar os seqüenciamentos ruins avaliando somente os mais promissores e apresentando em poucos minutos o melhor seqüenciamento que atenda os objetivos de otimização da produção.

7. Então para usar um sistema APS será necessário conhecer métodos matemáticos de otimização?

R. Não. Os métodos matemáticos de otimização empregados são totalmente automatizados e não aparecem para o usuário, não sendo necessário que o usuário do sistema possua nenhum conhecimento matemático específico;

8. Caso aconteça eventuais mudanças após a programação da produção, como por exemplo a chegada de um pedido urgente, ou a necessidade de trocar o recurso que foi

programado para uma atividade, o sistema APS permite alterar o programa elaborado?

R. Sim. O sistema APS permite realizar qualquer tipo de alteração em uma programação da produção gerada. Dentre estas alterações pode-se citar aumento ou redução da duração de uma atividade produtiva ou de seu tempo de preparo, mudança do recurso programado, adiantamento ou atraso da atividade, entre outras alterações;

9. O que acontece caso ao se realizar alguma alteração na programação original, seja criada alguma inviabilidade no planejamento, por exemplo, muda-se a data de início de uma atividade produtiva para antes da data de início de sua atividade produtiva antecessora?

R. É comum que alterações manuais na programação originalmente gerada pelo sistema APS causem vários problemas de inviabilidade do planejamento. Para isto, o sistema APS conta com a possibilidade de regeneração do planejamento alterado, acertando automaticamente todas as inviabilidades sem desconsiderar as mudanças realizadas pelo usuário.

10. Devido à tecnologia disponível em um sistema APS o responsável pela gestão da produção que irá usar o sistema deverá realizar muito estudo e treinamento para operar o sistema APS?

R. Não. Apesar de disponibilizar tecnologias sofisticadas para gerir a produção com eficácia, os sistemas APS possuem interfaces com o usuário simples e intuitivas. Experiências com empresas mostram que o tempo de aprendizagem do usuário do sistema é bem rápido, geralmente de alguns dias. Quanto à necessidade de treinamento,

apesar de sabermos que o treinamento fará com que o tempo de aprendizagem se reduza consideravelmente, o usuário poderá optar por aprender a usar o sistema por conta própria, com o guia do usuário disponível no sistema, reduzindo os custos com implantação.

11. Qual o nível de conhecimento exigido para se usar um sistema APS?

R. Qualquer pessoa que atualmente seja um gestor de produção ou responsável pela elaboração do planejamento da produção, será capaz de entender os conceitos e usar o sistema com eficácia. Quanto às necessidades de conhecimento em informática, não é necessário nenhum conhecimento específico.

12. Como o sistema APS lida com as variações entre o planejado e o que realmente aconteceu no ambiente produtivo?

R. Por meio de leitores de código de barras ou outro equipamento coletor de dados, o sistema APS é informado em tempo real sobre todas as execuções das atividades programadas que aconteceram no ambiente produtivo. É possível que a execução não seja exatamente igual ao planejado, desta forma, o sistema APS permite regenerar automaticamente o restante do planejamento permitindo avaliar em tempo real o impacto das variações no restante das atividades programadas que ainda não aconteceram, permitindo traçar planos de ações para minimizar os impactos negativos.

13. É obrigatório implantar leitores de código de barras ou equipamentos coletores de dados no ambiente produtivo para usar o sistema APS?

R. Não. Os leitores de código de barras ou outros equipamentos coletores de dados fornecem o retorno do executado para o sistema APS o que permite acompanhar em tempo real a execução da produção. Caso a empresa opte por não acompanhar automaticamente a produção, o tempo para responder a possíveis variações no ambiente produtivo será maior. Mesmo assim, os ganhos conseguidos com o planejamento e programação avançados já permitem melhorar consideravelmente o ambiente produtivo, mesmo quando não se realiza o retorno do programado para o sistema APS.

14. Implantar leitores de código de barras e coletores de dados irá aumentar significativamente o custo de um sistema APS?

R. Não. Hoje em dia os custos envolvidos com leitores de código de barras e equipamentos coletores de dados diminuíram consideravelmente, caso a empresa não empregue equipamentos muito sofisticados, é possível implantar o controle do planejamento com custos bem reduzidos.

15. A operação de leitores de código de barras pelos recursos de produção ou a operação de equipamentos de coleta de dados não diminuem a performance destes recursos?

R. Não. O tempo necessário para apontar um evento produtivo usando leitores de código de barras ou coletores automáticos de dados é praticamente desprezível, não diminuindo a performance dos recursos produtivos.

16. Se um sistema de planejamento avançado é tão essencial para conseguir aumentar a eficácia da produção, como é que as empresas

conseguiam realizar sua produção anteriormente a estes sistemas?

R. Inicialmente pode-se citar o fato de que até pouco tempo atrás os ambientes produtivos eram muito mais simples que atualmente. As empresas não contavam com uma diversidade tão grande de produtos e produzia-se em lotes bem maiores que os de hoje, além de não se contar com máquinas e recursos flexíveis e de se trabalhar com níveis de serviços ao cliente bem menores que os exigido atualmente. Nestes ambientes era mais fácil perceber o gargalo de produção pois este gargalo era estático de forma que poder-se-ia aumentar sua capacidade até reduzir seu efeito restritivo. Por isto que antigamente os métodos usuais de emitir as ordens de fabricação não causavam maiores transtornos a produção.

17. Mas por que só agora os sistemas de planejamento avançado estão sendo divulgados para as empresas?

R. Isto é devido à elevada necessidade de poder computacional exigido pelos métodos matemáticos de otimização. Até a alguns anos atrás um computador com capacidade de processamento e de memória para executar um sistema de planejamento avançado teria um custo inviável de aquisição para muitas empresas. A evolução do poder computacional dos computadores pessoais foi tamanha que atualmente um computador comum é capaz de executar um sistema APS em situações reais, tornando possível o acesso aos equipamentos necessários para executar estes sistemas até mesmo para pequenas empresas.

18. E quanto ao próprio sistema APS, é um sistema acessível às empresas nacionais?

R. Sim. Atualmente pode-se contar com fornecedores de sistemas APS que utilizam tecnologia inteiramente nacional, não necessitando pagar "royalties" a empresas estrangeiras, diminuindo consideravelmente o valor de aquisição destes sistemas. Estes sistemas nacionais em geral são frutos de pesquisa e desenvolvimento em centros de excelência em Engenharia de Produção no país, elaborados em parceria com indústrias de forma a possuir maior adaptabilidade à forma de trabalho das empresas nacionais, diminuindo também os custos de implantação e manutenção. Pode-se afirmar atualmente que estes sistemas estão acessíveis até mesmo para pequenas empresas.

19. Minha empresa já possui um sistema de gestão integrado (ERP), o sistema APS irá substituí-lo?

R. Não. O sistema APS não substitui o sistema de gestão integrado e sim atua em conjunto, importando do sistema de gestão os dados necessários para a elaboração do planejamento e exportando depois para o sistema de gestão o planejamento da produção elaborado;