

**A INTEGRAÇÃO DE ÁREAS NA CRIAÇÃO DE UM MODELO DE SEQUENCIAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM ESTUDO EM UMA EMPRESA DO RAMO METALURGICO**

***THE INTEGRATION OF AREAS IN THE CREATION OF A MODEL OF PRODUCTION SEQUENCING AND CONTROL: A STUDY IN A COMPANY OF METALURGICAL***

Johnny Carlos Rodrigues de Lima<sup>1</sup>

Rodrigo Jussi Lopes<sup>2</sup>

**RESUMO**

Sempre na busca de melhorias do processo produtivo e, conseqüentemente, no desempenho organizacional, as empresas têm na área de planejamento e controle da produção (PCP) uma alternativa para isso. Neste contexto, o sequenciamento das operações é uma atividade que, além de auxiliar o PCP, otimiza recursos e maximiza o atendimento ao cliente (satisfação deste), principalmente quanto ao prazo de entrega. Assim, o objetivo geral foi verificar como que um modelo de programação da produção elaborado em conjunto com as áreas de produção, Tecnologia da Informação (TI) e vendas, pode contribuir no sequenciamento das operações de manufatura e posterior redução dos atrasos de entrega. Neste estudo utilizou-se da metodologia qualitativa, mediante técnica de modelagem, através de um estudo de campo. A coleta de dados ocorreu mediante aplicação de questionários semiestruturados, direcionados aos colaboradores dos departamentos de TI, Vendas e Produção. Dentre os resultados observados notam-se a rapidez na execução da carga máquina, a maior precisão nas horas alocadas em cada máquina; a facilidade em alterar processos, máquinas ou sequência de usinagem das peças, além de uma melhor visão do processo produtivo como um todo. Concluiu-se que o modelo de programação e sequenciamento da produção

---

<sup>1</sup> Graduação no Centro Universitário UNIFAFIBE Bebedouro SP. E-mail: johnny\_delima@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente no Centro Universitário UNIFAFIBE Bebedouro SP. E-mail: rodrigojussi@hotmail.com

desenvolvido pela empresa, junto com as áreas de PCP, TI e Vendas, facilitou o processo produtivo, possibilitando a identificação de problemas, reduzindo falhas e prazos de entrega.

Palavras-chave: Planejamento e controle da produção. Modelo integrado de sequenciamento. Falhas. Atrasos.

### **ABSTRACT**

*Always in search of improvements of the productive process, companies have in the area of planning and control of production (PCP) an alternative to this. In this context, the sequencing of operations is an activity that, in addition to assisting the PCP, optimizes resources and maximizes customer service, especially regarding delivery time. Thus, the general objective was to verify how a production scheduling model elaborated together with the areas of production, Information Technology (IT) and sales, can contribute to the sequencing of manufacturing operations and later reduction of delivery delays. The study made use of the qualitative methodology, using a modeling technique, through a field study. The data collection was carried out through the application of semi-structured questionnaires, directed to the employees of the IT, Sales and Production departments. Among the observed results we can observe the speed in the execution of the machine load, the greater precision in the hours allocated in each machine; the ease in altering processes, machines or sequence of machining of the pieces, besides a better vision of the productive process as a whole. It was concluded that the programming and sequencing model of production developed by the company, together with the areas of PCP, IT and Sales, facilitated the production process, allowing the identification of problems, reducing failures and deadlines.*

*Keywords: Planning and production control. Integrated sequencing model. Failures. Delays.*

## **1 INTRODUÇÃO**

As empresas estão sempre na busca de melhores índices de qualidade e produtividade para seus processos de produção, o que torna o mercado muito

competitivo (CORDEIRO et al., 2015). Neste contexto, é que se destaca a área de Planejamento e Controle da Produção (PCP), que para Tubino (2009) é através do PCP que as empresas buscam melhorias contínuas da produtividade, buscando organizar de forma estratégica os recursos produtivos.

