

## **Planejamento e Controle da Produção: Um estudo de caso em uma empresa metalúrgica**

Maurinice Daniela Rodrigues <maurincerodrigues@yahoo.com.br>  
Raoni De Oliveira Inácio <raoni06@yahoo.com.br>

*Resumo: : Este artigo analisa o Planejamento e Controle da Produção (PCP) de uma filial de uma empresa do segmento de Minério e Ferroligas de Manganês. O estudo foi desenvolvido a partir de consultas bibliográficas e aplicação de um questionário à pessoas envolvidas com o PCP da empresa. O questionário pretendia estudar as características internas da empresa, sendo prioritárias as informações sobre o planejamento estratégico, planejamento-mestre e programação da produção. O trabalho evidencia a importância de um PCP bem estruturado e esse como fator fundamental para se manter competitivo. A partir da análise também foi possível a identificação de melhoria..*

*Palavras-chave: PCP; Competitividade; Melhoria.*

### **Production Planning and Control: A case study in a metallurgical company.**

*Abstract: This article examines the Production Planning and Control (PPC) of a company's branch from the sectors of Mineral and Manganese Iron Ligament. The research was developed from bibliographys consultations and with a questionnaire application to people that were involved with company's PPC. The questionnaire deal with the internal characteristics of a company, demonstrating meanly informations about strategic planing, master-planing and production scheduling. This research shows the importance of a PPC well structured and it like a essential factor to keep it competitive. After the analisys was also possible to indentify an improvement.*

*Keywords: PPC; Competitiveness; Improvement.*

#### **1. Introdução**

Em cenário macroeconômico instável e devido às circunstâncias do mercado que foram gradativamente as organizações a buscarem mais qualidade e menor custo de seus processos e produtos, as empresas cotidianamente adotam medidas que possam ser eficazes para a vantagem competitiva.

Bititci (2001) defende que algumas organizações, para que se mantenham competitivas, adotam estratégias de tecnologias para o gerenciamento de seus negócios que geram um maior conhecimento tanto do ambiente externo como interno. Tornaram-se objetivos de desempenho importantes para o crescimento organizacional a qualidade, rapidez, flexibilidade e o custo.

Para este crescimento organizacional o PCP é fator fundamental para o maior

entendimento do negócio atual da empresa, além de ser a base de informação para as medidas de intervenção necessárias, afim de que o desempenho da empresa esteja em consonância com os seus objetivos e estratégias.

Oliveira (2007) esclarece que o propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas. Esses facilitarão a tomada de decisão no futuro de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz, proporcionando uma situação viável de avaliar situações futuras de decisões presentes, em função dos objetivos empresariais. O exercício sistemático do planejamento tende a reduzir a incerteza envolvida nos processos decisórios, e conseqüentemente, provocar o aumento da probabilidade de realização dos objetivos, desafios e metas estabelecidos para a empresa.

Este artigo tem por objetivo apresentar o PCP de uma empresa do segmento de Minério e Ferroligas de Manganês. Para tanto, com base no questionário aplicado e na bibliografia consultada sobre PCP e a empresa, será analisado as atividades principais do planejamento estratégico, do planejamento-mestre e da programação da produção. Além disso, também serão abordados neste estudo o sistema de informação utilizado para operar o PCP; as ferramentas e indicadores utilizadas no acompanhamento e controle da produção; e uma proposta de melhoria, que seria a utilização de *Kanban* no almoxarifado da empresa.

## **2. Planejamento e Controle da Produção**

O PCP têm como função a coordenação 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.

Corrêa e Gianesi (1993) afirmam que a perda do poder de competitividade das empresas brasileiras, em sua maioria, deve-se à obsolescência das práticas gerenciais e tecnológicas aplicadas aos seus sistemas produtivos. Hoje há uma crescente revalorização dos fatores produtivos, sendo esses considerados críticos para o atingimento dos objetivos estratégicos da organização. A correta estruturação do sistema de produção é fundamental para a vantagem competitiva sustentada da empresa.

