

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)¹: estado da arte

Nilton Cesar Pasquini²

RESUMO

Nas organizações muito se fala em estoque mínimo, em atender o cliente interno ou externo no tempo ideal, mas para alcançar tal feito o departamento de Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem que ser eficiente e eficaz. Para que isto ocorra as pessoas envolvidas tem que possuir conhecimento de seu funcionamento e de suas ferramentas. Assim, este artigo objetivou reunir informações sobre o PCP através da revisão bibliográfica com intuito de melhorar o conhecimento dos profissionais da indústria como dos acadêmicos. As empresas são constituídas de vários departamentos, onde tem que possuir pequenos PCP em sua estrutura, isto garantirá o pleno funcionamento do central. Uma empresa não sobrevive se o PCP não funcionar bem.

Palavras-chave: Planejamento da produção; controle da produção, prática empresarial.

ABSTRACT

In organizations much is said in minimum inventory, to meet the internal or external customer at the ideal time, but to achieve such a feat the Department of Planning and Production Control (PCP) has to be efficient and effective. For this to happen the people involved must possess knowledge of its operation and its tools. Thus, this article aimed to gather information on the PCP through the literature review aiming to improve knowledge of industry professionals and academics. Companies are made up of various departments, which have to own small PCP in its structure, this will ensure a fully functioning central PCP. One company did not survive the PCP does not work well.

Keywords: Production planning ; production control, business practice.

INTRODUÇÃO

Com o crescente desenvolvimento da competitividade entre as empresas, tem-se uma maior exigência por parte dos consumidores de quesitos que podem estar relacionados a: prazo de entrega do produto acabado; preço; atendimento personalizado e, principalmente, quanto a qualidade. A empresa que estiver preparada neste sentido, perante seus concorrentes, conquistará novas fatias do mercado (GOMES, CAMILO, 2014). Planejar e controlar a produção são processos essenciais para obter as exigências citadas, para isso, as organizações contam com uma ferramenta ou departamento denominado Planejamento e Controle da Produção (PCP).

De acordo com Lustosa et al. (2008), o PCP surgiu no início do século XX, tendo como um de seus pioneiros Henry Gantt, que desenvolvia cálculos manuais baseados no tempo e na capacidade de produção. Desde aquela época, o PCP vem evoluindo constantemente na busca por melhorias capazes de suprir o avanço do setor produtivo.

O PCP é a função administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para o seu controle, que é também feito pelo planejamento e controle da produção. Em termos simples, o planejamento e controle da produção determina o que vai ser produzido, quando vai ser produzido, como vai ser produzido, onde vai ser produzido, quem vai produzir (VEGGIAN, SILVA, 2015).

Analisar a adequação do PCP, ferramenta amplamente utilizada para dar suporte ao sistema produtivo em empresas dos mais diversos ramos de mercado, trará tanto para o acadêmico quando para as demais organizações mais um estudo de técnicas que podem ser utilizadas para tornar o PCP mais eficiente. Para isto utiliza-se da metodologia da pesquisa descritiva (GOMES, CAMILO, 2014). Muitas empresas utilizam o termo Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), com menos frequência adotam: Sistema Total de Produção (STP), Sistema Integrado de Gestão (SIG) e Sistema de Planejamento de Produção (PPS).

O método utilizado é puramente qualitativo. A investigação qualitativa trabalha com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões (MINAYO, SANCHES, 1993).

Para Polit et al. (2004) pesquisa qualitativa tenta compreender a totalidade do fenômeno, mais do que focalizar conceitos específicos, possui poucas ideias preconcebidas e salienta a importância das interpretações dos eventos mais do que a interpretação do pesquisador, não tenta controlar o contexto da pesquisa, e, sim, captar o contexto na totalidade.

¹ Artigo recebido para submissão em 13/08/2015

² Mestrando em química tecnológica – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) ; Contato: nc.pasquini@ig.com.br

1 O QUE É PCP

O PCP ou PPCP é o departamento da organização que determina o que vai ser produzido, quando vai ser produzido, quanto vai ser produzido, onde vai ser produzido e como vai ser produzido. Na tabela 1 é possível observar outras definições.

Tabela 1: Definições de PCP

PCP é o setor de coordenação dos departamentos de uma empresa, voltado ao atendimento da demanda de vendas e/ou à programação da produção, de modo que as mesmas sejam atendidas nos prazos e quantidades exigidas.	Trierweiler et al (2008)
Responsável em suprir várias necessidades do sistema produtivo, tais como: reduzir custos de estoque (produtos acabados e matéria-prima), minimizar <i>lead times</i> de processo e de produção (tempo ocioso), atender os prazos de entrega e ter velocidade no suporte diante de mudanças na demanda.	Mesquita, Castro (2008)
É responsável por apoiar todas as áreas envolvidas nos procedimentos necessários para comercialização, produção e entrega do produto ao cliente.	Wieneke (2009)
É um elo importante entre as estratégias da empresa e o seu sistema produtivo, em que é possível garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente, e que produzam produtos conforme demanda do mercado.	Costa (2010)
Coordena e o apoio do sistema produtivo. Esse sistema caracteriza-se pelo processo de transformação de entradas (inputs) em saídas (outputs), e estará envolvido com diversas áreas ligadas direta ou indiretamente com a produção para buscar informações e outros recursos necessários à elaboração e execução dos planos de produção.	Rodrigues, Inácio, (2010).
O setor de planejamento e controle da produção nada mais é do que a integração do sistema produtivo, visando à união de toda a cadeia, além da facilitação dos métodos de trabalho e da redução de tempos e ações improdutivas.	Kyriillos et al. (2010)
PCP é o principal responsável por atender as necessidades produtivas, fazendo com que os setores envolvidos trabalhem de forma interligada.	Braga, Andrade (2012)
O PCP é responsável pela coordenação e aplicação de recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos pré-estabelecidos, as indústrias.	Linke et al (2013)

Fonte: Autor

2 TIPOS DE PCP

Segundo Silver et al. (1998) as siglas *Just In Time (JIT)*, *Material Requirements Planning (MRP)* e *Optimized Production Technology (OPT)* se aplicam a tipos de PCP. Na tabela 2, o termo Física da Fábrica (Hopp, Spearman, 1995 *apud* Silver et al., 1998) agrega regras de sequenciamento, ferramentas de planejamento e controle de projetos” e outros conceitos do PCP aplicáveis à gerência de sistemas de produção que operam na fabricação de baixo volume. Gaither e Frazier (2002) e Slack et al. (2002) também utilizam as siglas JIT, MRP e OPT para representar tipos de PCP. A sigla JIT ainda é utilizada para representar uma filosofia de produção (Slack et al., 2002) *apud* Salomon (2004). A tabela 3 mostra as situações para aplicação dos tipos de PCP.

Tabela 2. Tipos de PCP.

Tipos de PCP	Processo de produção	Foco primário do PCP
Física da Fábrica	Fabricação de baixo volume	Flexibilidade para pedidos muito diferentes
OPT	Montagem de baixo volume	Gerência de gargalos da produção
MRP	Montagem de médio volume	Coordenação de material e mão-de-obra
JIT	Montagem/fabricação repetitiva	Redução de setup e estoques
Controle de estoques	Processo contínuo	Alta utilização da capacidade

Fonte: Silver et al., 1998.