Chiavenato (2008) evidencia que a finalidade do PCP é aumentar a eficiência e a eficácia da produção da empresa, ou seja, o PCP deve atuar e cuidar da produção, para que a eficiência da produção contribua para com o resultado organizacional.

Em diversos segmentos de empresas é utilizado o planejamento e controle da produção, sendo que na metalurgia não é diferente. As indústrias metalúrgicas seguem os mesmos ideais de planejamento mencionados anteriormente, buscam os melhores resultados, tendo como metas atingir a máxima produtividade, minimizando custos, entregando um produto de qualidade dentro dos prazos estabelecidos (KREMER; KOVALESKI, 2006).

As metalúrgicas, de um modo geral, mesmo que trabalhem num mesmo segmento, possuem particularidades, assim, o planejamento e o controle de sua produção devem ser adaptados à realidade de trabalho (KREMER; KOVALESKI, 2006). É o que menciona Russomano (2000, apud KREMER; KOVALESKI, 2006), cada indústria necessita de um modelo particular de PCP, pois cada indústria tem um tamanho, um estilo de produção, diversidade e quantidade de produtos.

Percebe-se a importância do sequenciamento das operações dentro do planejamento de produção, já que esta é uma atividade complexa devido à quantidade de variáveis e normalmente feita pelos operadores e não exatamente pelo setor de PCP (SALVADOR; GUIMARÃES; SEVERO, 2014). O sequenciamento dentro de uma indústria visa otimizar recursos e maximizar o atendimento ao cliente no prazo de entrega (TORRES et al., 2003 apud SALVADOR; GUIMARÃES; SEVERO, 2014).

Tubino (2009) menciona que dentre as regras de sequenciamento é preciso ter diversas informações, tais como os lotes, estado do sistema produtivo, tempo de processamento, data de entrega, etc.

Neste sentido, o seguinte questionamento é proposto: **como que o trabalho integrado entre a produção, tecnologia da informação (TI) e vendas pode contribuir na criação de um modelo para sequenciamento de produção?**

Assim, o objetivo geral do estudo foi verificar como que um modelo de programação da produção elaborado em conjunto com as áreas de produção, TI e vendas, pode contribuir no sequenciamento das operações de manufatura e posterior redução dos atrasos de entrega.

Sendo que de maneira específica, os objetivos foram:

- Levantar junto à empresa, campo de estudo, os principais aspectos que levaram à criação do modelo integrado;
- Detalhar o sistema do modelo desenvolvido;
- Verificar os principais benefícios para com a redução do tempo de entrega;
- Verificar as principais dificuldades decorrentes do processo de implantação.

Para Corrêa, Gianesi e Caon (2001), o sequenciamento para a produção é a interface entre o planejamento e a produção (fabricação), definindo quais as atividades produtivas devem ser realizadas e sua sequência (ordem), quando serão realizadas e com quais os recursos necessários (matérias-primas, máquinas, operadores, etc.), buscando sempre atender as demandas do processo produtivo, apoiando, assim, as estratégias organizacionais.

Desta forma, o presente trabalho se justifica devido ao fato de observar que a elevada competitividade entre as empresas na busca por melhoria contínua, significa melhorar sua forma de manufatura, maximizando a produção por conseguir um modelo de sequenciamento eficaz que minimize os atrasos na entrega, contribuindo com a satisfação dos clientes.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Gestão estratégica**

Analisando a palavra “estratégia”, tem-se que o seu primeiro significado é militar, representando a ação de comandar exércitos nas guerras (GHEMAWAT, 2005 apud MAINARDES; FERREIRA; TONTINI, 2009).

Sendo uma área do conhecimento praticamente nova, a gestão estratégica tem sua definição evoluída para um estudo do conhecimento em gestão, tendo como ramos de estudos as áreas acadêmicas e empresariais (CAMARGOS; DIAS, 2003). De acordo com esses mesmos autores, a gestão estratégica é um artifício da gestão

empresarial, cujo objetivo é preparar a empresa para lidar com a competitividade, utilizando competências, qualificações e soluções internas, relacionando-as com as ameaças e oportunidades do ambiente externo.