Os mesmos autores ainda entendem que a saída do mercado de uma empresa acontece, geralmente, em decorrência de cinco pontos básicos: deficiência nas medidas de desempenho, que podem contradizer os melhores interesses competitivos da própria organização; negligência com considerações tecnológicas, por motivos de decisões tomadas de forma superficial e equivocada ; especialização excessiva das funções de produção sem a devida integração, o que dificulta a comunicação e interação rápida e eficaz entre setores que deveriam colaborar e interagir para o atingimento dos objetivos da empresa; perda de foco dos negócios por causa da diversificação das atividades empresariais; e resistência e demora em assumir novas posturas produtivas que garantem a qualidade e variedade de produtos.

De acordo com Tubino (2007), as atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos do planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção. No nível estratégico é estabelecido o plano de produção que fará a estimativa de vendas de longo prazo e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. Este plano geralmente é pouco detalhado e estabelece um plano para um longo prazo. A médio prazo, o plano-mestre de produção buscará táticas para operar de forma eficiente o plano de produção. Este é um plano que analisará diferentes formas de guiar o sistema produtivo disponível. A

programação da produção a curto prazo se encarregará de estabelecer de quanto e quando comprar, fabricar ou montar os itens necessários aos produtos finais.

A coleta e análise de dados durante todos os processos será parte do controle da produção, o qual é fundamental para o desenvolvimento de produtos dentro dos padrões exigidos pelo mercado. Quanto mais rápido forem detectadas falhas nos processos produtivos mais efetiva será a correção das mesmas. Os dados coletados durante o acompanhamento e controle da produção também serão utilizados para a elaboração de novos planos.

Tubino (2007) afirma que a finalidade do acompanhamento e controle da produção é fornecer a ligação entre planejamento e execução das atividades operacionais, indentificando os desvios, sua magnitude e fornecendo subsídios para que os responsáveis pelas as ações corretivas possam agir. A ocorrência de desvios entre o programa de produção planejado e o executado é a situação mais comum, apesar de teoricamente os recursos necessários para a execução dos planos de produção terem sido planejados e programados pelo PCP. Quanto mais eficientes forem as ações do acompanhamento e controle da produção, menores serão os desvios a serem corrigidos, menor o tempo e as despesas com as ações corretivas.

No sentido em que o controle da produção também faz parte do planejamento da produção, Lima Junior (1999) afirma que o sistema de planejamento é a união de dois sistemas: programação e controle. Salienta ainda que o sistema de planejamento não é uma tarefa de predizer o futuro, mas sim a coleta de informação para a tomada de decisão.

Em relação a um dos objetivos do planejamento da produção, que se refere ao processo de se manter em equilíbrio a demanda e oferta, Chase (2006) afirma que a administração da produção tem chamado este processo de planejamento agregado. Esse termo tem a intenção de ressaltar a importância do trabalho entre as várias funções executadas na empresa, e que aparentemente podem parecer desconexas. Geralmente envolvem a administração geral, as vendas, a produção, as finanças e o desenvolvimento dos produtos.

Quanto maior a integração entre os diversos setores envolvidos no PCP, o alinhamento entre planejamento estratégico, planejamento-mestre, programação da produção e as diretrizes e políticas traçadas pela empresa, maior será o êxito dos resultados atingidos.

### **3. Metodologia**

A pesquisa partiu de um trabalho proposto na disciplina de PCP e é norteada a partir da identificação dos conceitos teóricos estudados no curso e a aplicação desses na prática, no desenvolvimento da habilidade de identificar e analisar problemas no processo industrial e sugerir possíveis soluções.

Para analisar o PCP em uma empresa filial do setor de Minério e Ferroligas de Manganês, fez-se um estudo bibliográfico sobre PCP. Outro ponto foi o estudo do processo de produção de ferroligas de Manganês para se ter um referencial teórico sobre o assunto. Além da aplicação de questionários para obter dados quantitativos e qualitativos sobre a empresa.

