

## **Planejamento da produção: Previsão de demanda para elaboração do plano de produção em indústria de sorvetes.**

Tiago Esteves Terra de Sá (UFOP) [tiagoeterra@hotmail.com](mailto:tiagoeterra@hotmail.com)

*Resumo: Este trabalho busca apresentar uma ferramenta desenvolvida para a elaboração de um plano de produção confiável com recursos produtivos limitados. A administração dos estoques é uma atividade crítica no planejamento e controle da produção (PCP) de uma empresa. Assim, este trabalho busca apresentar uma ferramenta desenvolvida para a elaboração de um plano de produção confiável baseado na demanda da empresa. Neste sentido, são utilizados conceitos de séries temporais e médias ponderadas com o objetivo de realizar a previsão da demanda e, desta forma, permitir a liberação de ordens de produção, compra e montagem. A ferramenta desenvolvida foi implantada em uma empresa de sorvetes, resultando em uma redução de 90% do índice de falta de produtos para o mercado, dentre outros benefícios.*

*Palavras-chave: PCP; Previsão da demanda; Séries temporais; Planejamento da produção.*

### **1. Introdução**

Para que um sistema produtivo transforme insumos em produtos (bens e/ou serviços), é necessário pensar em termos de prazos, onde planos são feitos e ações são disparadas com base nestes planos para que, transcorridos estes prazos, os eventos planejados pelas empresas venham a se tornar realidade (TUMBINO, 2000).

Um sistema produtivo será tão mais eficiente quanto consiga sincronizar a passagem dos diferentes níveis estratégicos da empresa para operações de produção e venda dos produtos solicitados. O ponto chave dessa definição é a necessidade gerencial de usar as informações para a tomada de decisões inteligentes (CORRÊA, 1993).

Com base no planejamento e controle da produção (PCP), nos registros de controle de estoques e nas informações da engenharia, a programação da produção estabelece, no curto prazo, quanto e quando cada item é necessário à composição dos produtos finais deve ser comprado, fabricado ou montado.

Porém, como a empresa possui recursos limitados de produção, é necessário realizar uma previsão de demanda de mercado, a fim de planejar a produção a longo, médio e curto prazo e elaborar planos de produção que sejam viáveis e que atendam ao máximo as necessidades de mercado com menor custo. A responsabilidade permanente do gerente de produção é melhorar o desempenho de suas operações (SLACK, 2002).

Então, o objetivo desse trabalho é apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta que auxiliasse a atividade de planejamento da produção, formulando um plano de produção adequado a uma previsão de vendas.

### **2. Relevância dos estoques no PCP**

Os estoques são criados para absorver diferentes problemas do sistema de produção, tais como a sazonalidade, atraso na entrega de matérias-primas ou a produção de itens

defeituosos pode ser resolvida (TUMBINO, 2000).

Como os estoques não agregam valor aos produtos, quanto menor o nível de estoques, mais eficiente e enxuto esse sistema será (GIANESI, 2001). Porém, no caso da indústria de sorvetes, antes do produto ser levado ao estoque, ele necessita ficar em média 48 horas resfriando na câmara fria para atingir a temperatura ideal, um fator que deve ser analisado com cautela pelo programador da produção, visando esse período em que o produto estaria pronto, porém, indisponível para venda. Após esse período, o produto é considerado em estoque.

Um modelo de controle de estoques tem a função de definir, para um item, um conjunto de regras que estabeleça o momento no qual a ordem desse item deve ser autorizada para a reposição. A partir daí, elas serão seqüenciadas, emitidas e liberadas.

### 3. Planejamento da produção

Planejamento é uma atividade comum a qualquer tipo de empresa, independente de tamanho ou ramo a que se dedique. Não obstante a eventuais diferenças, há pelo menos uma grande e importante base comum a todo planejamento, que é a previsão de demanda, a qual corresponde ao principal objetivo desse trabalho.

É necessário saber quanto a empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida para praticamente todas as decisões (MOREIRA, 2002).

A realização dessa atividade tem como objetivo global produzir de forma otimizada e garantir que o produto esteja disponível diariamente no mercado. A programação da produção é elaborada com base nas metas de produção, função que exige uma visão sistêmica do processo para que não ocorram imprevistos no decorrer do dia-a-dia do trabalho.

Outra atividade que deve ser analisada é a elaboração do Plano Mestre de Produção (PMP), que é uma fase do Planejamento Mestre de Produção, que deve satisfazer uma estratégia corporativa inicial determinada pela diretoria da empresa. Uma vez elaborado, o PMP é utilizado para o sequenciamento das atividades e liberação de ordens para os setores responsáveis, afim de viabilizar a execução do planejamento estratégico (TUMBINO, 2000).