Porém, não existe um significado único, definitivo de estratégia (MAINARDES; FERREIRA; RAPOSO, 2011). Em suas várias amplitudes e abordagens, a estratégia pode ser políticas, objetivos, táticas, metas, programas, entre outros (MINTZBERG; QUINN, 1991 apud CAMARGOS; DIAS, 2003). Pode ser um curso de ação formulado de modo preciso (planejamento de uma tarefa, por exemplo), até toda a razão existencial de uma empresa (MAINARDES; FERREIRA; RAPOSO, 2011).

A gestão estratégica busca garantir o sucesso da empresa no momento em que ela se encontra e também no seu sucesso futuro. Há três etapas distintas quando se fala em gestão estratégica: o planejamento estratégico, a execução e o controle (CHIAVENATO; SAPIRO, 2009).

De acordo com estes mesmos autores:

(i) O planejamento estratégico tem objetivos de longo prazo, processo gerencial de responsabilidade dos níveis mais altos da empresa, cujas as ações envolvem o contexto de mercado e afetam a empresa como um todo;

(ii) O planejamento tático tem objetivos de curto prazo e médio prazo, com foco em otimizar determinada área e não a empresa como um todo, buscando apoiar as estratégias gerais da empresa (estabelecida pelo planejamento estratégico);

(iii) O planejamento operacional pode ser considerado como a formalização de metodologias a serem desenvolvidas e implantadas em cada área presente no nível tático, ou seja, representam os planos de ação ou planos operacionais a serem realizados em cada área/setor.

Por fim, num processo produtivo é muito importante que todos os envolvidos entendam o que se pretende atingir (missão, objetivos e estratégias), deixando claro o papel da produção dentro de uma organização, cumprindo as metas estabelecidas no planejamento estratégico.

### **2.1.1 Abordagem sistêmica**

Considerando a dinâmica de mercado em que falhas prejudicam o

desempenho competitivo das empresas, torna-se uma opção para a solução de problemas e melhoria de processos a aplicação da abordagem sistêmica. Esta tem como objetivo identificar conceitos gerais nas diversas áreas do conhecimento e como podem ser usados e transferidos de uma área para outra, a fim de aprimorar a compreensão dos fenômenos, buscando novas soluções e vantagem competitiva (OLIVEIRA, 2001).

A abordagem sistêmica implica numa estratégia de ação com o objetivo de gerar o entendimento de um fenômeno, levando em conta todos os elementos envolvidos em uma determinada situação e suas interações. Ela auxilia a descrever a complexidade de um sistema e enfatiza a interdependência dos elementos que o compõem (IAROZINSKI NETO; LEITE, 2010).

Desta forma, compreender o significado de um sistema representa aspecto de grande importância para com o contexto estratégico. Carvalho et al. (2002) definem que “modelo abstrato de um objeto ou fenômeno que possa ser utilizado como referência no entendimento de um fenômeno real” é considerado um sistema.

Assim, a abordagem sistêmica deve ter um olhar “do todo” sobre as situações-problema, podendo ter diversas teorias e, principalmente, metodologias, como exemplo o mapeamento de processos. Neste caso, a abordagem sistêmica constrói modelos visuais, utilizando representações gráficas, numéricas e afins, tanto para análise quanto para a comunicação das estratégias ou controle destas (AGOSTINHO; SILVA, 2012).

A construção do modelo parte das necessidades do cliente, afinal atender as necessidades do cliente é a intenção primordial da organização. A próxima etapa seria definir os possíveis cenários e elementos que representam o contexto empresarial. Com isso, podem ser utilizados diagramas e fluxogramas, mostrando a estrutura que sustenta o comportamento do sistema (ambiente externo e interno). A abordagem sistêmica é mais do que um retrato da situação-problema, ela possibilita inferir sobre a evolução futura do sistema e idealizar cenários aceitáveis (AGOSTINHO; SILVA, 2012).

