

NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia

E-ISSN: 2237-4558

navus@sc.senac.br

Serviço Nacional de Aprendizagem

Comercial

Brasil

Soares Antunes, Luciana; Sehnem, Simone; Andrade de Lima, Maurício  
Análise do planejamento e controle de produção no setor de usinagem, corte e  
conformação em indústria metal-mecânica

NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia, vol. 4, núm. 1, 2014, pp. 22-34  
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial  
Santa Catarina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=350450613003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Recebido em 28/03/2013. Aprovado em 20/01/2014.  
Avaliado pelo sistema *double blind peer review*.

# Análise do planejamento e controle de produção no setor de usinagem, corte e conformação em indústria metal-mecânica

Luciana Soares Antunes<sup>1</sup>  
Simone Sehnem<sup>2</sup>  
Maurício Andrade de Lima<sup>3</sup>

## RESUMO

Este estudo analisou o Planejamento e Controle de Produção (PCP) nos setores de usinagem e corte com conformação de uma organização, especificamente do plano mestre de produção. O diagnóstico culminou com uma proposta de melhoria do processo identificada durante a pesquisa. O estudo consiste em uma pesquisa descritiva e de diagnóstico, pois se trata de uma investigação que, além de descrever e apontar problemas, apresenta, como resultado, soluções para a organização. A pesquisa constatou que não existe um sistema de informação para gerenciamento das informações da produção, dificultando a fase de fechamento dos dados na finalização de cada produto, principalmente no que se refere à relação entre carga horária de trabalho orçada e realizada. Conclui-se que coordenar as atividades internas, alinhá-las com as atividades dos fornecedores e estabelecer uma comunicação com os clientes acerca das demandas futuras constituem-se em ações que, se devidamente asseguradas, poderão traduzir-se em vantagens competitivas para a organização, neste mercado globalizado.

**Palavras-chave:** Planejamento e Controle de Produção. Plano Mestre de Produção. Avaliação de desempenho. Gestão de processos.

## 1 INTRODUÇÃO

A competitividade é dinâmica e global, embasada na satisfação das necessidades dos clientes cada vez mais exigentes, razão pela qual as empresas buscam sempre mais aprimorar seus processos para manterem-se competitivas no mercado. Diante disso, o desenvolvimento de novos produtos e processos de acordo com a demanda tornou-se o desafio das organizações. Nesse sentido, as empresas buscam novas soluções organizacionais para sua produção e processo produtivo (MIGUEL; NETTO; MARIOKA, 2009).

Observa-se, assim, a necessidade de mudança e modernização em diversos setores organizacionais, uma lógica de responsabilidade estratégica. Eis a razão pela qual o Planejamento e Controle da Produção

<sup>1</sup> Especialista em Engenharia da Produção. UNOESC. lucianasmo@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Doutora em Administração e Turismo. UNOESC. simone.sehnem@unesp.edu.br

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia da Produção. UNISUL. mauricio.lima@prof.sc.senac.br

(PCP) pode ser inserido como estratégia de competição, visto que sua gestão eficiente promove a conquista e sustentação de vantagens competitivas desde que bem clara a definição de onde a organização deseja agir (NASCIMENTO et al., 2007).

Portanto, definir um plano mestre de produção para aumentar a capacidade produtiva no setor de corte e conformação deve considerar uma gama de variáveis relativas ao estoque, fornecimento de matéria-prima e capacidade instalada, sem esquecer os prazos de entrega, quantidades e preços em constante oscilação (ARRUDA; JARDIM; MARTINS, 2005).

Diante disso, a proposta desta pesquisa consiste em refletir sobre o Planejamento e Controle de Produção com o intuito de contribuir para a melhoria do desempenho do processo de produção do setor de corte e conformação de uma organização, por meio da análise de um plano mestre de produção semanal e mensal, verificando por intermédio de relatórios e de entrevistas o planejamento executado no que concerne às horas orçadas. O diagnóstico forneceu subsídios para traçar um plano de ação para melhoria do desempenho do processo.

Sendo assim, se houver a aplicação adequada das ferramentas do PCP e utilização eficiente dos recursos disponíveis na organização, ocorrerá aumento da qualidade dos produtos e diminuição do tempo de entrega e do retrabalho. Como consequência, entende-se que haverá maior satisfação dos clientes (MUNIZ JUNIOR et al., 2009).

Este trabalho foi organizado da seguinte forma, além desta introdução: (i) a seção 2 apresenta ideias e construtos teóricos relacionados à Gestão da Produção; (ii) a seção 3 traz a metodologia aplicada; (iii) a seção 4 apresenta e analisa os dados encontrados; e (iv) a seção 5 evidencia as considerações finais.

## 2 GESTÃO DA PRODUÇÃO

Um processo, segundo Kopak (2003), é um conjunto de atividades com sequência estabelecida e abrangência limitada. Conjunto de processos, por outro lado, é a gestão da produção, que engloba desde a aquisição da matéria-prima até a expedição do produto final. A gestão da produção está diretamente ligada ao relacionamento dos clientes e fornecedores, com ênfase na preocupação com descarte dos resíduos gerados com o intuito de preservar os recursos naturais.

Portanto, a gestão da produção envolve todos os processos relacionados à produção em uma empresa, desde a venda até a entrega do produto ao cliente. Como a produção está interligada a todos os setores, é importante, para manter a competitividade, que exista melhoria contínua, busca pela eficiência dos recursos produtivos para maximizar o rendimento operacional de modo que sejam utilizados todos os recursos ao máximo, tendo em contrapartida ganhos econômicos maiores (FAVARETTO, 2001).