O questionário foi aplicado à coordenadores envolvidos com o PCP da empresa. Esse contém 94 questões, sendo que 72,34% das questões foram respondidas diretamente, ou seja 68 questões. O restante dos dados obtidos (que representam os 27,66% - 26 questões) foram coletados através de consultas à bibliografia relacionada à empresa.

Este questionário foi aplicado durante os meses de Outubro e Novembro de 2008. As questões abordam as características gerais da empresa, enfocando as questões sobre o planejamento estratégico, o planejamento-mestre, a programação da produção, o controle

sobre o sistema de produção e os meios para operacionalizar esse sistema.

#### 4. Estudo de caso

O estudo foi desenvolvido em uma filial de uma empresa do segmento de Minério e Ferroligas de Manganês. Essa empresa possui unidades operacionais na Europa (Noruega, França) e no Brasil (Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Nordeste) localizadas estrategicamente de acordo como seu mercado e suas fontes de insumos.

A unidade operacional analisada está situada em Minas Gerais e empregava 199 empregados próprios e 157 funcionários terceirizados. O ano de início de operação dessa planta foi em 1968 e as ligas de manganês produzidas nesta empresa durante a pesquisa eram: Ferro-Sílico Manganês (FeSiMn 16/20% Std; FeSiMn 12/13%), Ferro-Manganês Alto Carbono (FeMn<sub>a</sub>C-74) e Ferro-Manganês Médio Carbono (FeMn<sub>m</sub>C-M2, FeMn<sub>m</sub>C-M2 Nitrogen). Os clientes da unidade são empresas nacionais e internacionais.

As ferroligas destinam-se principalmente para consumo no setor siderúrgico, contribuindo para características específicas dos aços, através da adição dos elementos de liga. Elas são utilizadas na fabricação de praticamente todos os tipos de aços e fundidos de ferro, pois além das propriedades gerais de dessulfurantes e desoxidantes, contribuem para modificar a qualidade do aço no que tange a maleabilidade, tenacidade e dureza.

O processo metalúrgico é o da redução dos óxidos de ferro, de silício e manganês pelo carbono suprido pelo coque metalúrgico e em pequena parcela pela pasta eletródica contida nos eletrodos. Trata-se de um processo convencional de redução em fornos elétricos, em que o calor é fornecido pela corrente elétrica através dos eletrodos que entram em contato com a mistura. As transformações no minério de manganês começam a ocorrer a cerca de 500°C.

Além do processo metalúrgico de redução descrito anteriormente, a Figura 1 apresenta uma representação simplificada dos processos envolvidos na produção de ferroligas da empresa.