## **2.2 Planejamento e controle da produção**

O planejamento e o controle da produção (PCP) envolvem o planejamento e a

organização de todas as etapas do processo produtivo, o que se torna importante para obter melhores resultados, a fim de aumentar e melhorar a produtividade. O PCP tem que apoiar os departamentos de Vendas e Produção na coordenação de suas ações, para que sejam cumpridos e atingidos os resultados antes estabelecidos, seja na quantidade, qualidade, prazo, etc. (RUSSOMANO, 2000 apud KREMER, KOVALESKI, 2006).

Desta forma, o Planejamento e Controle da Produção deve, basicamente, buscar produzir na quantidade certa, no momento certo e ao menor custo possível, de forma apoiar as estratégias empresariais, contribuindo para com a competitividade da organização (RUSSOMANO, 2000; TUBINO, 2009).

“Como um organismo, o PCP exerce um certo número de funções a fim de cumprir sua missão. Nem sempre, entretanto, todas essas funções estão sujeitas à chefia de um só departamento” (RUSSOMANO, 2000, p. 52). Dentre as principais atividades a serem desenvolvidas pelo PCP, ainda que de forma genérica, destaca-se as seguintes funções: “definição das quantidades a produzir; gestão de estoques; emissão de ordens de produção; programação das ordens de fabricação; movimentação das ordens de fabricação e acompanhamento da produção” (RUSSOMANO, 2000, p. 52).

De acordo com Graça (2003) apud Kremer e Kovaleski (2006, p. 3), as fases referentes ao planejamento e controle da produção são:

- Determinar os tipos dos produtos e as quantidades que deverão ser fabricadas, através de informações oriundas dos pedidos dos clientes e nas previsões de vendas futuras;
- Realizar as listas dos processos para fabricação do produto, indicando assim o roteiro a ser seguido para sua execução;
- Determinar o início da fabricação, o prazo para término e o lead time da produção, indicando os tempos para duração dos processos;
- Gerar a liberação das etapas e processos de fabricação, antes do momento em que deverão ser iniciados, de acordo com os prazos determinados;
- Acompanhar e controlar o andamento dos processos de fabricação da produção.

### 2.2.1 Sequenciamento

Existe um número grande de variáveis em um processo produtivo, o que o torna complexo. Dentre as variáveis, ressalta-se o sequenciamento da produção,

tarefa normalmente feita pelos próprios operadores e não necessariamente pelo setor de PCP. O estabelecimento de um sequenciamento tem por objetivo a otimização dos recursos, buscando atender os clientes no prazo de entrega estipulado (TORRES et al., 2003, apud SALVADOR; GUIMARÃES; SEVERO, 2014).

Com uma ordem e/ou regra para a execução das tarefas, com um sequenciamento do processo produtivo são dadas as devidas prioridades ao trabalho de operação, facilitando o gerenciamento da produção e possíveis tomadas de decisões (SLACK; CHAMBERS; JOHSTON, 2009).

Tubino (2009) menciona que as regras de sequenciamento buscam selecionar as informações de lotes, no que se refere ao seu estado no sistema produtivo, ou seja, lotes esperando na fila de produção terão prioridade. Informações importantes estão no tempo de processamento (o *lead time*) em conjunto com a data de entrega. A combinação de regras, seja duas a duas ou não, pode variar de acordo com cada empresa, principalmente no que se refere ao tipo de produção.

Seguem as regras sequenciadas mais utilizadas na prática, segundo Tubino (2009, p. 117):

- a) PEPS (Primeira que entra primeira que sai): os lotes serão processados de acordo com sua chegada no recurso;
- b) MTP (Menor tempo de processamento): os lotes serão processados de acordo com os menores tempos de processamento no recurso;
- c) MDE (Menor data de entrega): os lotes serão processados de acordo com as menores datas de entregas;
- d) IPI (Índice de prioridade): os lotes serão processados de acordo com o valor da prioridade atribuída ao cliente ou ao produto;
- e) ICR (Índice crítico): os lotes serão processados de acordo com o menor valor do resultado da relação entre a folga de produção, data de entrega menos a data atual, pelo tempo de processamento;
- f) IFO (Índice de folga): os lotes serão processados de acordo com o menor valor do resultado da relação entre a data de entrega e o número de operações restantes de produção;
- g) IFA (Índice de falta): os lotes serão processados de acordo com o menor valor de resultado quantidade em estoque / taxa de demanda.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa fez uso da metodologia qualitativa, mediante técnica de modelagem através de um estudo de campo.