Diante disso, percebe-se que a produção tem um desafio de desenvolver novas tecnologias ou adotar sistema de gestão que possibilitem a sobrevivência da empresa no mercado mediante interação entre a estratégia e a manufatura. No nível estratégico, são as decisões relacionadas à missão da empresa e seus objetivos em longo prazo, como novas tecnologias e novos clientes. As manufaturas, por seu turno, dizem respeito ao tipo de sistema de fabricação, ao modelo de produto a ser fabricado e ao volume a ser produzido (FERNANDES et al., 2008).

Quanto à implantação da gestão da produção, em pesquisa efetuada por Garcia e Madeira (2011 apud POLETTI; LYRA, 2012), muitas empresas realizam práticas de planejamento e controle de produção, administração financeira e de custos, bem como melhorias de layout e de fluxo produtivo. Nesse contexto, a gestão da produção possui as funções de gestão da demanda, planejamento do negócio, planejamento operacional (materiais e recursos) e controle de produção.

Relativamente à gestão da demanda, cabe ressaltar que sua função está diretamente ligada à produção e ao mercado. Quem faz essa gestão normalmente é o setor comercial da empresa, e sua tarefa é prever demandas para longo, médio e curto prazo, com ênfase na administração de pedidos. Trata-se de uma função de suma importância, pois, por meio de suas informações de demanda e pedidos efetivos, é que a empresa se organiza para definir o planejamento da produção, além de definir a política de preços e promoção de produtos (GARCIA; MADEIRA, 2011 apud POLETTI; LYRA, 2012).

### 2.1 Planejamento e Controle de Produção

As organizações são sistemas vivos em constantes transformações, seja no mix de produtos, seja no processo produtivo visando atender às necessidades do mercado. Nesse sentido, o PCP é a ferramenta de cunho estratégico utilizada para enfrentar esses desafios a fim de buscar melhora de sua competitividade.

Assim sendo, percebe-se que são constantes as mudanças que ocorrem na administração da produção visando ao mercado. Segundo Barros Filho e Tubino (1998), esse é um mal necessário, pois uma empresa de manufatura não pode escapar de fazer seus produtos.

Para atingir os objetivos estabelecidos, o sistema produtivo exerce várias funções operacionais, desenvolvidas por pessoas, que vão desde o projeto dos produtos, até a entrega de produtos acabados (BARROS FILHO; TUBINO, 1998). Por esse motivo, o papel do PCP não é fácil, pois a atualização precisa ser constante para acompanhar os avanços que ocorrem na atualidade.

Nesse ponto, o planejamento busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões sobre o que produzir e quanto tempo será necessário para produzir, pois o impacto nas decisões certas ou erradas é de longo prazo e afeta a empresa no sentido de garantir o atendimento ao cliente (COSTA, 2010).

Sendo assim, ressalta Costa (2010) que o PCP 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. Sob o ponto de vista de Vollman et al. (2006), o PCP é responsável pelo controle de todos os aspectos da produção, inclusive do gerenciamento de materiais, da programação de máquinas e de pessoas, garantindo bom relacionamento com todos os setores da organização.

## 2.2 Plano Mestre de Produção

Para controlar e planejar as atividades nos setores da organização, é preciso entender qual é o processo produtivo da empresa, pois programar a produção de produtos padronizados é diferente de programar uma produção sob encomenda. Barros Filho e Tubino (1998) argumentam que, conhecendo a demanda da empresa, a produção, suas características e necessidades em termos de informação, inicia-se a definição de um sistema de PCP. Na sequência, segundo esses autores, sugere-se a adoção da metodologia de implantação por meio de planilhas eletrônicas, as quais devem ser aprimoradas com o passar do tempo, já que novas necessidades aparecerão e um novo desenvolvimento será necessário, ou até uma nova metodologia de implantação por meio de ferramentas modernas, como software.

De acordo com Arruda, Jardim e Martins (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.

Em se tratando de produção para estoques, os itens são finalizados antes da chegada do pedido do cliente, podendo a empresa optar por estocar seus produtos em nível de acabado ou semiacabado. No que se refere à produção sob encomenda, uma organização possui seu plano mestre de produção na matéria-prima, pois somente a partir da especificação do cliente é que o produto será fabricado, não havendo a alternativa de armazenar produto final nem semiacabado (ARRUDA; JARDIM; MARTINS, 2005).

Logo, como estratégia para implantação de um plano mestre de produção na empresa estudada, cujo sistema produtivo é por encomenda e possui estoque de matérias-primas, será obrigatório o acompanhamento da demanda para o produto acabado, não existindo a possibilidade de estoques de itens intermediários.

## 3 METODOLOGIA

O objetivo geral deste estudo foi analisar o planejamento e controle de produção para contribuir na melhoria do desempenho do processo de produção no setor de usinagem, corte e conformação. Para isso, realizou-se levantamento de dados no período de agosto a novembro de 2012, por intermédio de pesquisa diagnóstico e de pesquisa descritiva com enfoque qualitativo.

A pesquisa diagnóstico procura avaliar determinada realidade de uma organização, mapear as suas principais características e propor melhorias com base nesse cenário. A pesquisa descritiva tem por premissa observar, registrar e analisar os fenômenos, e buscar a resolução de problemas (GIL, 2006). Segundo Gil (2006), a pesquisa descritiva tem como finalidade principal a descrição das características de certa população, fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis, pela utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

A coleta de dados primários foi viabilizada mediante entrevistas com o gerente de produção e análise

de relatórios sobre três tópicos principais, apresentados no Quadro 1.