R.Tec.FatecAM ISSN 2446-7049	Americana	v.3	n.2	p.81-97	set. 2015 / mar. 2016
---------------------------------	-----------	-----	-----	---------	-----------------------

Tabela 3. Situações para aplicação dos tipos de PCP.

Sistema de produção	Baixo volume de produção; produtos personalizados	Baixo volume de produção; muitos produtos	Alto volume de produção; vários produtos	Volume de produção muito alto; produtos padronizados
Por encomenda	Física da fábrica			
Em lotes		OPT, MRP		
Em série			MRP, JIT	
Automatizado				JIT, Controle de estoques

Fonte: Slack et al (2002).

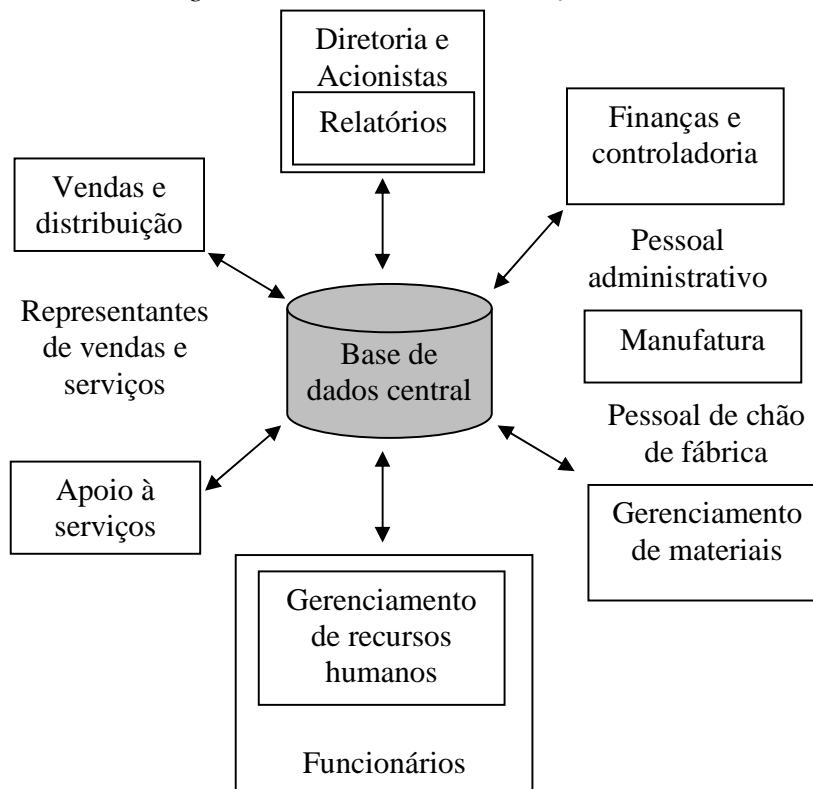
2.1 Material Requirements Planning (MRP) e Enterprise Resource Planning (ERP)

O MRP foi criado em 1975 por Orlicky, o sistema atuava no planejamento e controle dos materiais, depois evoluiu para *Manufacturing Resources Planning* (MRP II).

Atualmente muitos autores chamam o MRP II de *Enterprise Resource Planning* (ERP). O MRP II é um software que parte do plano-mestre que integra estoques de materiais, estoque de componentes, lista de materiais, restrições de mão de obra, disponibilidade de equipamentos, gera as necessidades de compra (ou até mesmo as ordens de compras) para os itens fornecidos por terceiros e ordens de produção para as necessidades de fabricação própria (SILVA et al., 2014). O MRP possui um sistema apoio denominado de lista de materiais ou *Bill of Material* (BOM)

Segundo Cecílio (2010), MRP II tornou-se um padrão importante de sistema de PCP, tendo esse evoluído para os sistemas ERP. A demanda dependente foi desenvolvida por Orlicky (1975), Wight (1984) e Groover (1987), ou seja, o item pai depende de todos os outros componentes que estão abaixo da sua linha de produção. Buscavam então, novas formas de flexibilidade e integração. Davenport (1998) sugeriu uma estrutura de sistema ERP (figura 1).

Figura 1. Estrutura convencional para um sistema.



Fonte: DAVENPORT (1998).

Para Silva et al (2014), o MRP II é um software que parte do plano-mestre que integra estoques de materiais, estoque de componentes, lista de materiais, restrições de mão de obra, disponibilidade de equipamentos, gera as necessidades de compra (ou até mesmo as ordens de compras) para os itens fornecidos por terceiros e ordens de produção para as necessidades de fabricação própria. Em geral, o MRP II envolve os seguintes parâmetros: estoque de segurança, lote, tempo de atendimento, estoques em mãos, períodos consecutivos de planejamento, necessidade de produção projetada, recebimentos previstos, disponível à mão, necessidade líquida de produção e liberação da ordem.

Para Morais e Oliveira (2015) a lógica do MRP II está estruturada em seis módulos:

- 1) Planejamento da produção - *Production planning (PP)*;
- 2) Planejamento mestre da produção - *Master production schedule (MPS)*;
- 3) Plano mestre da produção - *Master production plan (PMP)*;
- 4) Planejamento das necessidades de materiais (*Material requirements Planning (MRP I)*);
- 5) Cálculo de requisitos de capacidade - *Capacity requirements planning (CRP)*: o módulo CRP calcula, período por período, as necessidades de capacidade produtiva, de forma detalhada, permitindo a identificação de ociosidades ou excesso de capacidade e possíveis insuficiências; e,
- 6) Controle de fábrica ou de produção - *Shop floor control (SFC)*: controle de fábrica é responsável pela sequenciação das Ordens de Produção ((OPs), dentro de um período de planejamento e controle, no nível do chão de fábrica. É este módulo que busca garantir que o que foi planejado será executado. O roteiro de produção e a *lead-times* de cada item são as principais entradas do módulo.

É possível admitir que os proponentes do sistema MRP superestimaram as possibilidades de computadores em alguns aspectos do PCP, fato que hoje obriga a uma correção de rumos para a solução de alguns problemas, principalmente em relação ao acompanhamento das tarefas no âmbito do chão de fábrica, que é uma atividade complexa, se comparada, por exemplo, com a montagem do Plano Geral de Produção (MACHADO, 2010).

Chase (2006) afirma que de acordo com pesquisa realizada pela Harvard, pode-se afirmar que os motivos mais citados para a implantação do ERP são os desejos de padronizar e melhorar os processos, aprimorar a integração de sistemas e melhorar a qualidade de informações. Embora as empresas encontrem problemas com a implementação dos sistemas ERP, elas continuam por causa da possibilidade de recompensa substancial (RODRIGUES, INACIO, 2010).

2.2 OPT - *Optimized Production Technology*

A *Optimized Production Technology – Tecnologia de Produção Otimizada (OPT)* pode ser apresentada como uma abordagem de gestão da produção, orientada por gargalos produtivos e baseada em uma técnica de programação da produção que utiliza um *software* específico. A OPT propõe que o PCP seja orientado pelos gargalos da produção, que são os recursos produtivos sobre os quais a demanda imposta é maior que a sua capacidade de processamento. Os recursos anteriores aos gargalos são “puxados” (programação para trás) e os recursos posteriores são “empurrados” (programação para frente) de acordo com as saídas do gargalo (GOULART, 2000).