Quando se tem uma pesquisa qualitativa, busca-se descrever o quão complexo é uma determinada hipótese (problema), analisando a interação das

variáveis (elementos), buscando compreender e qualificar processos cuja conjuntura representa certa dinâmica. Desta forma, a maior preocupação é com o processo (relação dos elementos) e não apenas com os resultados (VASQUES et al., 2010).

A modelagem busca estruturar um modelo mediante uso de técnicas matemáticas, a fim de descrever o funcionamento de um sistema ou parte de um sistema produtivo (BERTO; NAKANO, 2000). Essa técnica permite que haja uma troca da análise exploratória para uma concepção de confirmação (SILVA, 2006).

O estudo de campo objetiva-se em reunir informações, por meio de coleta de dados, a respeito do problema investigado, para encontrar as respostas, analisando as situações específicas do estudo (MARCONI; LAKATOS, 1999).

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de um questionário semiestruturado, direcionado a uma empresa do ramo metalúrgico, situada no município de Jaboticabal SP. Participaram da coleta os gestores dos departamentos de Tecnologia da Informação, Vendas e Produção.

Sendo um instrumento importante da coleta de dados, o questionário é uma técnica que coleta informações da realidade mediante a elaboração de questões sobre o problema a ser estudado (GIL, 1999).

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Colaborador A**

O primeiro colaborador entrevistado atua no departamento de Produção da empresa.

Considerando o ponto de vista do departamento de PCP, quando questionado sobre os principais aspectos que levou a criação do modelo integrado, o colaborador relata sobre a dificuldade que se tinha de ver à produção como um todo; não era possível ter a visão do que “viria pela frente” em relação à produção; não se tinha noção do que cada máquina iria realizar dentro da semana.

Relata, de maneira geral, como funciona o modelo desenvolvido: o PCP gera uma lista no sistema de gestão da empresa. Nesta lista, contém o que cada máquina deverá produzir, seguindo prioridades pela data do pedido emitido por vendas, verificando se a própria máquina tem capacidade de produção para atender a

demanda. Se a peça ainda não chegou para ser produzida, deve-se seguir para a próxima peça que tiver o material para ser produzida. O modelo basicamente segue uma fila para atender as necessidades de prazo de entrega do pedido de cada cliente.

Questionado sobre os principais benefícios gerados para o setor de PCP a utilização deste modelo, o colaborador menciona que foi uma melhor visão da capacidade de produção de cada máquina em relação às prioridades dos pedidos. E quando questionado sobre os principais benefícios gerados para a empresa, o colaborador identifica que também foi uma melhor visão de capacidade da fábrica, observando o quanto ela pode atender, além do “*status*” do pedido, se está sendo atendido o prazo estipulado para o cliente. O colaborador menciona ainda que este modelo integrado contribuiu para a redução de atrasos na entrega dos pedidos.

Identificando as principais dificuldades para o desenvolvimento deste modelo de sequenciamento integrado, o colaborador elenca a organização das peças com os mesmos preparos para se ganhar tempo de “*setup*”; o sequenciamento da produção; a distribuição de capacidade de produção baseada em cada máquina e também o operador, considerando, experiência, habilidade deste.

Finaliza mencionando que as dificuldades da utilização do modelo já foram praticamente superadas. Agora o modelo colabora com a produtividade e com a sequência de produção. Tem-se uma visão de futuro em relação à produção, à demanda e à entrega, o que não se tinha no passado.