Como pode ser observado no Quadro 1, inicialmente, procurou-se identificar os atores envolvidos em cada uma das atividades do processo de planejamento e controle de produção no setor de usinagem, corte e conformação e, ainda, compreender como o trabalho é desenvolvido.

Na segunda parte, as questões abordadas concentraram-se no processo de produção, especificamente na execução do planejamento. Assim sendo, para coletar as informações, foram analisados os relatórios de produtos entregues, estratificados por setores envolvidos, possibilitando, desse modo, verificar se as horas orçadas condiziam efetivamente às horas utilizadas na produção. Por fim, buscaram-se as informações com o Gerente de Produção sobre o surgimento do PCP na empresa e acerca das técnicas de acompanhamento do processo de produção utilizadas, tempo para emissão de ordem de produção a partir da solicitação do cliente, compras e gestão de estoque.

Os dados coletados nas entrevistas foram analisados juntamente com o responsável pela produção, para dimensionamento do tempo gasto para o fluxo da informação até iniciar a produção no setor estudado, a fim de possibilitar melhorias.

No que diz respeito aos dados coletados no processo produtivo, esses foram organizados em gráficos, separados em relação às horas orçadas e horas efetivamente utilizadas no processo produtivo de acordo com o orçamento concretizado com o cliente.

Posteriormente à análise dos dados e sugestões levantados no processo de diagnóstico apontados pelos envolvidos, foram propostas melhorias por meio da ferramenta da qualidade 5W1H.

Quadro 1 – Aspectos relacionados com a coleta de dados

Objetivos da pesquisa	Sujeitos pesquisados	Aspectos abordados	Questões a serem efetuadas	Variáveis constitutivas para realização da análise
Realizar levantamento de dados para identificar os principais envolvidos no processo. Planejamento e Controle de Produção nos setores de usinagem e corte, e conformação.	Gerente de Produção	Envolvidos no processo de Planejamento e Controle de Produção no setor de usinagem, corte e conformação.	Em Apêndice (APÊNDICE A)	Pessoas envolvidas no processo de: • Venda • Projeto • Compra • PCP • Produção • Entrega • Montagem.
Verificar o planejamento executado e levantar possíveis alterações para melhorar a ferramenta.	Gerente de Produção	Relatórios de produtos entregues estratificado por setores envolvidos: • Horas orçadas. • Horas efetivamente realizadas na produção.		• Horas orçadas. • Horas efetivamente realizadas
Sugerir um plano de ação para a melhoria do desempenho do processo de produção do setor de usinagem e conformação.	Gerente da empresa e Gerente de Produção	• Integração entre venda e produção. • Confiabilidade no processo para fins de orçamento e negociação com o cliente.		• Valor das horas orçadas. • Valor das horas/ máquinas realmente realizadas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O planejamento e controle da produção envolve uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quando e quanto produzir e comprar, além de alocar os recursos necessários para a tarefa (FERNANDES; AZEKA; GODINHO FILHO, 2008). Essas decisões são realizadas cotidianamente no âmbito tático e operacional que, por sua vez, envolve decisões de produção de curto prazo (de horas até dias). Geralmente, as decisões dizem respeito à alocação de recursos recuperáveis (máquinas), para a transformação dos recursos irrecuperáveis (matérias-primas e componentes) em produtos acabados.

O propósito desta pesquisa foi analisar o processo de planejamento e controle de produção, identificar os envolvidos no trabalho, bem como analisar os dados de obras finalizadas de acordo com horas orçadas

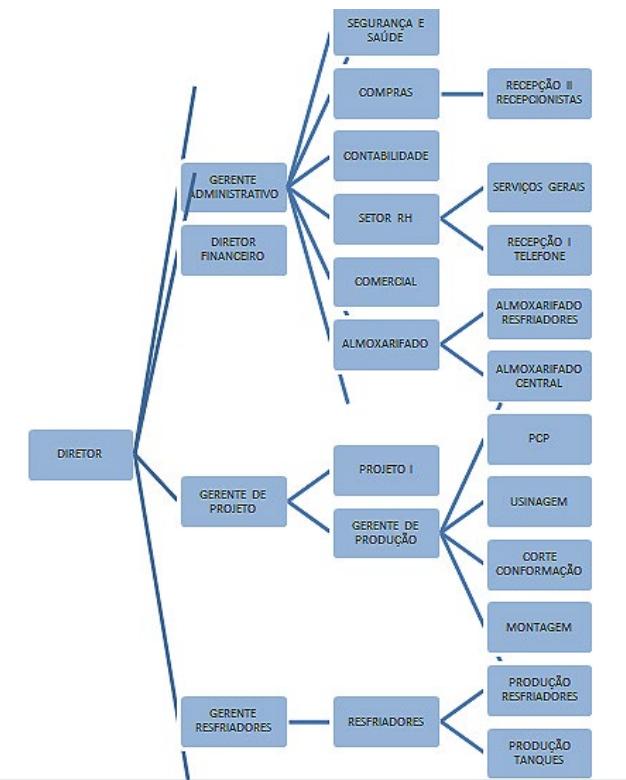
<sup>4</sup>What – O que será feito (etapas); Why – Por que será feito (justificativa); Where – Onde será feito (local); When – Quando será feito (tempo); Who – Por quem será feito (responsabilidade); e How – Como será feito (método).

e efetivamente realizadas e, ainda, sugerir um plano de ação para melhoria contínua no setor de usinagem, corte e conformação.

#### 4.1 Características da empresa pesquisada

O objeto empírico deste estudo delimitou sua ação em uma empresa privada, possuindo atualmente 113 funcionários distribuídos nos mais diversos setores. A Figura 1 apresenta o organograma da empresa.