O OPT apresenta o melhor conjunto de medidas para avaliar o desempenho da fábrica no sentido da busca da meta. Se as demais técnicas adotarem estas medidas para avaliar seus processos e direcionar suas ações de melhorias, acredita-se que terão melhores resultados. Por outro lado, pode-se dizer que OPT tem as medidas, mas não o método mais adequado na solução dos problemas. Ele direciona as ações, mas estas são paliativas sem se preocupar com sua causa raiz. Isto pode ser observado quando Goldratt expõe o método dos Dollar Days. Todos os setores pelo qual a peça atrasada percorre, são penalizados e como ele mesmo afirma, estes setores fazem de tudo para se livrarem destas peças. Com esta afirmação, nota-se que a idéia principal é fazer as coisas andarem e não resolvê-las. Cabe aqui sugerir que o OPT incorpore os métodos de solução de problemas defendidos pela TQC e/ou Automação – Sistema Toyota de Produção (STP) ou Controle de Qualidade Zero Defeito (CQZD) (SOARES, 2015).

De acordo com Corrêa e Giansi (1993), a OPT obedece a nove princípios básicos:

- 1) Balancear o fluxo e não a capacidade;

- 2) A utilização de um recurso não gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema, por exemplo, um gargalo;
- 3) Utilização e ativação de um recurso não são sinônimos;
- 4) Uma hora ganha em um recurso gargalo é uma hora ganha para o sistema com um todo;
- 5) Uma hora ganha em um recurso não gargalo não é nada, apenas miragem;
- 6) O lote de transferência pode não ser, e não deveria ser, igual ao lote de processamento;
- 7) O lote de processamento deve ser variável e não fixo;
- 8) Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema como também definem seus estoques; e,
- 9) A programação das atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não sequencialmente. O *lead time* é resultado da programação e não pode ser assumido a *priori*.

2.3 JIT

Há outras denominações para a filosofia JIT: eliminação de desperdícios, manufatura de fluxo contínuo na resolução de problemas, melhoria contínua dos processos e produção sem estoques.

O JIT tem um grande impacto no sistema PCP. Ele se mostra extremamente competente para a execução do Controle de Chão de Fábrica e Compras, oferecendo um potencial para a redução de custos, trabalho em processo, tempo total de produção; e proporciona um melhor planejamento em Compras. Além disso, reduz a complexidade do planejamento de necessidades de materiais, e causa também impacto no gerenciamento da demanda, pois, como produz para entregar, o nível de capacidade de entrega sofre mudanças. Ou seja, o JIT torna o sistema PCP mais ágil e flexível, pois elimina os desperdícios. (GUIMARÃES, FALSARELLA, 2008).

2.4 Kanban

Godinho e Fernandes (2010) afirmam que o sistema kanban segue a lógica de puxar a produção com base nos níveis de estoque. São apresentados o modelo kanban controlado pelo nível de estoque (CNE) de duplo cartão e o kanban CNE somente com cartão de ordem de produção.

Segundo Slack et al (2009) há três tipos de cartões kanban:

- 1) Movimentação ou transporte: usado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para uma destinação específica;
- 2) Produção: é um sinal para um processo produtivo de que ele pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque; e,
- 3) Fornecedor: usados para avisar ao fornecedor que é necessário enviar material ou componente para um estágio de produção.

O kanban de duplo cartão trabalha com dois tipos de cartões de requisição, os quais circulam entre dois setores produtivos consecutivos e têm por finalidade autorizar a movimentação do material de uma estação de trabalho para outra (GODINHO, FERNANDES, 2010).

2.5 O sistema PBC

Sistema desenvolvido por R. J. Gigli, *Period Batch Control* (PBC), foi adaptado de sistemas semelhantes e já existentes na produção em massa, pode ser utilizado na produção semi repetitiva. O funcionamento desse sistema ocorre da seguinte maneira:

- 1) Recebimento do Programa mestre de produção (MPS) definido para vários ciclos;
- 2) Explosão do MPS para determinar a quantidade a ser produzida em cada ciclo e a quantidade de ciclos; e,
- 3) Atribuição de tempo para: emissão de ordens, produção ou entrega de matérias primas utilizadas no processamento; processamento ou recebimento de componentes; montagem e distribuição das vendas. O MPS deve ser elaborado a partir da carteira de pedidos ou da previsão de vendas. Quanto menor o horizonte da previsão, naturalmente mais confiável ela se torna (Godinho, Fernandes, 2010).

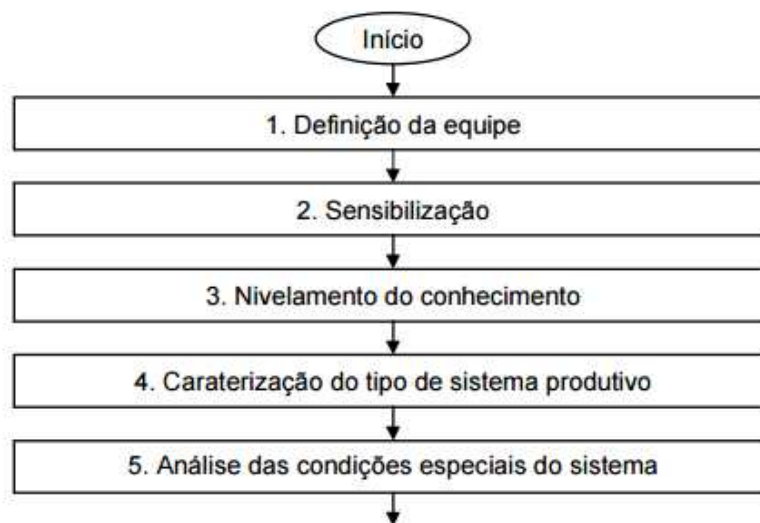
3. IMPLEMENTAÇÃO DO PCP

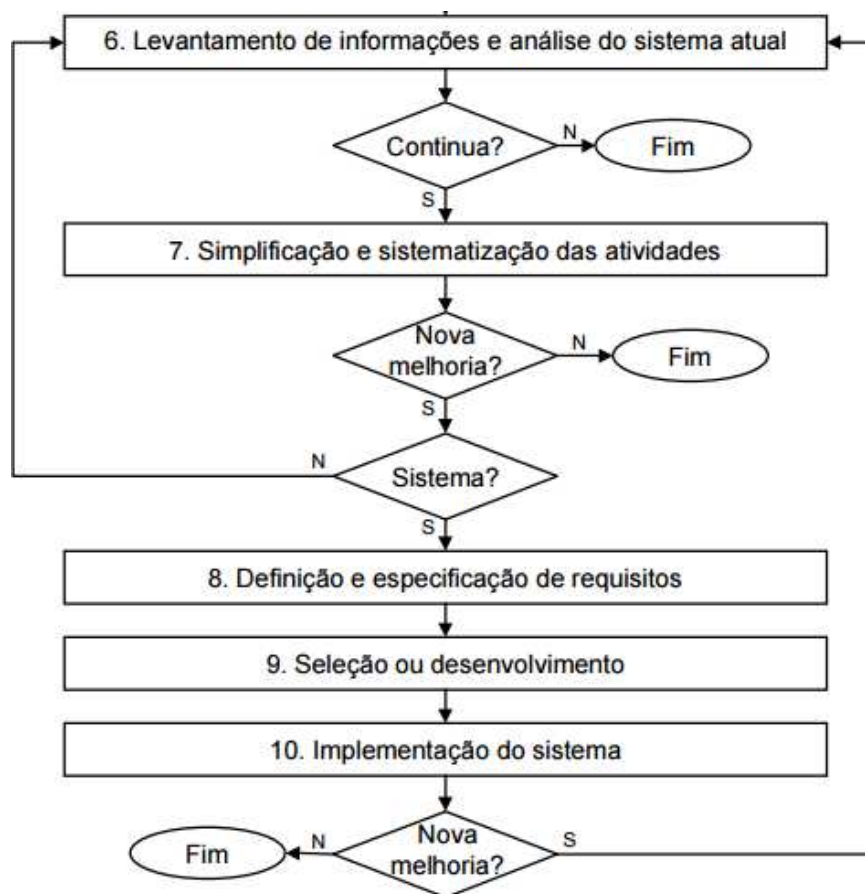
Barros Filho e Tubino (2015) sugerem 10 etapas para implantar o PCP (figura 2) em pequenas ou médias empresas, partindo desde a definição da equipe responsável pelo PCP, até a implantação de um sistema, seja ele baseado na lógica do MRP II, JIT ou ainda na Teoria das Restrições de Golgratt. A ideia