#### **4.2 Colaborador B**

O segundo colaborador entrevistado atua no departamento de Tecnologia da Informação da empresa.

Considerando o ponto de vista do departamento de Tecnologia da Informação, quando questionado sobre os principais aspectos que levaram à criação do modelo integrado, o colaborador relata sobre a necessidade de controlar a programação de máquinas da usinagem de forma confiável e reunindo todas as ordens de produção em aberto.

Explica, de forma genérica, como funciona o modelo desenvolvido: O programa processa as ordens de produção em aberto e programa automaticamente

as capacidades das máquinas de usinagem, considerando o tempo disponível do centro de trabalho.

O colaborador menciona que foi justamente o setor de tecnologia o responsável pela criação do modelo que beneficiou o setor de PCP e Vendas, não havendo benefícios, em si, para o próprio setor. Dentre os principais benefícios gerados para a empresa, o modelo proporcionou rapidez e confiabilidade na visualização das capacidades de cada centro de trabalho e, também, facilitou enxergar os prazos de entrega. Acrescenta ainda que este modelo de integração desenvolvido gerou confiabilidade ao reduzir falhas no processo e, conseqüentemente, reduziu os atrasos na entrega.

Identificando as principais dificuldades para o desenvolvimento deste modelo de sequenciamento integrado, o colaborador comenta que a programação de máquinas de usinagem é um trabalho complicado onde se precisa considerar a capacidade de carga na máquina e as horas disponíveis do operador.

Finaliza relatando que não há dificuldades, pois o modelo é totalmente integrado ao ERP e gera informações em planilhas do Excel®, possibilitando ajustes da programação diretamente no programa e importação de dados do sistema.

#### **4.3 Colaborador C**

O terceiro colaborador entrevistado atua no departamento de Vendas da empresa.

Considerando o ponto de vista do departamento de Vendas, quando questionado sobre os principais aspectos que levou a criação do modelo integrado, o colaborador relata que no passado existia a dificuldade em se obter a carga máquina da usinagem, com isso o modelo foi criado para facilitar a programação de usinagem de peças nas máquinas.

Relata, resumidamente, que o modelo tem boa funcionalidade, indicando em qual máquina usinar as peças e em qual sequência, tendo uma resposta rápida quando questiona sobre qual etapa do processo o pedido se encontra.

Questionado sobre os principais benefícios gerados para o setor de Vendas a utilização deste modelo, o colaborador menciona: a rapidez na execução da carga máquina; maior precisão nas horas alocadas e facilidade em alterar processos,

maquinas ou sequência de usinagem das peças, ressalta ainda que todos os benefícios são muito valiosos para o departamento, pois diariamente é gerado um novo carga máquina devido ao grande volume de encomendas diárias da empresa.

Quando questionado sobre os principais benefícios gerados para a empresa, o colaborador identifica a economia no processo de planejamento, pois o planejador não perde tempo montando uma carga máquina e usa o tempo planejando na melhor máquina para a execução da usinagem.

O colaborador menciona ainda que este modelo integrado contribuiu para a redução de atrasos na entrega dos pedidos, pois os possíveis atrasos devido à falta de horas de usinagem são identificados logo no dia seguinte à colocação do pedido no sistema. Dessa forma, o PCP já comunica o departamento comercial solicitando uma postergação do prazo ou uma possível antecipação do pedido.

Não houve menção por parte do colaborador quando questionado sobre as principais dificuldades para o desenvolvimento deste modelo de sequenciamento integrado, nem sobre as dificuldades quanto à utilização do modelo.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um dos principais aspectos que levou a criação do modelo integrado foi a dificuldade em visualizar o sistema produtivo como um todo, não se sabia qual peça, por exemplo, deveria ser produzida naquele momento e não se sabia os gargalos de cada máquina, além disso, quando o departamento de vendas solicitava qualquer informação do pedido, não se tinha a informação de imediato, o tempo de resposta para qualquer informação era demorado.