Figura 1 – Organograma da empresa estudada



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)<sup>5</sup>

Assumindo um sistema de produção por encomenda, seus produtos são estabelecidos de acordo com o pedido do cliente. Decorre disso que a empresa trabalha com um portfólio variado de produtos, contemplando desde a fabricação de caldeiras frigoríficas e tanques de resfriamento de leite, até a instalação completa de uma fábrica frigorífica de frango. Assim, “a forma de atuação da empresa é por venda antecipada, caracterizada por vendedores que ofertam seus produtos ao mercado” (CHIAVENATO, 2008, p. 13).

Após a confirmação dos produtos a serem produzidos, inicia-se o planejamento do trabalho a ser executado: definição dos materiais necessários, quantidade de horas necessárias, relação de horas de trabalho em cada departamento, bem como material consumido e disponível para o desenvolvimento do produto.

#### 4.2 Envolvidos no processo de PCP

A equipe que integra o processo de PCP é composta pelo responsável pela negociação, cuja função principal é orçar as horas de cada equipamento, baseado em seus orçamentos anteriores, e não o que efetivamente foi gasto das horas. Esse negociador encaminha o projeto aprovado pelo cliente, para o setor de projeto que, por seu turno, inicia o desenho das peças a serem produzidas. É nessa etapa que o setor de compras é envolvido, pois o responsável pelo projeto analisa os equipamentos que serão produzidos e calcula a quantidade e o tipo de cada material que será necessário adquirir.

<sup>5</sup> Por se tratar de uma empresa com poucos anos de funcionamento, não possui o organograma formalizado ainda.

Posteriormente, o setor de compras faz o pedido e a rastreabilidade dos materiais. Somente nessa etapa o PCP da empresa é envolvido para analisar os desenhos originados do projeto. Sua função é separar os desenhos por setor e por máquinas, e encaminhá-los à produção. Portanto, é na referida etapa que é realizada a conferência dos desenhos, para verificar se o produto solicitado é realmente aquele que será elaborado, para não haver erros e reprocesso na produção e evitar retrabalho. Além disso, deve-se estar atento em relação à chegada de material e finalização de cada etapa da produção, pois equipamentos são feitos por etapas e estas precisam estar alinhadas ao prazo de entrega, bem como às horas de entregas dos vários equipamentos.

A função do Gerente de Produção é gerir todo o processo que inicia já na venda do produto, uma vez que o cliente precisa de prazos, e, como o gerente é o responsável pelo processo produtivo, é ele quem pode responder se existe a possibilidade de encaixar mais um produto nas que já estão em execução. Sendo assim, o processo produtivo fica por sua conta, é ele quem controla os prazos no que diz respeito às horas e necessidade de ajustes para mais ou para menos. Além de sua função dentro da fábrica, o Gerente de Produção é responsável pela montagem dos equipamentos nas empresas, pela definição do transporte dos equipamentos e pela definição das equipes envolvidas nas viagens para a montagem dos equipamentos.

Conforme Bremer e Lenza (2000), as atividades de programação e controle de produção devem direcionar a programação e gerenciar as atividades individuais encaminhadas nos centros de trabalhos. De modo geral, o processo de programar a produção está relacionado com os registros gerados pelo cálculo de materiais, ordens geradas, plano de capacidade de cada setor de trabalho, roteiro de produção, status da ordem e performance do chão de fábrica.

Ressalta-se que a empresa estudada possuiu um fluxo de informação, parte via sistema, e outra derivada da experiência do Gerente de Produção em produtos anteriores. Segundo Bremer e Lenza (2000), o controle de produção deve monitorar o fluxo de trabalho e consumo de materiais na fábrica e, ainda, a qualidade com que são produzidos. Um controle efetivo da produção deverá obter informações posteriores à finalização de cada etapa via sistema, como paradas de máquinas, tempo de processo de operação, peças consumidas durante *setup*, matérias-primas consumidas, peças produzidas e defeitos. Com essas informações, é possível calcular mais precisamente o custo da produção, consequentemente, um orçamento mais competitivo no mercado para futuras negociações.

Como afirma Santos (2007), a tecnologia da informação nas empresas vem evidenciando razões estratégicas fundamentais, como a competitividade crescente que leva à necessidade de maior domínio sobre os parâmetros que estão em jogo, maior flexibilidade para adaptar-se a novas condições do mercado, já que possui as informações do processo produtivo de forma rápida e acessível.

#### 4.3 Plano mestre de produção semanal e mensal

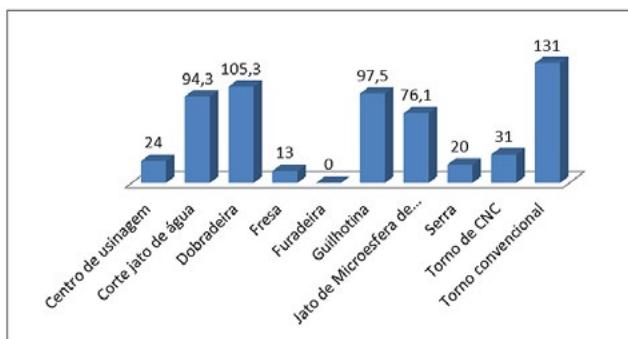
O plano mestre de produção da empresa é baseado na necessidade do cliente, e as informações referentes aos prazos estão alinhadas ao orçamento, já que o processo de produção em questão é por encomenda.

Em especial, acompanhou-se um produto, que será identificado, para os propósitos deste estudo, com o nome de “8060”. O referido produto possuiu nove esteiras e dois elevadores, negociado em junho de 2012 e finalizado o processo de venda em agosto, com o prazo de entrega, estipulado pelo cliente, para outubro do mesmo ano. A empresa não possui sistema para gerenciamento do plano mestre de produção, pois que este é realizado informalmente entre o responsável pelo PCP e o Gerente de Produção. Portanto, durante a pesquisa não pôde ser realizado um plano mestre de produção semanal e mensal.