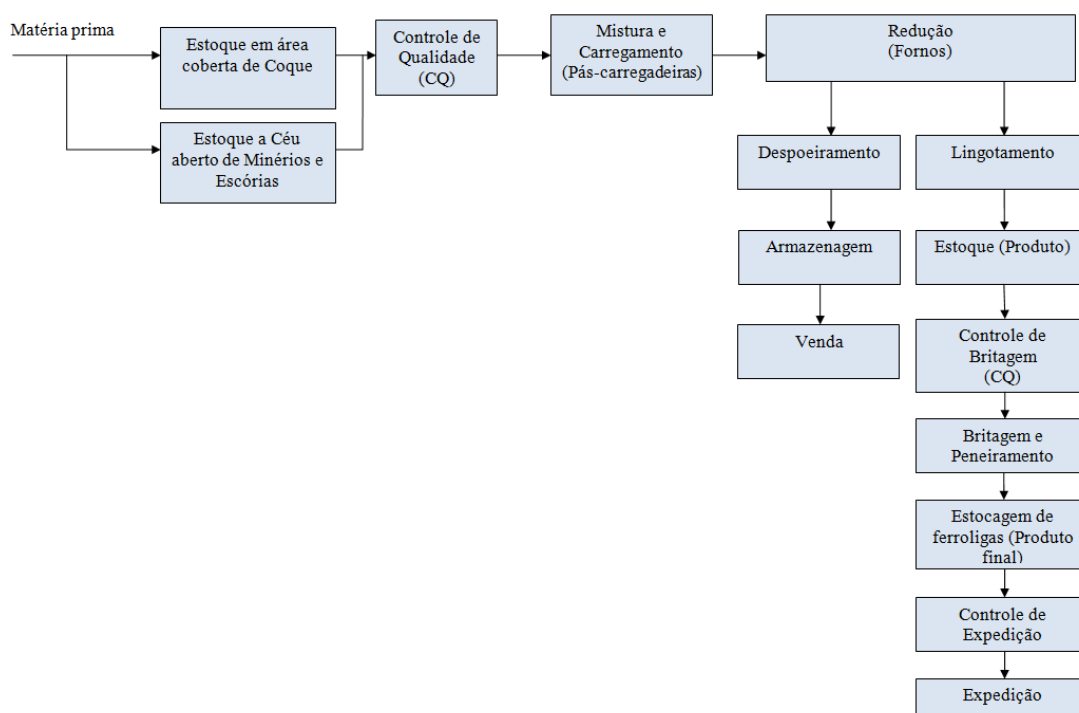


FIGURA 1 - Representação simplificada do processo produtivo da empresa

Os produtos produzidos na empresa são padronizados, todos seguindo um roteiro de produção, operação e tempo padronizado. De acordo com Chase (2006) o leiaute por produto é aquele os equipamentos ou processos de trabalho são dispostos de acordo com as etapas progressivas da produção, o que acontece no caso da metalúrgica em análise.

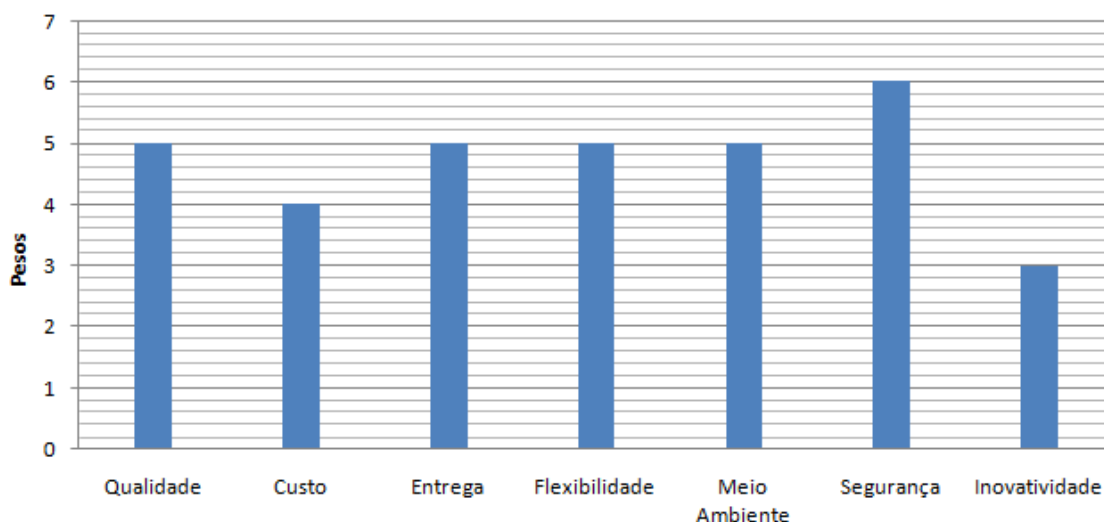
Esta unidade da empresa dispõe de um órgão específico de PCP que é composto por seis pessoas e é subordinado ao Gerente Geral. De acordo com o estudo de caso, o PCP possui as seguintes atribuições:

- Fazer a previsão de vendas;
- Dimensionar os níveis de produção, estoque, máquinas e instalações necessárias para atender a demanda prevista;
- Definir, a partir do plano produtivo de longo prazo (plano de produção), o que será fabricado e comprado;
- Controlar os estoques de matérias-primas, peças componentes, produtos em elaboração e produtos acabados e;
- Controlar a produção por meio de levantamento de indicadores de desempenho da produção.