O modelo aqui em estudo foi desenvolvido no Microsoft Excel®, pelos próprios colaboradores dos departamentos de PCP e Tecnologia da Informação, da empresa metalúrgica em estudo. A planilha é composta por linhas, onde estão as informações de cada pedido a ser produzido, e colunas com informações de cada ordem de produção, por exemplo, data de entrada, número da ordem de produção, descrição do item, quantidade, operações de produção, etc. Assim tem-se uma visão geral de todas as ordens que estão abertas no sistema, auxiliando nas tomadas de decisões, prazos de entrega, melhor sequenciamento das peças, gargalos nas máquinas, etc.

Todos os colaboradores mencionaram o quão importante foi a adoção deste modelo de programação para os setores em que trabalham e para a empresa, pois conseguiram a partir dele ter uma visão geral do processo produtivo, identificando a capacidade de produção de cada máquina em relação às prioridades dos pedidos, mostrando confiabilidade ao reduzir falhas na produção, com consequente redução nos prazos de entrega (Quadro 1).

**Quadro 1.** Correlação dos benefícios para os setores de Produção, Tecnologia da Informação e Vendas e para a Empresa quanto à criação de um modelo integrado de sequenciamento da produção

	<b>Benefícios para o Setor</b>	<b>Benefícios para a Empresa</b>
<b>Gestor do Setor de Produção</b>	Melhor visão da capacidade de produção de cada máquina em relação às prioridades dos pedidos.	Melhor visão de capacidade da fábrica e do “ <i>status</i> ” do pedido.
<b>Gestor do Setor de Tecnologia da Informação</b>	Não houve benefícios em si para o setor de tecnologia da informação, pois este foi o responsável pela criação do modelo.	Proporcionou rapidez e confiabilidade na visualização das capacidades de cada centro de trabalho; Facilitou enxergar os prazos de entrega.
<b>Gestor do Setor de Vendas</b>	Rapidez na execução da carga máquina; Maior precisão nas horas alocadas; Facilidade em alterar processos, máquinas ou sequência de usinagem das peças.	Economia no processo de planejamento.

Fonte: autoria própria.

Quanto às dificuldades para a implantação do modelo, notam-se a organização das peças com os mesmos preparos, o que dificulta o próprio

sequenciamento da produção, além da distribuição de capacidade de produção de cada máquina. Porém, no geral, não houve dificuldades na utilização do modelo, já que gera informações disponíveis em planilhas do Excel®, possibilitando ajustes.

Pode-se concluir que o modelo de programação e sequenciamento da produção desenvolvido pela empresa, junto com as áreas de produção, tecnologia da informação e vendas, veio a facilitar o processo produtivo, possibilitando a identificação de problemas, reduzindo falhas e prazos de entrega.

Ressalta-se que novos estudos nesta área devem ser realizados sempre na procura por avanços do processo produtivo, seja no sequenciamento, criando ou implementando modelos, para reduzir falhas, atrasos e custos.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, M.C.E.; SILVA, O.N. da. Abordagem sistêmica na busca por melhoria de eficiência na indústria alimentícia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., 2012, Bento Gonçalves. **ANAI DO ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2012. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_WIC\\_157\\_913\\_19485.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_WIC_157_913_19485.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2018.

BERTO, R.M.V. S.; NAKANO, D.N. A produção científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. **Produção**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000. Disponível em: <<http://www.prod.org.br/files/v9n2/v9n2a05.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

CAMARGOS, M.A. de; DIAS, A.T. Estratégia, administração estratégica e estratégia corporativa: uma síntese teórica. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/occfi/estrategia.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

CARVALHO, J.A.; RAMOS I.; GONÇALVES, R. **Sistema: modelo conceptual de um objecto**. 2002. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/255645153\\_Sistema\\_modelo\\_conceptual\\_de\\_um\\_objecto](https://www.researchgate.net/publication/255645153_Sistema_modelo_conceptual_de_um_objecto)>. Acesso em: 28 mar. 2018.

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

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e Aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro. Campus. 2009.