Analisaram-se somente as horas orçadas para os seguintes equipamentos: centro de usinagem, corte de jato de água, dobradeira, fresas, furadeira, guilhotina, jato de microesfera de vidro, serra, torno CNC e torno convencional.

No Gráfico 1, constam os dados coletados das horas orçadas para a produção do produto “8060”.

Gráfico 1 – Horas orçadas por equipamentos do produto "8060"



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Como se pode observar no Gráfico 1, existe um equipamento que não foi orçado para o produto em questão, mas, como se poderá analisar nos resultados mais à frente, este obteve horas efetivamente realizadas. Essas horas são gerenciadas pelo Gerente de Produção, que ao recebê-las analisa o que está sendo produzido relativamente à capacidade de produção – tudo calculado em horas. Antes do fechamento da confecção do produto com o cliente, o setor de vendas busca tais informações no setor de produção para, assim, estipular prazos de entrega.

Essas informações, na visão de Nogueira Neto e Sacomano (2010), são de suma importância para que haja integração entre as informações, pois proporciona ao gestor a possibilidade de visualizar a cadeia de valor de uma ponta à outra. Além disso, todos os dados trabalhados auxiliam na operacionalização dos processos e de seu gerenciamento, permitindo um melhor acompanhamento de acordo com as exigências dos clientes, refletindo em melhorias significativas na negociação, porquanto seus dados são concretos em relação à produção.

Já, conforme Shibão e Santos (2011, p. 7),

a informação tem como objetivo a busca de uma vantagem competitiva duradoura. Em um ambiente competitivo onde as mudanças são frequentes, indicadores de desempenho financeiros não bastam para conduzir a empresa a elevados níveis de competitividade, sendo necessária a criação de um scorecard que inclua medidas financeiras e não financeiras. As medidas não financeiras devem ser perseguidas no presente para que, no futuro, seja obtido o melhor resultado financeiro possível.

Entende, portanto, o autor, que os dados mais importantes estão relacionados ao processo produtivo da empresa, em que se pode analisar e verificar as mudanças necessárias para melhorar o processo. No caso em foco, cabe ressaltar que dados, como utilização correta e sem desperdícios dos recursos da empresa, devem ser prioridade na tomada de decisão.

Levando-se em conta o fluxo de informação, pode-se dizer que o Plano Mestre de Produção é baseado no orçamento encaminhado pelo cliente para então iniciar o processo produtivo.

Desse modo, a empresa em análise possui estratégia de produção *make-to-order* (MTO) e, segundo Girotti e Mesquita (2011), isso quer dizer que a ela não inicia a produção enquanto não receber o pedido do cliente. Logo, é um produto customizado. O *lead time* contempla o tempo de fabricação, montagem e expedição do produto; porém, são dois os maiores problemas desse tipo de estratégia de produção: determinação de datas de entrega realistas para os clientes e desenvolvimento de programas viáveis de produção que atendam aos requisitos de entrega.

Girotti e Mesquita (2011) ressaltam que esse sistema de produção produz uma grande variedade de produtos em baixos volumes, ou o contrário, poucos produtos com grande variedade, com roteiros de produção diferentes (fluxo não linear). Consequentemente, possui alta flexibilidade, e geralmente os equipamentos são agrupados por semelhança em setores ou centros de produção, caracterizando um *layout* funcional (*job shop*).

#### 4.4 Plano de Ação para melhoria do desempenho no setor

Durante os meses de agosto a dezembro de 2012, foi possível analisar e acompanhar o produto "8060". Percebeu-se que existe uma diferença significativa entre as horas orçadas e as efetivamente realizadas.

Para haver melhorias no processo, é necessário compreender as diferentes informações existentes no

processo e alinhá-las com as diretrizes da empresa. Desse modo, a gestão da informação é um processo que compreende várias e sucessivas atividades que devem ser orientadas e conduzidas pela definição clara e objetiva de metas e objetivos alinhados anteriormente. Essas atividades envolvem a coleta de dados, armazenamento e processamento das informações (SHIBÃO; SANTOS, 2011). Para apresentar um Plano de Ação de melhoria contínua, foi criado o Quadro 2.

Quadro 2 – Plano de ação baseado na ferramenta 5W1H

O que precisa ser feito	Quem deve fazer?	Até quando fazer?	Como fazer?	Em qual área da empresa?	Motivos pelos quais essa atividade deve ser feita
Alinhamento das informações entre setores de venda e produção.	Gerente de produção e vendas.	Preferencialmente até o final do ano de 2013.	Vendas: • Acompanhar os produtos orçados. Gerente de produção: • Fornecer informações de produtos finalizados e em andamento.	Setores: • Venda • Produção	Diminuição de diferença entre horas orçadas e efetivamente realizadas. Custo próximo do real por produto.
Informatização dos dados	• PCP • Tecnologia da informação	Preferencialmente até o final do ano de 2013	Criar um sistema com possibilidade de alimentação que dê visibilidade para os setores envolvidos no processo de planejamento e controle de produção.	Setores: • Venda • Produção • Compras • PCP	Possibilidade de análise de dados durante a execução do produto. Possibilidade de banco de dados para futuros orçamentos. Facilidade para tomada de decisão em relação à negociação na venda.
Criar Plano Mestre de Produção	PCP e Setor de Tecnologia da Informação(TI)	Preferencialmente até o final do ano de 2013.	Criar um sistema de Plano Mestre de Produção baseado em dados reais da produção, compra, venda e almoxarifado.	Setores: • Venda • Produção • Compras • PCP • IT • Almoxarifado.	Criar um sistema baseado em dados reais não empíricos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

A ferramenta 5W1H usada para elaboração do Quadro 2 consiste em organizar todas as tarefas levantadas durante a execução do produto “8060” como oportunidades de melhoria, designando responsáveis para a implementação.