consiste em estruturar as atividades do PCP através do aprendizado da empresa seguindo uma metodologia de implantação das rotinas de PCP, que são:

- 1) Definição da equipe responsável pelo Projeto PCP;
- 2) Sensibilização na empresa sobre a importância do PCP;
- 3) Nivelamento do conhecimento na empresa em PCP;
- 4) Caracterização do tipo de sistema produtivo da empresa;
- 5) Análise das características básicas e das especiais do sistema produtivo;
- 6) Análise do sistema atual;
- 7) Sistematização e simplificação do sistema produtivo atual;
- 8) Definição e especificação dos requisitos para um sistema de PCP;
- 9) Seleção ou desenvolvimento do sistema; e,
- 10) Implementação do sistema.

Figura 2. Fluxograma esquemático da metodologia proposta.





Fonte: Barros Filho e Tubino (2015).

Almeida (2010) sugere uma metodologia que esteja voltada para sistemas de MRP I, podem ser facilmente adaptada a outras técnicas e sistemas de planejamento e controle de produção, a metodologia é constituída por nove etapas, sendo:

- 1) Identificação de padrões no *mix* de produtos;
- 2) Formação da equipe responsável;
- 3) Elaboração das listas de materiais;
- 4) Levantamento dos dados de parametrização;
- 5) Definição que *software* MRP utilizar;
- 6) Alimentação dos dados no *software*;
- 7) Treinamento dos usuários;
- 8) Início do funcionamento do PCP; e,
- 9) Manutenção contínua do *software*.

3.1 Dificuldades na implantação

A adesão ao processo minucioso do planejamento e controle da produção demanda tempo, dinheiro e pessoas adequadas para participarem. Sem uma estrutura organizacional preparada para assumir as responsabilidades e se adequar às grandes mudanças, a tentativa de implantação do planejamento e controle da produção já estará fracassada (ESPERIDÃO et al, 2015).

Martins e Araújo (2014) deparam com as seguintes dificuldades ao implantar o PCP em uma fábrica de colchões:

- 1) ausência de dados históricos de catalogação e de padronização dos produtos: demandou quantidade de tempo demasiado para levantamento desses dados, fez-se necessário o mapeamento da produção para levantamento dos dados;
- 2) recurso financeiro: para investimentos em novas tecnologias, impediu a aquisição de um *software* mais robusto, optando por planilhas eletrônicas;
- 3) tempo disponível: implicou na ausência do estudo de tempos e movimentos; e,
- 4) ausência de padronização: dificultou a adaptação dos operadores ao novo método de produção.

Piagge et al (2015) ao implantarem o PCP em uma empresa de pequeno porte do setor metal-mecânica encontraram as seguintes dificuldades:

- 1) poucos recursos para realização das ações e também a manutenção delas;
- 2) dificuldades por falta de definição de cargo, ocasionando problemas na coordenação dos esforços;
- 3) autoridade centralizada: para qualquer modificação ou implantação era necessário a aprovação dos diretores;
- 4) indiferença às técnicas de gestão: funcionários e líderes com indiferença e aversão as ferramentas e conceitos implantados foram comumente encontrados durante as ações;
- 5) foco no curto prazo: no caso o foco estava praticamente no curtíssimo prazo, o que no final da implantação ocasionou o problema relatado de excesso de capacidade; e,
- 6) falta de informações: antes do início dos trabalhos eram pouquíssimas as informações encontradas, e as mesmas tinham um alto nível de incerteza, por isso a comparação entre os períodos de pré-implantação e pós-implantação demandaram grande esforço.

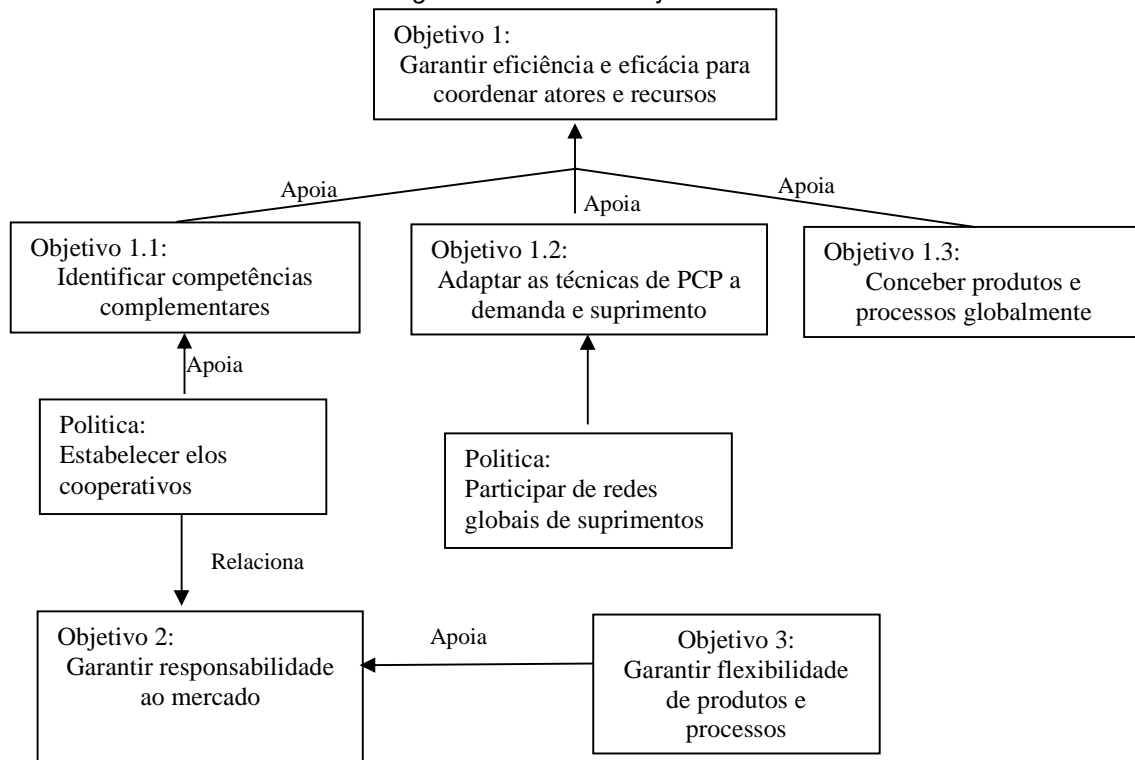
4 INFORMAÇÕES

Para Slack et al (2009) a coleta de informações é um sistema de comparação de dados, onde se busca uma visão detalhada das atividades produtivas e os demais setores da empresa e como estes se relacionam entre si, assim, é necessário obter informações de todos os setores, desde o administrativo até o produtivo, para que o PCP possa ser executado com sucesso.