Quanto ao planejamento estratégico da produção este é feito a nível corporativo e as suas funções são: a elaboração do plano plurianual de produção e matéria-prima, do plano de vendas anual, do planejamento estratégico da unidade (5 anos) e orçamento de produção e matéria-prima.

Os fatores citados como mais importantes na elaboração do planejamento estratégico foram: qualidade, custo, desempenho de entrega, flexibilidade, não agressão ao meio ambiente e segurança, a inovatividade não foi muito enfatizada como as demais. Foram atribuídos pesos de 1 a 6 aos critérios utilizados pela empresa, sendo que a partir do peso 1 aumenta-se a importância do fator para o planejamento estratégico da empresa. Conforme é ilustrado no gráfico abaixo.

**GRÁFICO 1 – Critérios para o planejamento estratégico**



Com base no plano de produção, a médio prazo (um mês) é elaborado o plano-mestre de produção e o planejamento de parâmetros operacionais.

Para analisar a viabilidade de atendimento do plano-mestre de produção frente à

capacidade produtiva disponível, o PCP calcula a carga de ocupação em cada etapa do processo a partir do perfil de carga unitário (padrão de consumo do recurso produtivo por unidade e por período), e compara com a disponibilidade do recurso. A expressão carga refere-se aqui principalmente ao tempo consumido pela máquina, operário ou posto de trabalho para execução do trabalho específico.

A viabilidade de produção ou capacidade de produção é calculada de acordo com a potência e tempo de operação dos fornos, levando-se em conta as horas necessárias de paradas para manutenção e operação.

Alinhado ao plano-mestre de produção, a programação da produção acompanha diariamente a produção, o consumo de matérias-primas e as vendas.

Para o acompanhamento e controle da produção utilizam-se ferramentas que tem efeitos efetivos sobre o sistema de produção, entre elas estão: Sistema de Qualidade Total; Controle Estatístico do Processo, avaliando os níveis de manganês e silício das ligas; *Benchmarking*; *Kaizen*; ISO9000; 5S; Projetos de Seis Sigmas; Diagrama de Ishikawa (causa e efeito); e Gráfico de Pareto.

Tubino (2007) entende que a lista de medidas de desempenho depende do tipo de sistema produtivo que essa empresa estiver empregando. Basicamente, quando se fala em acompanhamento da produção, as medidas de desempenho estarão relacionadas à produtividade dos recursos empregados, ao giro dos estoques, aos *lead times* produtivos e ao nível de atendimento da demanda interna ou externa.

Na empresa analisada os indicadores coletados no acompanhamento e controle da produção são: consumo de energia elétrica, quantidade produzida, análise química dos produtos, disponibilidade física, índice de utilização, potência dos fornos, geração de finos no processo de britagem dos produtos semi-acabados, consumo de matérias primas (minérios, fundentes e redutores), consumo de insumos (pasta soderberg, barras de furação de forno, areia...) e custo variável.

Quanto aos recursos humanos, são oferecidos treinamentos e capacitações aos empregados, quando esses são necessários. Os trabalhos em equipe, sejam equipes de aperfeiçoamento departamentais ou interdepartamentais são sempre estimulados, com o objetivo de melhoria contínua.

Para operacionalizar as funções executadas pelo PCP o sistema de informação utilizado atualmente é feito por computadores e manualmente. Porém, em novembro de 2008, a empresa encontrava-se na segunda fase de implantação de um projeto que foi iniciado em junho de 2008 e que tem como objetivo promover a integração global de toda a empresa.