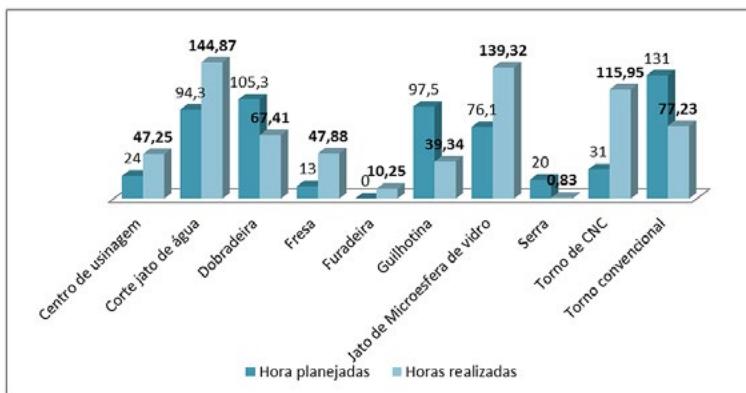
Conforme Pilz et al. (2011), a ferramenta 5W1H é um documento de forma organizada que identifica as ações e as responsabilidades de cada um, para assim planejar as diversas ações que deverão ser desenvolvidas no decorrer do trabalho.

A elaboração do plano contou com a participação do Gerente de Produção, pois percebeu-se, durante a pesquisa, que ele é a pessoa envolvida em todas as etapas de produção. Durante a elaboração do plano de ação, o referido profissional explicou que atualmente a empresa está passando por modificações no que se refere à forma de produção na empresa; assim sendo, será necessária a explanação para todos os envolvidos durante reunião com consultores já contratados.

#### 4.5 Discussão dos resultados

O produto caracterizado como “8060” teve sua produção iniciada em setembro de 2012 e foi instalado entre os dias 10 e 17 de dezembro do mesmo ano, a pedido do cliente. Com base nos dados obtidos durante a execução do produto “8060”, percebeu-se variação entre as horas realizadas e as orçadas, durante o acompanhamento da atividade, como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Horas orçadas versus as horas efetivamente realizadas no produto “8060”



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Observando o Gráfico 2, as horas realizadas não estão de acordo com o orçado. Dos dez equipamentos envolvidos na pesquisa, somente três ficaram com horas abaixo das orçadas. No Quadro 3, pode-se observar os dados em porcentagem em relação as horas de cada equipamento.

Quadro 3 – Porcentagem de horas produzidas a mais ou a menos em relação às orçadas

Máquinas	Porcentagem
Centro de usinagem	97% horas a mais
Corte de jato de água	54% horas a mais
Dobradeira	34% horas a menos
Fresa	268% horas a mais
Furadeira	Não foi orçado, mas teve execução
Guilhotina	60% horas a menos
Jato de Microesfera de vidro	83% horas a mais
Serra	96% horas a menos
Torno de CNC	274% a mais
Torno convencional	41% a menos

Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

No Quadro 3, podem-se observar as horas orçadas em relação às efetivamente realizadas. Os destaques ficam para fresa e torno de Comandos Numéricos Computadorizados (CNC), com um desvio de mais de 200% das horas orçadas. Uma possível justificativa a esse fato é que o referido fluxo de informações, citado no item 4.2, é frágil entre os setores de negociação/venda e a fábrica. A melhoria desse fluxo facilitará o registro de um histórico de produtos e suas horas orçadas, uma ferramenta importante de negociação, já que assim há uma realidade de todos os processos de ponta a ponta, por mais que o processo produtivo seja por encomenda.

Segundo Cavalcanti e Moraes (1998), um problema encontrado em empresas que não utilizam um sistema para a programação diária de produção é que as necessidades de materiais e capacidade produtiva não são confiáveis. Assim sendo, podem ocorrer erros básicos, como falta de materiais, só percebido após a execução do planejamento diário. Esses tipos de problemas provocam mudanças na programação, muitas vezes de última hora, podendo aumentar as horas necessárias para o processo e causando outros efeitos indesejáveis. É importante ressaltar que, quando não há um programa mestre de produção para apoiar nas decisões do que e de quanto produzir diariamente, o resultado são programações elaboradas de modo intuitivo, com base nas experiências dos colaboradores responsáveis pelos cálculos não sistemáticos para análise de estoques de produtos acabados e das vendas já realizadas.

Girotti e Mesquita (2011) salientam que uma programação por *layout funcional (job shop)* remete ao problema conhecido no meio acadêmico como *job shop scheduling*, onde “n” ordens devem ser processadas em “m” máquinas com roteiros distintos. Cada produto apresenta uma sequência própria de passagens

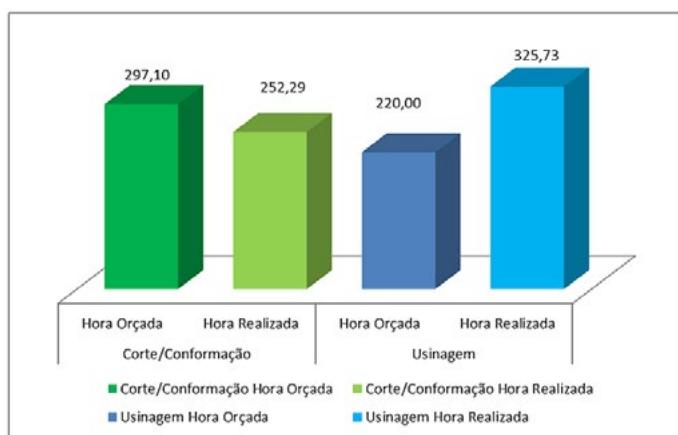
pelas máquinas, incluindo a possibilidade de retornar a uma máquina mais de uma vez. Uma característica típica do referido ambiente está na dificuldade de sincronização das operações, gerando ociosidade e filas alternadamente, ocasionando mais horas necessárias para execução do trabalho.