Chiavenato (2005) afirma que o PCP é um processo que canaliza e absorve informações, com propósito de permitir a tomada de decisões sobre o que fazer, quando e quanto fazer em termos de produção ao obter as informações, torna-se possível planejar máquinas e equipamentos, materiais e pessoas para o processo produtivo.

Para Russo (2010) a definição do que é dados, informação e conhecimento merece grande reflexão, visto que os seus significados não são tão bem distintos, e por vezes pode haver confusão em suas definições pela proximidade em que se encontram, argumenta ainda, que os termos dados, informação e conhecimento constituem um elemento básico para o processo de comunicação dentro das organizações, os quais são necessários no apoio à tomada de decisão. A figura 3 mostra os modelos e objetivos proposto por Guerrini et al (2014).

Figura 3. Modelo de objetivos do PCP.



Fonte: Guerrini et al (2014).

O PCP necessita de informações de diferentes áreas da empresa para elaborar o planejamento e a programação da produção. A área de Suprimentos fornece informações relativas ao *lead time* dos fornecedores, área de engenharia fornece informações relativas à engenharia do produto, tais como modificações do produto, desenho do produto e lista de materiais, e a engenharia do processo, tais como roteiro e tempo de fabricação, sendo responsável pelo apontamento de controle de processo. A área de marketing fornece informações acerca do plano de vendas do produto. A área de qualidade fornece informações relativas ao controle de peças defeituosas (refugo) e certificação da qualidade. A área de manutenção garante a confiabilidade do equipamento (GUERRINI et al, 2014). Nota-se que possuir as informações de um todo é o pilar para o perfeito funcionamento do PCP.

De acordo com Arruda et al (2005), por mais que exista um sistema com informações da produção com quantidades calculadas, esses dados servem apenas para dar início aos trabalhos, sendo de responsabilidade do gestor da produção a decisão final, levando em conta fatores que ele julgar importantes. Em face disso, o plano mestre deve partir da decisão da política de estoques que será aplicada na organização, que estará ligada diretamente ao tipo de estrutura de produção.

Uma importante distinção aqui é que o sistema de PCP fornece a informação a partir da qual gerentes tomam decisões efetivas. O sistema de PCP não toma decisões nem gerencia operações – os gerentes desempenham essas atividades. O sistema de PCP somente dá o suporte para que eles o façam, de forma inteligente (MACHADO, 2010).

5 PCP E DEPARTAMENTO DE VENDAS

É preciso saber quanto à empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida, direto ou indireto, para praticamente todas as decisões (MOREIRA, 1998).

Sendo previsões, não se pode esperar 100% de acerto. Erros ocorrerão. O importante é identificar o porquê das variações entre as previsões e o efetivamente realizado. A característica principal da previsão e o que a diferencia especificamente de predição pura e simples é o elemento calculável. Predição e profecia são sinônimos no dicionário. Prever, no entanto, é o ato de ver antecipadamente, calcular, pressupor (FILHO, 1974).

Reconhecer que é importante, mas não compreender alguns detalhes essenciais, tais como, a relação da programação e o sequenciamento das ordens de produção, pode gerar decisões que prejudicam o atendimento dos prazos pré-estabelecidos pelo setor de vendas (LINKE et al, 2013).

6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para Russomano (2000) o PCP possui as seguintes funções: emissão de ordens de produção, programação das ordens de fabricação, definição das quantidades a produzir, movimentação das ordens de fabricação, gestão de estoques e acompanhamento da produção. Para Chiavenato (2005) o PCP trabalha monitorando o processo produtivo e divide-se em quatro fases: projeto de produção, coleta de informações, planejamento e controle da produção.

Corrêa e Corrêa (2012) conceituam em primeiro lugar, que um bom processo de planejamento depende de uma visão adequada do futuro; em segundo, que é necessário o conhecimento fiel sobre a situação presente; em terceiro, que é um bom modelo lógico, que traduza a situação presente e a visão do futuro em boas decisões, também necessita estar presente para que um adequado processo de planejamento esteja em funcionamento; e finalmente, para que se tenha um bom processo decisório a partir do planejamento, onde é necessário ter claros os objetivos que se pretendam atingir.

As atividades do PCP são calcadas em três itens, sendo:

- 1) Planejamento estratégico de produção: para Tubino (2000) consiste em estabelecer um plano de produção para determinado período (longo prazo) segundo as estimativas de vendas e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos;
- 2) Planejamento-mestre da produção: ...consiste em estabelecer um plano mestre de produção (PMP) de produtos finais, detalhando a médio prazo, período a período, a partir de um plano de produção, com base nas previsões de vendas de médio prazo ou nos pedidos em carteira já confirmados (TUBINO, 2000); e,
- 3) Planejamento de produção: ...a programação da produção estabelece a curto prazo quando e quanto comprar, fabricar ou montar de cada item necessário à composição dos produtos finais... (TUBINO,2000).

Para Lustosa et al (2008) o PCP atua nos três níveis hierárquicos da organização, desenvolvendo atividades de idealização, elaboração, controle e operação, conforme sintetizado na tabela 4.

Tabela 4. Níveis hierárquicos do PCP.