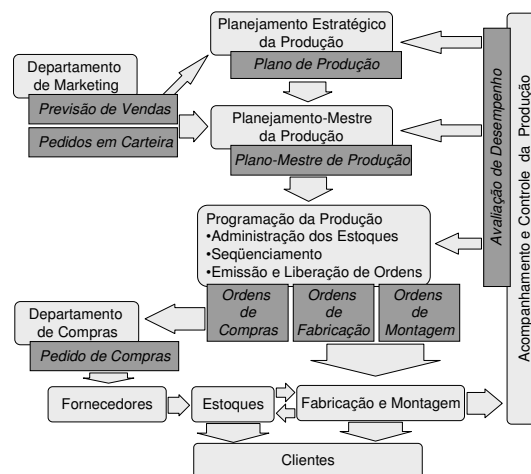


FIGURA 1 – Planejamento da produção. Fonte: TUMBINO (2000).

Nesse contexto, é fundamental o conhecimento real do trabalho de forma a fazer um planejamento coerente com a realidade, considerando também os outros setores da empresa, afim de que as características da produção atendam a estratégia funcional, gerada através do setor Financeiro, de Marketing e Produção.

#### 4. Identificação do problema

A atividade de programação é uma das mais complexas tarefas no gerenciamento da produção, os programadores tem que lidar com diversos tipos diferentes de recursos simultaneamente (SLACK, 2002).

O primeiro passo consiste na realização de um estudo de SIPOC, uma ferramenta que visa analisar os fornecedores, entradas, processos, saídas e clientes, a fim de identificar a correlação das atividades e os possíveis gargalos no processo produtivo.



FIGURA 2 – SIPOC. Fonte: TUMBINO(2000).

Dessa forma, foi identificado um gargalo no processo de programação da produção. Uma atividade gerencial importante, que estava sendo realizada de forma intuitiva, e devido a falta de uma ferramenta que auxiliasse o planejador, essa atividade estava sendo realizada com tempo excessivo. As principais causas do gargalo na atividade de programação da produção são:

- \* Desfalques diários no estoque;
- \* Os carregamentos eram feitos durante a madrugada;
- \* Vendas sem análise de estoque;
- \* Surpresas nas baixas de estoque;
- \* Falta de planejamento de fluxo de matéria-prima;
- \* Gama de mais de 150 produtos diferentes;
- \* Capacidade produtiva de poucos produtos por dia.

Então iniciou-se um estudo com o objetivo de desenvolver uma ferramenta para o auxílio da atividade de planejamento. O primeiro passo foi analisar o histórico da produção e identificar quais são os tipos de demanda da empresa e suas restrições.

#### 5. Séries temporais

A análise de séries temporais nada exige além do conhecimento de valores passados da demanda. O termo série temporal indica apenas uma coleção de valores da demanda tomados em instantes específicos de tempo, geralmente com igual espaçamento. A expectativa é a de que o padrão observado nos valores passados forneça informação adequada para a previsão de valores futuros da demanda (MOREIRA, 2002).

Séries temporais é um tipo de técnica quantitativa, que envolve a análise numérica dos dados passados, isentando-se de opiniões pessoais ou palpites. Foi utilizado esse conceito como técnica suporte ao desenvolvimento da ferramenta de previsão de demanda.

Utilizando os dados coletados anteriormente, constatou-se uma demanda irregular de poucos produtos, os quais apresentam uma dificuldade na previsão. Por outro lado, para uma grande família de produtos, a demanda é sazonal. Esse efeito representa o fato de que a demanda de muitas mercadorias assume comportamentos semelhantes em épocas bem definidas (MOREIRA, 2002). Foi baseado nesse grande número de produtos que apresentavam o mesmo comportamento que nos permitiram fazer uma previsão de demanda que fosse bastante confiável.

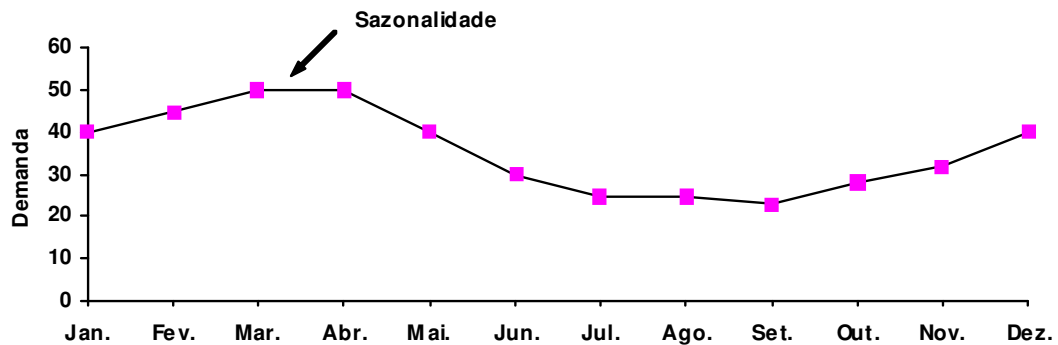


FIGURA 3 – Análise das séries temporais. Fonte: TUMBINO (2000).