Nesse contexto, Lopes e Lima (2008) chamam a atenção assinalando que o planejamento e controle da capacidade devem assegurar a compatibilidade entre a capacidade disponível em centros de trabalho específicos e a capacidade necessária para atender à produção planejada. Ainda Lopes e Lima (2008) salientam a importância de identificar a capacidade para atender à demanda futura no momento do planejamento, devendo manter a capacidade, acompanhar a demanda por meio do ajuste na capacidade, além de mudar a demanda existente, de modo a manter a capacidade instalada.

Quando do ajuste na capacidade instalada, o tomador de decisão precisa estar ciente de circunstâncias como uso da capacidade ociosa e implantação de novas tecnologias. A adoção de técnicas efetivas de programação e controle, contratação de pessoal ou até mesmo a reorganização do arranjo podem ser implantadas objetivando o aumento da capacidade (LOPES; LIMA, 2008).

Analizando-se o Gráfico 3, referentes às horas de fechamento do produto, nota-se que houve necessidade de ampliação das horas do Setor de Usinagem em 106 horas, o que reflete diretamente no valor repassado ao cliente inicialmente da negociação do produto, pois os custos das horas de cada máquina variam em relação ao tempo e manutenção.

Gráfico 3 – Horas orçadas e realizadas nos setores de usinagem e corte e conformação



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a decisão de contratar uma consultoria para auxiliar no Planejamento e Controle da Produção de toda a empresa, não foi possível sugerir um plano durante a pesquisa. Contudo, pôde ser acompanhada a execução de um produto para, dessa maneira, ser possível analisar como o planejamento foi executado.

Relativamente aos envolvidos no processo de PCP, percebeu-se que não existe a função de PCP formalizada. Suas atividades que antecedem e criam condições para a produção, agindo sobre o produto/processo, materiais, produção/fábrica, são desenvolvidas pelo Gerente de Produção, e parte é efetuada pelo setor de compras. Além disso, o Sistema de Informação da empresa não permite tomada de decisão, pois o gerenciamento é manual no que se refere ao o que fabricar e quando fabricar, bem como no que diz respeito à quantidade estocada para subsidiar a fabricação. Como já foi dito, são vários os envolvidos, o que pode acarretar perda ou erro de informação.

No que concerne ao plano de ação, constatou-se que a empresa está muito empenhada em modificar o sistema atual de produção e em estabelecer uma sistemática eficaz para gerenciamento da produção, pois, como mencionado, a consultoria contratada pela empresa está empenhada nessa perspectiva. O plano de ação elaborado contribuirá para a condução dos trabalhos, conforme comentado pelo Gerente de Produção, pois auxiliará todo o processo.

Em suma, para que a empresa obtenha vantagens competitivas neste mercado globalizado, é importante contar com um processo de programação detalhada e eficiente. Por consequência, tal função deve ser desempenhada pelo setor de PCP, uma vez que só assim haverá informação para a administração eficiente

do fluxo de materiais, alocação de pessoas, máquinas e equipes, coordenação das atividades internas com as atividades dos fornecedores e estabelecimento de uma comunicação com os clientes acerca das demandas futuras.

## ANALYSIS OF PRODUCTION PLANNING AND CONTROL IN THE SECTOR OF MACHINING,CUTTING AND FORMING IN METAL MECHANICAL INDUSTRY

### ABSTRACT

This article sought to monitor and analyze the Production Planning and Control (PPC) in the areas of machining, cutting and conformation in Metal Mechanic Industry. We followed the master plan weekly as well as the monthly production and suggested a plan of action for improvement opportunities raised during the research. The study consists of a survey whose approach is descriptive. This is a survey based on the qualitative approach. Regarding procedures, it is of a diagnostic nature as it not only describes problems but also presents as a result, solutions for the organization. It was found that there is no information system to manage data related to production, which makes it difficult obtain conclusion data on each product mainly in what concerns the relation between time planned and time effectively spent on production. Therefore, we conclude that the coordination of internal activities, aligning them with the activities of suppliers and establishing communication with clients regarding future demand, are actions that will translate into competitive advantage for the company in the global market.

**Keywords:** Production Planning and Control. Master Production Plan. Performance Evaluation. Process Management.

### REFERÊNCIAS

ARRUDA, Dayse Mourão; JARDIM, Eduardo Galvão Moura; MARTINS, Roberto Cintra. 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.

BARROS FILHO, José Roberto de; TUBINO, Dalvio Ferrari. **O Planejamento e Controle de Produção nas Pequenas Empresas – Uma metodologia de implantação.** [1998]. Disponível em: <[www.adepro.org.br/biblioteca/ENEGET1998\\_ART262.pdf](http://www.adepro.org.br/biblioteca/ENEGET1998_ART262.pdf)> Acesso em: 14 jan. 2012.