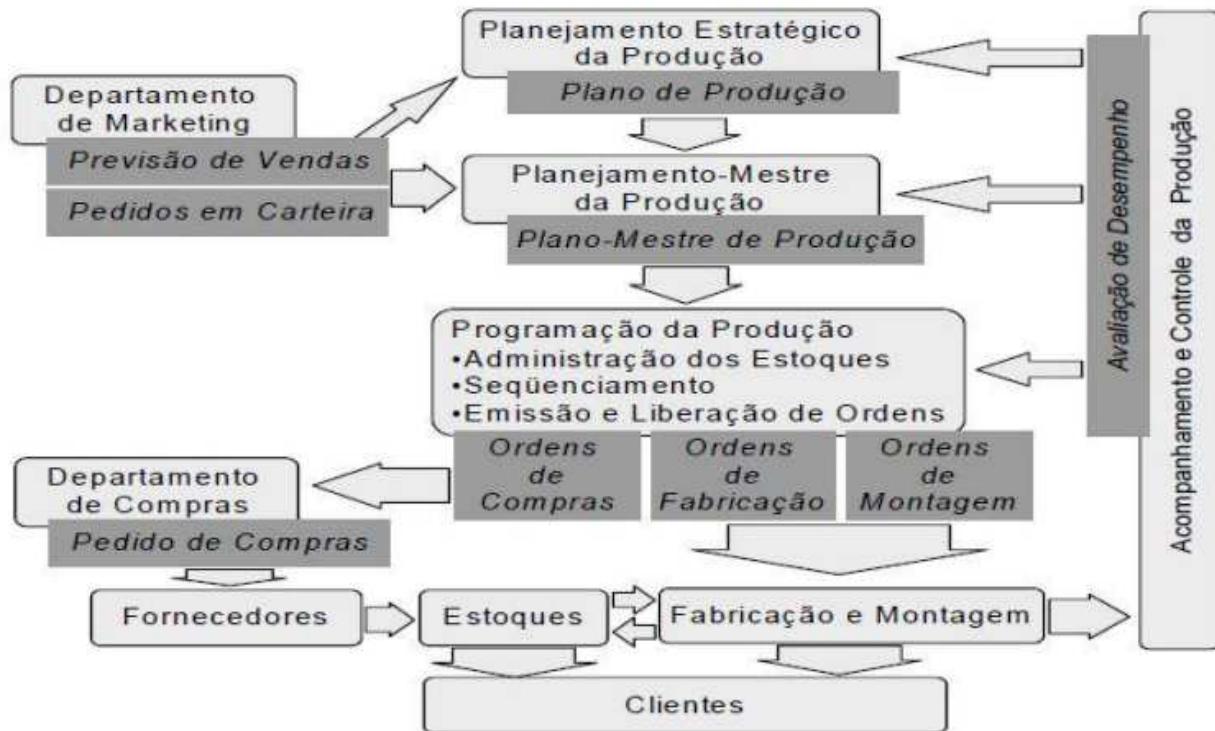
Nível estratégico	São definidas políticas estratégicas de longo prazo. O planejamento da capacidade é elaborado no nível estratégico, definido a capacidade da planta. Já o planejamento agregado de produção é elaborado como uma transição para o nível tático, definindo o composto (ou <i>mix</i>) das estratégias específicas de produção.
Nível tático	São estabelecidas planos de médio prazo para a produção, obtendo-se o <i>Master Program Schedule (MPS)</i> ou Plano Mestre de Produção (PMP).
Nível Operacional	São preparados os planos de curto prazo, como resultado do <i>Material Requirement Planning (MRP)</i> ou Planejamento de Necessidades de Materiais. Neste nível são gerenciados os estoques, as ordens de produção são sequenciadas, as ordens de compras são emitidas e liberadas, assim como são executados o acompanhamento e o controle.

Fonte: Lustosa et al (2008)

Na figura 4 é possível observar o processo de planejamento da produção proposto por Tubino e Barros (1998), que propicia um melhor entendimento do processo.

Figura 4. Visão geral das atividades do PCP.

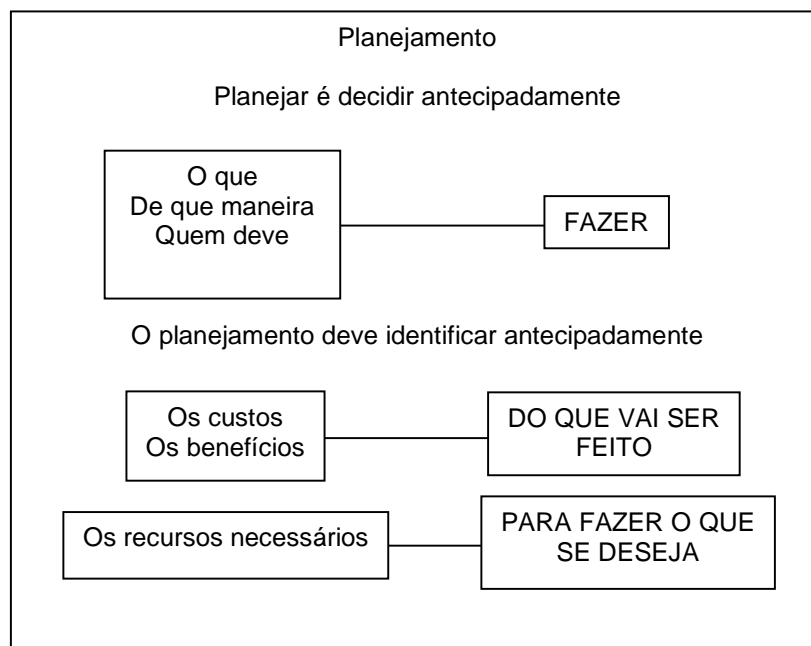
R.Tec.FatecAM ISSN 2446-7049	Americana	v.3	n.2	p.81-97	set. 2015 / mar. 2016
---------------------------------	-----------	-----	-----	---------	-----------------------



Fonte Tubino e Barros, 1997.

Para Lacombe e Heilbom (2006) o planejamento é a direção a ser escolhida para alcançar um objetivo desejado, salientando que para planejar são necessárias decisões, com base em objetivos, fatos e estimativas do que poderia ocorrer em cada alternativa escolhida, assim define que planejar é, portanto, decidir antecipadamente o que fazer, de que maneira fazer, quando fazer e quem dever fazer (figura 5).

Figura 5. Planejamento



Fonte: Lacombe e Heilbom (2006)

7 PROGRAMAÇÃO

Krajewski et al (2009) observam que a programação é importante porque envolve uma quantidade enorme de detalhes e afetam todos os processos de uma organização. Afirmando que os processos de fabricação se beneficiam de técnicas de programação de demanda, da programação da força de trabalho e da programação das operações.

Podemos definir a produção como um processo através do qual bens ou serviços são gerados por meio da transformação de recursos (FUSCO, SACOMANO, 2007).

Pozo (2010) ressalta que a programação é a fase intermediária entre o setor de planejamento e o setor de controle e observa que a programação se preocupa em determinar quando deverão ser executadas as operações.

8 CONTROLE DE PRODUÇÃO

Esta é a última fase do PCP, e é sem dúvida uma das mais importantes, pois fiscaliza todo o processo produtivo (LINKE et al (2013). Segundo Tubino (2000) além de acompanhar a produção, o sistema de controle também está encarregado de coletar dados (índices de defeitos, horas/máquina, horas/homem, consumo de materiais, etc.) para outros setores do sistema produtivo.

Para Pozo (2010) a função do controle, como parte integrante do sistema de planejamento é fazer a avaliação das ações que estão sendo desenvolvidas no processo produtivo e compará-las com o planejado. Daft (2010) complementa que controlar denota monitorar as atividades dos funcionários, determinar se a organização está na direção das suas metas, fazendo correções se necessário.

Atualmente o PCP abraça dois sistemas de produção, sendo o Sistema Toyota de Produção, pensado por Taiichi Ohno em 1970, onde prioriza a produção sem desperdício. Algumas organizações chamam de *Just In Time* (JIT), que possui como filosofia que nada deve ser comprado, transportado ou produzido antes do tempo.

Segundo Corrêa (2001), há cinco pontos estratégicos da produção, que afeta diretamente o custo, flexibilidade, pontualidade, qualidade e rapidez, sendo:

- 1) Qualidade: produtos livres de erro, de acordo com as especificações; com atributos presentes, de acordo com as necessidades da maioria dos consumidores e a um preço aceitável;
- 2) Rapidez: conceito de rapidez, ou velocidade, está relacionado há quanto tempo os consumidores precisam esperar para receber seus produtos, sendo que para isto o sistema de produção deve fornecer um fluxo rápido de produção, ou em outras palavras, operações rápidas;
- 3) Pontualidade: significa fazer o produto em tempo para os consumidores receberem seus bens;
- 4) Flexibilidade: significa ser capaz de mudar de alguma forma. Está relacionado á capacidade do sistema de produção conseguir fornecer uma ampla gama de produtos e serviços diferentes ao cliente; e,
- 5) Custos: este objetivo está diretamente relacionado ao preço cobrado pelo produto.