Para tanto, foi utilizada uma solução única ERP (*Enterprise Resource Planning*), com processos padronizados para todas as operações. Essa segunda etapa consistia na elaboração do planejamento e construção do sistema, bem como sua arquitetura, testes, treinamentos e suporte.

Um sistema de informação pode ser definido como todo sistema usado para atender as necessidades de informação (incluindo o seu processamento), qualquer que seja o uso feito dessa informação. Assim como afirma Moresi (2000) em uma sociedade globalizada, a informação é um fator primordial para a competitividade efetiva, diferencial de mercado e lucratividade nos dias atuais. Esse sistema pode ser um sistema automatizado, ou mesmo manual, que abrange pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para coletar, transformar e disseminar dados em uma organização.

Na primeira fase de desenvolvimento do projeto, foi feito um trabalho de levantamento de informações, como a identificação dos principais processos. Com esse material foi possível definir o modelo de tecnologia a ser utilizado e a estratégia de implantação do projeto de integração. Todo esse estudo foi consolidado e servirá de base para o desenvolvimento prático do sistema que será utilizado.

A segunda etapa terá duração de aproximadamente nove meses. Uma equipe especializada, formada por representantes de diversas áreas da empresa, será responsável por dar continuidade ao projeto. Além desses empregados, participam também outras áreas corporativas que dão as diretrizes e o suporte necessários à implementação do sistema, bem como uma empresa de consultoria em gestão.

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.

Assim como o ERP trará melhorias para o gerenciamento da produção, pode-se também citar a utilização de sistemas de programação. Com base nas análises realizadas na unidade fabril da empresa em questão, pode ser proposto o emprego do *kanban*. Esse sistema tem como objetivo diminuir a quantidade de estoques em uma unidade produtiva e, conseqüentemente, os custos de aquisição e manutenção dos estoques.

#### **4.1. Proposta de melhoria – *Kanban***

Segundo Monden (1991), o *kanban* é um sistema de informação que, harmoniosamente, controla a produção dos produtos necessários, nas quantidades necessárias e no tempo certo, em cada processo de uma fábrica e também entre empresas. Portanto, o *kanban* pode ser configurado como um cartão ou qualquer forma de sinalização, como luzes, caixas vazias e até locais vazios demarcados, que controlam a produção e o inventário de uma indústria.

Em uma linha de produção o *kanban* é colocado em peças ou partes específicas da linha para indicar a entrega de uma determinada quantidade. Quando todas as peças forem usadas, o mesmo aviso é levado ao seu ponto de início, onde se torna num novo pedido para mais peças. Quando for recebido o cartão ou quando não há nenhuma peça na caixa ou no local definido, então deve-se movimentar, produzir ou solicitar a produção da peça.

O *kanban* pode ser uma alternativa para agilizar a entrega e a produção de peças. Os *kanbans* físicos (cartões ou caixas) transitam entre os locais de armazenagem e produção substituindo formulários e outras formas de solicitar peças.

Tubino (2007) afirma que o *kanban* é um sistema que opera ou atua junto com à montagem prévia do PCP de um estoque intermediário (supermercado) entre o fornecedor e o cliente. Neste sistemas os itens são organizadas em contenedores. Uma vez retirados os itens para o consumo, o cartão *kanban* é disposto em um quadro, o que sinaliza que deverá haver reposição dos itens pelos fornecedores segundo regras de prioridade e lote padrão.

Na empresa em análise ainda não são utilizados nenhum tipo de *kanban*. A sua utilização seria viável no almoxarifado que estoca produtos como parafusos, porcas, pequenas peças utilizadas na manutenção de equipamentos utilizados na produção, além de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) que teriam seus fluxos de entrada e saída controlados pelos cartões *kanban*. A partir disso o almoxarifado da empresa é um ponto de

apoio à produção, pois desempenha papel importante na manutenção e execução normal da produção. A ideia de utilização do *kanban* na empresa seria dispor cartões coloridos nos próprios contenedores dos produtos estocados no almoxarifado, quando a quantidade desses produtos fosse a quantidade mínima, a cor do cartão seria mudada e um pedido de reposição deveria ser feito.