Então, iniciou-se a elaboração de uma ferramenta que auxiliasse o planejamento e programação da produção, afim de que com essa técnica, poder controlar melhor a manutenção de seus estoques, otimizando a forma de produção e garantindo que os produtos não iriam faltar no mercado.

Com a manutenção diária dos dados, a ferramenta cruzava as informações de demanda real com dados simulados para previsão da demanda diária, ou seja, ela coleta as informações do estoque e realiza automaticamente uma previsão de vendas para dias futuros. Com base nessa previsão de vendas, a ferramenta apresenta quais os produtos ficarão em níveis críticos no estoque e que devem entrar no plano de produção para que não falem no mercado.

Para essa lógica, foi utilizado o conceito de média ponderada dos dados. Existe um banco de dados de demanda diária de cada produto, esses dados ( $D_i$ ) são projetados para dias futuros onde recebem um peso ( $\alpha_i$ ) entre 0 (zero) e 2 (dois), que são valores determinados de acordo com a relevância do período e a sazonalidade do produto. Logo após, a ferramenta realiza uma média ponderada dos dados, para minimizar ainda mais os erros, resultando então, em uma previsão de demanda bastante confiável com embasamento de dados reais.

$$M m_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i \cdot \alpha_i}{n}$$

Essa metodologia de previsão foi desenvolvida afim de poder representar a realidade da demanda com períodos sazonais muito curtos, como o caso da indústria de sorvetes, que apresentava um comportamento sazonal de demanda com períodos semanais.

Indicadores de confiabilidade foram coletados, apresentando uma diferença de 8% entre a demanda real e a demanda simulada pela ferramenta. Valor muito inferior aos que o estoque pode garantir.

Essa ferramenta auxilia o planejamento diário da programação da produção, de forma que ela retira a carga mental excessiva do planejador, pelo fato dele não precisar ficar lidando com dados históricos e particulares de cada produto (que no caso são mais de 150 produtos diferentes). Com o auxílio da ferramenta, todo o trabalho repetitivo, até então manual e intuitivo, passou a ser realizado automaticamente.

O programa exibe um estoque simulado de três dias futuros em relação ao atual, e o produto que fosse ficar em nível crítico, a ferramenta lembra o planejador de uma possível falta daquele produto caso ele não entrasse no plano de produção. Além de mostrar de forma quantitativa a grandeza desses desfalques.

Aliado a essa parte de programação da produção, a ferramenta já importa das ordens de produção, todos os dados necessários para o histórico da produção diária. Tais dados já eram incorporados de forma a calcular automaticamente o consumo de matéria prima de cada produto, a cada dia, mês e ano.

## 6. Resultados

Essa ferramenta foi desenvolvida e implantada em uma empresa de sorvetes. Diversas vantagens foram percebidas a curto prazo com a utilização desse programa. O planejador tinha mais mobilidade na atividade de planejamento, podendo simular e analisar melhor as ordens de produção, percebendo imediatamente quais seriam os resultados com um determinado plano de produção.

A atividade de planejamento e programação da produção passou a ser realizada com um tempo em média 50% menor do que o tempo necessário sem o uso da ferramenta. Sendo assim, esse tempo ganho poderia ser utilizado para o desenvolvimento de outras atividades no processo de gestão da produção.

No período de incubação da ferramenta, que foi de 30 dias, o qual suas atividades estavam sendo monitoradas e testadas, a empresa apresentou índice zero de falta de produtos para o mercado, ou seja, todos os produtos foram produzidos no tempo e na quantidade certa.

Dentre as vantagens mais relevantes proporcionadas pela ferramenta, temos:

- \* Previsão automática de demanda;
- \* Demonstração visual de manutenção dos estoques;
- \* Menor tempo de dedicação para Programação da Produção;
- \* Menor índice de falta de produtos no mercado;
- \* Melhor controle de materiais;
- \* Melhor controle de custos;

## 7. Considerações finais

Este trabalho buscou apresentar o desenvolvimento e a implantação de uma ferramenta para auxílio ao planejamento da produção.



Os conceitos de média ponderada e séries temporais foram utilizados para formulação da previsão de demanda para elaboração de um plano de produção mais apurado. Afim de garantir a disponibilidade de seus produtos ao mercado diariamente.

Os resultados obtidos foram apresentados bem como as vantagens da utilização da ferramenta no dia-a-dia das atividades de PCP da empresa.

#### Referências

CORRÊA, Henrique L. e GIANESI, Irineu. *Just in time, MRP II e OPT*. 2.ed., São Paulo, Editora Atlas S.A., 1993.

CORRÊA, Henrique L. e GIANESI, Irineu. *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. 4.ed., São Paulo, Editora Atlas S.A., 2001.

MOREIRA, Daniel A. *Administração da Produção e Operações*. 2.ed., São Paulo, Editora Pioneira Thomson Learning, 2002.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARDLAND, C.; HARRISON, A. e JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1999.

TUMBINO, Dalvio. *Manual de Planejamento e controle da Produção*. 2.ed., São Paulo, Editora Atlas S.A., 2000.