O controle inclui o *feedback* (a retroação), isto é, a comparação do que foi feito com o que deveria ter sido feito. Desta comparação resulta a divergência ou a concordância entre os planos e a realidade (VEGGIAN, SILVA, 2015).

9 GESTÃO DE ESTOQUES

Segundo Hong (2009), por gestão de estoques entende-se o planejamento do estoque, seu controle e sua retroalimentação sobre o planejamento. O planejamento consiste na determinação dos valores que o estoque terá com o correr do tempo, bem como na determinação das datas de entrada e saída dos materiais do estoque e na determinação dos pontos de pedido de material. O controle consiste no registro dos dados reais,

correspondentes aos planejamentos de controle e produção dos itens necessários para ser mantidos em estoque para a produção de produtos.

Segundo Bertaglia (2009), os estoques podem ser classificados de acordo com os mesmos critérios de classificação dos materiais, sendo:

- a) Estoques de matérias-primas: itens comprados ou extraídos que sofrem transformação durante o processo produtivo;
- b) Estoques de materiais em processamento: produtos em seus diferentes estágios nos processos de fabricação. Um produto acabado esperando liberação de qualidade é considerado um produto em processo;
- c) Estoques de materiais semiacabados: produtos semiacabados são os que ficam armazenados, aguardando operações adicionais que os adaptem para diferentes usos;
- d) Estoque de materiais acabados: são os produtos em que todas as operações de manufatura foram realizadas e completadas, incluindo os testes finais e a respectiva aprovação pelo controle de qualidade;
- e) Estoque de distribuição: corresponde ao item já inspecionado e testado, transferido ao centro de distribuição por necessidades logísticas; e,
- f) Estoque em consignação: é estoque normalmente de produto acabado ou de peças de reposição de manutenção que permanecem no cliente sob a sua guarda, mas continua sendo, por meio de acordos mútuos, de propriedade do fornecedor até que seja consumido.

10 PCP e **BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)**

A tabela 5 mostra como o PCP pode interagir com BIM, que segundo Azhar (2011) *Building Information Modeling* (BIM) é uma inovadora metodologia de trabalho colaborativo que vem proporcionar uma nova abordagem à gestão da informação na construção, baseada na elaboração de um modelo virtual de informação destinada a edifícios e outras obras de engenharia civil. É considerado um dos mais promissores e recentes desenvolvimentos na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC).

Tabela 5: União de PCP e BIM

Modelo BIM	Planejamento	Referências
Conhecendo o PCP e as potencialidades do BIM, definir o plano de utilização. Definir quais informações devem ser adicionadas e quais devem ser retiradas do modelo BIM. Definir a EAP do empreendimento com base na visualização dos pacotes. Associar critérios de projeto, informações de custo, prazo e qualidade a cada pacote da EAP, representados no modelo.	Preparação do processo de PCP	Koskela <i>et al.</i> (2010); Smith <i>et al.</i> (2011); Eastman <i>et al.</i> (2014);
Estudar o plano de ataque da obra com o modelo BIM 4D. Projetar o sistema de produção com base na visualização dos espaços no canteiro e das etapas construtivas identificadas no plano de ataque.		Biotto (2012)
Realizar plano mestre da obra com apoio do modelo BIM 4D. Simulação para otimizar o planejamento. Definir alterações no sistema de produção e seus prazos.	Longo prazo	Bhatla, Leite (2012); Biotto (2012); Garrido <i>et al.</i> (2013); Wang <i>et al.</i> (2014)
Utilizar o modelo BIM 4D para difundir e explicar o plano mestre aos responsáveis através da visualização da produção.		Staub-French, Khanzode, (2007); Davies, Harty, (2013)
Do Last Planner, o <i>Lookahead</i> é elaborado para atingir e recuperar metas com auxílio do modelo BIM 4D. Realizar o sequenciamento de atividades, resolver incompatibilidades físicas de projeto e replanejar metas em médio prazo.		Bhatla, Leite, 2012; Biotto, 2012; Garrido <i>et al.</i> , 2013; Wang <i>et al.</i> , 2014)

Instalações temporárias do sistema de produção e interferências futuras neste.	Médio prazo	
Disponibilizar necessidades de recursos atualizados no modelo BIM, devido à integração de documentos de produção, projeto e compras.		Sacks <i>et al</i> (2013)
Definir o plano visualmente e por meio de documentos gerados. Transmitir visualmente o status do processo de produção.	Curto prazo	Eastman <i>et al</i> , (2014); Sacks <i>et al</i> , (2013)
Disponibilizar necessidades de recursos atualizados no modelo BIM, devido à integração de documentos de produção, projeto e compras.		Sacks <i>et al</i> , (2013)

Fonte: Adaptação de Mendes Junior *et al* (2014).

11 CONCLUSÃO

Todas as áreas da organização têm a obrigação de dispor de um mini planejamento e controle da produção (PCP), seja ela desenvolvimento, compras, logística, manutenção, etc. pois tem que atender um cliente, seja interno ou externo.

O PCP possui inúmeras ferramentas para auxiliar o perfeito caminhar do processo, mas poucas empresas fazem uso ou se quer conhecem.

O PCP é um dos mais importantes departamentos, pois através dele se controla estoque, compras, logística, produção e entrega. Quando falha causa um grande impacto.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, D. M.; JARDIM, E. G. M.; MARTINS, R. C. Planejamento mestre de produção: entendendo o problema e propondo solução através de uma abordagem combinada. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2, 2005, Resende. **Anais...** Resende: SEDeT, 2005. p. 817-829.

AZHAR, S. Building Information Modeling (BIM): trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. **Leadership and management in engineering**, Reston, v. 11, n.3, 2011.

BARROS FILHO, J. R. ; TUBINO, D. F. **O planejamento e controle da produção nas pequenas empresas – uma metodologia de implantação.** Disponível em: <http://www.techoje.com.br/bolttools_techoje/files/arquivos/PlanejamentoecontroledaproducaonaspequenasemprPlan.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2015.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BHATLA, A.; LEITE, F. Integration framework of BIM with the last planner system. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 12, 2012, **Proceedings...** San Diego: IGLC, 2012

BIOTTO, C. N. **Método de gestão da produção na construção civil com uso da modelagem BIM 4D.** 2012, f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

BRAGA, Francisco A. S.; ANDRADE, José H. Planejamento e controle da produção: relato do processo de implantação e uso de um sistema de apontamento da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais:** uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

R.Tec.FatecAM ISSN 2446-7049	Americana	v.3	n.2	p.81-97	set. 2015 / mar. 2016
---------------------------------	-----------	-----	-----	---------	-----------------------

CORRÊA, H.; GIANESI, I. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2 ed. São Paulo, Atlas.