CORDEIRO, D.R.; CORDEIRO, D.C. ROCHA, R.P. MORAIS, M. de F. Planejamento Agregado da Produção: Revisão Bibliográfica. In: Encontro de Engenharia de

Produção Agroindustrial, 9., Campo Mourão. **Anais... IX EEPA**, 2015. Disponível em: < [http://www.fecilcam.br/anais/ix\\_eepa/data/uploads/1-engenharia-de-operacao-e-processos-da-producao/1-03.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/ix_eepa/data/uploads/1-engenharia-de-operacao-e-processos-da-producao/1-03.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2018.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP**: conceitos, uso e implantação. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2001.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IAROSINSKI NETO, A.; LEITE, M.S. A abordagem sistêmica na pesquisa em Engenharia de Produção. **Produção**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop\\_200804040](http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop_200804040)>. Acesso em: 28 mar. 2018.

KREMER, C.D.; KOVALESKI, J.L. Planejamento e controle dos processos de fabricação metalúrgicos auxiliado pelo gráfico de Gantt: um estudo de caso. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26., 2006. Fortaleza. **Anais... XXVI ENEGEP**, 2006. Disponível em: < [http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng\\_mecanica/45%20PLANEJA%20CONTROLE%20PROCESSOS%20FABRICA%20METALURG%20AUXIL%20GRAF%20GA.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng_mecanica/45%20PLANEJA%20CONTROLE%20PROCESSOS%20FABRICA%20METALURG%20AUXIL%20GRAF%20GA.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2018.

MAINARDES, E.W.; FERREIRA, J.; RAPOSO, M. Conceitos de estratégia e gestão estratégica: qual é o nível de conhecimento adquirido pelos estudantes de gestão? **FACEF PESQUISA**, Franca, v.14, n.3, p. 278-298, 2011. Disponível em: < <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/viewFile/296/284>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

MAINARDES, E.W.; FERREIRA, J.J. de M.; TONTINI, G. O entendimento do conceito de estratégia e de gestão estratégica dos formandos em Administração. **Revista ANGRAD**, Rio de Janeiro, v.10, n.4, p.55-82, 2009. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/180>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, E.R.A. A filosofia da ciência e a sua extensão à engenharia. *Millenium*: **Revista do Instituto Superior Técnico**, n. 24, p. 101-124, 2001. Disponível em: < <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium24/11.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

RUSSOMANO, V.H. **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SALVADOR, M.F.; GUIMARÃES, J.C.F.; SEVERO, E.A. Programação e sequenciamento de produção: o caso de uma montadora de implementos rodoviários. **DESENVOLVE: Revista de Gestão do Unilasalle**, Canoas, v. 3, n. 2, p. 111-128, 2014. Disponível em: < <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve/article/view/1613>>. Acesso

em: 28 mar. 2018.

SILVA, J.S.F. **Modelagem de equações estruturais**: apresentação de uma metodologia. 2006. Dissertação (Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8628>>. Acesso em: 08 maio. 2018.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

TORRES, M.S.; LEITÃO, F.; RODRIGUES, L.H.; ANTUNES JUNIOR, J.A.V. Os benefícios da manufatura sincronizada: uma aplicação prática em uma empresa metal-mecânica do setor de autopeças. In: VANTI, A.A. (Org). **Gestão da Tecnologia Empresarial e da Informação**: Conceitos e Estudos de Caso. 1. ed. São Paulo: Internet Editora, Publicações e Serviços LTDA, 2003. p. 159-180.

TUBINO, D.F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

VASQUES, L.H.; TURA, M.F.; SANCHES, R.R.; SANTOS, N.M.F.; MARAFANTE, L.J.; MIRANDA, S.A.Z.; CAMPACCI, I.C.; HERMACORA, L.G. **Metodologia Científica e Iniciação à Pesquisa**. Jaboticabal: Faculdade de Educação São Luis, 2010. Apostila.

Recebido em 5/12/2018

Aprovado em 19/12/2018