BREMER, Carlos Frederico; LENZA, Rogério de Paula. Um modelo de referência para gestão da produção em sistemas de produção Assembly to Order – Ato e suas Múltiplas Aplicações. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 7, n. 3, p. 269-282, dez. 2000. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttex&pid=S0104-530X2000000300006&Ing=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S0104-530X2000000300006&Ing=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 15 fev. 2012.

CAVALCANTI, Elvira Madruga Baracuhy; MORAES, Walter Fernando Araújo de. **Programa Mestre de Produção: Concepção teórica X aplicação prática na indústria de cervejas e refrigerantes.** [1998]. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_1998/OLS/OLS13.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_1998/OLS/OLS13.pdf)>. Acesso em: 16 dez. 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção.** 2. ed. São Paulo: Manole, 2008.

COSTA, Edmilson Ferreira da. **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. Disponível em: <[www.ufjf.br/ep/files/2011/02/Modelo\\_Qualificacao\\_TCC-edmilson1pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2011/02/Modelo_Qualificacao_TCC-edmilson1pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2012.

FAVARETTO, Fábio. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica.** 2001. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18135/tde-09102001-133342/pt-br.php>>. Acesso em: 11 fev. 2013.

FERNANDES, Flávio César Faria; AZEKA, Fabio; GODINHO FILHO, Moacir. Análise da lacuna entre a teoria e prática no planejamento e controle da produção em um pólo de ensino e tecnologia no estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. p.1-14.

FERNANDES, Laerte José, et al. Planejamento da produção de cilindros de laminação com a utilização de PLI (Programação Linear Inteira) e simulação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. p. 1-12.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GIROTTI, Leonel José; MESQUITA, Marco Aurélio de. **Uma análise comparativa das abordagens MRP e APS para programação detalhada da produção.** [2011]. Disponível em: <[http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2011/artigos/E2011\\_T00441\\_PCN06415.pdf](http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2011/artigos/E2011_T00441_PCN06415.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2013.

KOPAK, Simone Cristina. **Uma contribuição à gestão da produção pelo uso da teoria das restrições.** 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica do Paraná, Curitiba. Disponível em: <[www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_arquivo/9/TDE-2010-01-12T121553Z-1340/Publico/SimoneKopak.pdf](http://biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivo/9/TDE-2010-01-12T121553Z-1340/Publico/SimoneKopak.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2012.

LOPES, Renata Almendra; LIMA, Jeane de Fátima Gomes de. Planejamento e controle da produção: um estudo de caso no setor de artigos esportivos de uma indústria manufatureira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_069\\_491\\_11556.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_491_11556.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2013. p. 1-10.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; NETTO, Olavo, Viana Cabral; MARIOKA, Sandra Naomi. Uma investigação sobre a adoção da modularidade no projeto de novos produtos e na produção em uma montadora automotiva. **Produto & Produção**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 7-18, out. 2009.

MUNIZ JUNIOR, Jorge et al. Análise do Ambiente Operário: Organização da Produção, Organização do Trabalho e Gestão do Conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009, Salvador. **Anais...** Salvador: ENEGEP, 2009. p. 1-11.

NASCIMENTO, Hilton Freire do et al. A atuação do PCP em um ambiente de rede de empresas do tipo top-down: um estudo de caso na indústria de vestuário. In: SIMPÓSIO DE EXELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 4., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: AEDB 2007.p. 1-13.

NOGUEIRA NETO, Mário de Souza; SACOMANO, José Benedito. O fluxo de informações em cadeia de suprimentos: prospecção em dois grupos de empresas. **Revista de Administração da Unimep**, Piracicaba, v. 8, n. 1, jan./abr. 2010. p. 200-225.

POLETTI, Ivan R.; LYRA, Júlio César Ribeiro. Ações de melhoria no controle de qualidade de recebimento de produtos em uma empresa do Meio Oeste catarinense. **Estágio Supervisionado de Engenharia de Produção Mecânica**. Joaçaba, SC: Unoesc, 2012.

SANTOS, João Alberto Neves dos. **Engenharia de Métodos.** Resende, SP: [s.n.], 2007.[Apostila].

PILZ, Diana Michele et al. **Ferramentas da qualidade:** uma aplicação em uma IES para desenvolvimento de artigos científicos. [2011]. Disponível em: <[http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011\\_Ferramentas\\_qualidade\\_aplicacao\\_artigos%20cientificos.pdf](http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Ferramentas_qualidade_aplicacao_artigos%20cientificos.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2013.

SHIBÃO, Fabio Ytoshi; SANTOS, Mário Roberto dos. Uma análise da relação entre o desempenho empresarial e os sistemas de informações na cadeia de suprimentos. **REVISTA DICA**, Agudos, SP, n. 3, p. 1-19, 2011.

VOLLMAN, E.T. et al. **Sistema de Planejamento & Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

#### APÊNDICE A – Questionário da pesquisa

QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS ENVOLVIDOS E COMO OCORRE O PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Entrevistado: Gerente de Produção

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

1. Quem faz parte do PCP?
2. Qual a função de cada integrante do PCP?
3. Qual o sistema de produção da empresa, lote, contínua ou por encomenda?
4. Quantas máquinas estão envolvidas no processo de corte e conformação?
5. Quantas pessoas são necessárias em cada equipamento?
6. Dos materiais citados acima, qual o volume consumido em cada equipamento?
7. Qual o fornecedor e o prazo de entrega para esses materiais?
8. Como é feito o planejamento das necessidades de materiais?
9. Como é feito o planejamento de produção no corte e conformação? Existe um plano mestre de produção?
10. Como é organizado o planejamento de produção da área de corte e conformação? Quais são envolvidos?
11. Quais são as fases do planejamento de produção?
12. Qual o custo da hora de cada máquina?