CORRÊA, H. **Planejamento e controle da produção**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, L. H.; CORRÊA, C. A. **Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, E. F. **Diretrizes para elaboração de um manual para planejamento e controle da produção de empresas de pequeno e médio porte**. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <www.ufjf.br/ep/files/2011/02/Modelo_Qualificacao_TCC-edmilson1pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

DAFT, R. L. **Administração**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. .

DAVENPORT, T. H. Putting the enterprise into the enterprise system. **Harvard Business Review**, Cambridge. Julho-Agosto, t: 827, p.121-131. 1998.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K.; **BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. 2.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

FILHO, J. R. W. P. **Previsão de Vendas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1974.

FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B. **Alianças em redes de empresas**. São Paulo: Arte e Ciência, 2009.

GARRIDO, M. C.; GUARDA, A. C.; MENDES JUNIOR, R.; CAMPESTRINI, T. F. Uso da modelagem BIM 4D no planejamento e execução de um empreendimento habitacional. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3; ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO,6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTEC, 2013.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2010. p. 8-14.

GOMES, J. A.; CAMILO, E. Planejamento e controle da produção (PCP): ferramenta estratégica de competição em pequenas empresas. In: II SEMINÁRIO EMPRESARIAL E II JORNADA DE TI DA FACULDADE CIDADE VERDE, 2, 2014, Maringá. **Anais...** Maringá: FCV, 2014. Disponível em: <http://fcv.edu.br/arquivos/anais/Planejamento_e_controle_da_producao.pdf > Acesso em: 15/07/2015.

GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JÚNIOR, W. **Planejamento e controle da produção: projeto e operações de sistemas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. Uma análise da metodologia *Just-In-Time* e do sistema Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação. **Perspectiva em ciência da informação**. Belo Horizonte, v. 13, n. 2, maio/jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362008000200010>. Acesso em: 03 ago. 2015.

KOSKELA, L.; SACKS, R.; DAVE, B. A.; OWEN, R. The interaction of lean and building information modeling in construction. **Journal of construction engineering and management, ASCE**. Reston, v. 136, p. 1307-1315, sep. 2010.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

KYRILLOS, S. L.; SACOMANO, J. B.; MILREU, F. J. S.; SOUZA, J. B. Compreendendo as dimensões fundamentais do planejamento e controle da produção em redes de empresas. Anais. XVIII SIMPEP – SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18. **Anais...** Bauru: UNESP: 2010.

LACOMBE, Francisco José Masset; HEILBORN, Gilberto Luiz José. **Administração: princípios e tendências.** São Paulo: Saraiva, 2006.

LINKE, P. P.; CHAVES, C.J.A.; ESPINHA, P.G.; TSUKUDA, F.; NARCISO, V.L.S. A importância do planejamento e controle de produção para as indústrias de confecções da cidade de Maringá-PR: A perspectiva dos gestores de produção. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, 2013.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MACHADO, J. A. **O PCP como fator estratégico de competitividade em uma ferramentaria de precisão: um estudo de caso**, 2010, 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Paulista-UNIP, São Paulo, 2010.

MARTINS, A. S.; ARAÚJO, M. J. A. As dificuldades de implantação de sistemas de planejamento e controle de produção: um estudo de caso em uma empresa fabricante de colchões. **Observatorio economia latinoamericana. Revista Eumednet**, Málaga, jun., 2015. Málaga: Universidade de Málaga, 2015. Disponível em < <http://eumed.net/cursecon/ecolat/br/15/produccion.html> > Acesso em: 20 ago. 2015

MENDES JUNIOR, R.; SCHEER, S.; GARRIDO, M. C.; CAMPESTRINI, T. F. Integração da modelagem da informação da construção (BIM) com o planejamento e controle da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15, Maceió, 2014. **Anais...** Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_455.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

MESQUITA, M. A.; CASTRO, R. o L. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 33-42, jan./abr. 2008.

MORAIS, T. T.; OLIVEIRA, S. Análise das atividades de PCP em uma indústria farmacêutica do centro oeste mineiro. **Conexão CI: r. cient. UNIFOR-MG**, Formiga, v. 10, n. 1, 2015. Disponível em: <http://periodicos.unifor.br/21011/site/ojs-2.3.4/index.php/testeconexaociencia/article/view/293/276>. Acesso em: 27 jul. 2015.

MOREIRA, D. **Introdução à administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira, 1998.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização.** Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** São Paulo: Atlas, 2010.

RODRIGUES, M. D.; INÁCIO, R. O. Planejamento e controle da produção: um estudo de caso em uma empresa metalúrgica. **INGEPRO**, v. 2, n. 11, nov, 2010. Disponível em: <http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Nov/325-921-1-PB.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2015.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: planejamento e controle da produção.** 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SACKS, R.; BARAK, R.; BELACIANO, B.; GUREVICH, U.; PIKAS, E. KanBIM workflow management system: prototype implementation and field testing. **Lean Construction Journal**, Arlington, p. 19-35, 4 may. 2013.

SALOMON, V. A. P. **Desempenho da modelagem do auxílio à decisão por múltiplos critérios na análise do planejamento e controle da produção.** 2004. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/~salomon/pesquisa/tese.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

SILVA, D. O.; ULBANERE, R. C.; JESUS, B. S. Considerações sobre metodologias para o controle de estoques. **Revista Científica Integrada**, Guarujá, n. 4, 2014. Disponível em: <<http://www9.unaerp.br/revistas/index.php/rci/article/view/424>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

SMITH, D. K.; TARDIF, M. **Building Information Modeling: a strategic implementation guide for architects, engineers, constructor and real estate asset managers.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2009.

SOARES, C. R. D. **TOC, STP e TQC: uma abordagem conjunta.** Porto Alegre: PPGEP, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1998_ART102.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2015.

TRIERWILLER, A. C.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS JUNIOR, R. F.; PACHECO JUNIOR, W. Um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa de mineração em Santa Catarina. In: ENEGERP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008. **Anais...** ABEPRO: Rio de Janeiro, 2008.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, D. F. **O planejamento e controle da produção – teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2007.

VEGGIAN, V. A.; SILVA, T. F. Planejamento e controle da produção. **Revista FAEF.** 2015. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Tm5xhPbSN5fGD4X_2013-5-10-11-40-46.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2015.

WANG, W.; WENG, S. WANG, S. CHEN, C. Integrating building information models with construction process simulations for project scheduling support. **Automation in Construction.** Rio de Janeiro, v. 37, jan. 2014.

WIENEKE, Falko. **Gestão da produção: planejamento da produção e atendimento de pedidos.** São Paulo: Blucher, 2009.

Nilton Cesar Pasquini

Graduação em Química Industrial, MBA em Gestão e Engenharia da Qualidade, MBA em Gestão de Pessoas, Master Black Belt e Master Coaching. Pesquisador empresarial: Qualidade Total (MASP, PDCA, GUT, 6Sigma, FTE, QFD etc e Gestão de Pessoas: endomarketing, treinamento e desenvolvimento. Pesquisador acadêmico: meio ambiente, sustentabilidade, farmacologia e ciencias dos materiais.
Contato: nc.pasquini@ig.com.br
Fonte: CNPQ – Currículo Lattes

R.Tec.FatecAM ISSN 2446-7049	Americana	v.3	n.2	p.81-97	set. 2015 / mar. 2016
---------------------------------	-----------	-----	-----	---------	-----------------------