Tubino (2007) ainda relata que uma vez planejados os supermercados e os ritmos de trabalho pelo grupo de implantação do sistema, com base na previsão de demanda, o sistema *kanban* contribui para a expansão da manufatura enxuta. O sistema atua dentro do PCP no nível operacional de curto prazo, exercendo as atividades de programação, acompanhamento e controle da produção, de forma simples, visual e direta, com a participação de todos os envolvidos na relação entre cliente e fornecedor.

## **5. Considerações Finais**

O trabalho evidencia a necessidade crescente de adequação das características organizacionais de uma empresa e a importância do PCP nas medidas adotadas para o desenvolvimento eficaz das propostas estratégicas da empresa.

A empresa em estudo utiliza várias ferramentas do PCP em sua produção, o que agrega valor aos seus produtos e garante credibilidade junto aos clientes e fornecedores. Entretanto, notou-se a possibilidade de uma utilização ainda maior das ferramentas do PCP dentro da empresa, como no caso dos cartões *kanban*, que teriam grande influência na busca por um processo mais dinâmico e ágil.

O sistema *kanban* poderá ser inserido pela empresa estudada no almoxarifado da unidade fabril. Diante das ponderações realizadas no estudo, constatou-se que há a possibilidade de conformidade dos critérios normativos da empresa e aqueles sugeridos pelo referencial literário revisado.

Com a análise do estudo do PCP da empresa nota-se que existe uma integração entre o planejamento estratégico, o planejamento-mestre e a programação da produção o que torna o sistema de produção eficiente.

O conhecimento do negócio, assim como o forte conhecimento técnico, a busca por aprimoramento de tecnologias e a melhoria contínua refletem o alinhamento com as exigências do mercado.

É válido relatar que o PCP também pode ser aplicado em vários tipos de empresas, sempre buscando uma melhoria na eficiência dos processos produtivos. Há aplicabilidade também no setor de serviços, no intuito de otimizar atendimentos aos clientes, através de ferramentas específicas para esse fim.

A utilização do ERP trará uma melhoria quanto a integração entre as áreas funcionais da organização e a troca de informações com uma base unificada de dados. Com a adoção do ERP a empresa terá um melhor suporte para se atingir as metas estratégicas da organização em busca de vantagens competitivas, amparo à tomada de decisão, a partir das análises de desempenho realizado e planejado, bem como garantir e melhorar os procedimentos das rotinas da empresa.

O estudo sobre o PCP na empresa ainda pode ser explorado, principalmente no que se refere ao impacto do sistema ERP no PCP da empresa.



## Referências

BITITCI, U. S.; SUWIGNJO, P.; CARRIE, A. S. *Strategy management through quantitative modeling of performance measurement systems*. Int. J. Production Economics, Vol. 69, p.15-22, 2001.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. T. *Administração da produção para a vantagem competitiva*. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 724 p.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. *Just in Time, MRPII e OPTC: Um enfoque estratégico*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

LIMA JUNIOR, J. R. *O planejamento e controle da produção como condicionantes do sucesso competitivo da empresa construtora*. São Paulo, 1999. Escola Politécnica da USP, 20p.

MONDEN, Yasuhiro. *Toyota Production System; an integrated approach to just-in-time*. Georgia - USA: Engineering Management Press, 1991.

MORESI, Eduardo Amadeu Dutra. *Delineando o valor do sistema de informação de uma organização*. *Ci. Inf.*, Brasília, n. 1, p. 14-24, jan./abril. 2000.

OLIVEIRA, D. de P.R. *Planejamento Estratégico, conceitos, metodologia e práticas*. SP, Ed. Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2007. 190 p.