

## **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NO PRAZO DE ENTREGA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS**

**Jorge Veit<sup>1</sup>**

**Alexandre Milanez<sup>2</sup>**

**Resumo:** Um diferencial a ser apresentado pelas empresas atualmente é o prazo de entrega dos serviços ou produtos, que garante agilidade e pode representar a fidelização de um consumidor. Este diferencial pode ser garantido por meio do Planejamento e Controle da Produção, ferramenta que permite maior produtividade e uma diminuição nos desperdícios durante o processo de produção de um produto. Buscando aplicar e testar as estratégias propostas no PCP, esse estudo possui como intuito testar na prática qual o tempo de produção e prazo de entrega de um equipamento de implemento agrícola – roçadeira traseira para trator agrícola, fabricado pela empresa Veit agro eng. O presente trabalho segue o método de estudo de caso, sendo que foi feita a cronoanálise de todos os processos envolvidos na produção do implemento agrícola. Após a cronoanálise, verificou-se de que maneira poderia ocorrer diminuição de desperdícios (tanto de matéria prima quanto de tempo e de recursos financeiros. Por fim, conclui-se que através de um bom planejamento da produção e da utilização de padronização de equipamentos, é possível garantir um produto de qualidade e em um tempo hábil que satisfaça o cliente final.

**Palavras-Chave:** PCP. Prazo de Entrega. Implemento Agrícola. Tempo de Produção. Roçadeira para trator.

### **1 INTRODUÇÃO**

O mercado de trabalho e o mundo das empresas está cada vez mais competitivo. Com ofertas maiores de produtos, as empresas precisam apresentar diferenciais em relação a seus concorrentes para fidelizar e atrair seus clientes. Um diferencial a ser apresentado é o prazo de entrega dos serviços ou produtos, o qual pode ser garantido por meio do PCP - Planejamento e Controle da Produção. Segundo Laureano (2017), o PCP é uma ferramenta que permite maior produtividade e uma diminuição nos desperdícios durante o processo de produção de um produto. Esse garante que, por meio de planejamento prévio de uso de material, processo, gestão de tempo e qualidade, se alcance o produto final sem desperdício, com qualidade e tempo hábil.

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica. Ano 2021-2. E-mail: jochveit@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Cento Universitário UniSATC. E-mail: alexandre.milanez@satc.edu.br

Também fazem parte do PCP, as estratégias para contratar pessoas, adquirir máquinas novas, administrar os fornecedores e os materiais conforme demanda. Além dessas responsabilidades, o PCP está relacionado ao setor comercial, os quais realizam em equipe o processo de Planejamento de Operações e Vendas (BALLOU, 2006).

Justifica-se a escolha desse tema por se observar a necessidade de garantir na prática um produto de qualidade, sem desperdício de matéria-prima, tempo e mão-de-obra, por meio de uma ferramenta ou método já comprovado ser eficaz na prática. A busca desse estudo é otimizar e garantir a entrega do produto final no melhor tempo possível, e sabe-se que “quanto menor o tempo de conversão de matérias-primas em produtos acabados, menores serão os custos do sistema produtivo no atendimento das necessidades dos clientes” (TUBINO, 1997, p. 83). Se o tempo é um fator determinante para que o cliente realize a compra de um produto ou serviço, é necessário encontrar ferramentas para que esse fator aconteça, e percebe-se em pesquisas e estudos já publicados que o PCP é uma das ferramentas de amplo resultado no mercado atual.

Buscando aplicar e testar o PCP, esse estudo possui como intuito testar na prática qual o tempo de produção e prazo de entrega de um equipamento de implemento agrícola – roçadeira traseira para trator agrícola, fabricado pela empresa Veit agro eng. Nesse contexto será analisado todos os aspectos que interferem no processo de produção, desde tempo de fabricação de cada componente, prazo de entrega dos fornecedores, tempo de montagem do produto final, entrega ao cliente etc. Buscar-se-á aplicar o PCP para observar, ajustar e garantir um produto de qualidade ao cliente em tempo hábil. Assim, surge o questionamento: como realizar a fabricação do implemento agrícola aplicando a ferramenta PCP, almejando melhorias no prazo de entrega desse produto?

De modo a responder tal questionamento, foram traçados alguns objetivos específicos, que consistem em realizar uma pesquisa bibliográfica referente à ferramenta PCP, de modo a entendê-la de maneira mais aprofundada; estudar de que maneira o PCP pode contribuir na melhoria do prazo de entrega do produto; adequar a produção do implemento agrícola – analisar prazo de entrega de fornecedores da matéria-prima da empresa, observando alterações no processo de produção devido esse fator; e acompanhar na prática a fabricação de um exemplar do implemento,

observando o tempo de produção de cada componente, bem como da montagem final e entrega ao cliente.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados alguns conceitos e ferramentas dentro do PCP, bem como a melhor abordagem dentro das estratégias existentes para reduzir o tempo de produção e aumentar a satisfação do cliente.

### 2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Conforme relatado por Santos (2017), a competitividade crescente entre organizações, aliado à busca incessante por processos mais eficientes tende a direcionar empresas a implementarem sistemas de produção modernos e que garantam resultados satisfatórios. Para Antunes (2008), um sistema de produção pode ser definido como a interdependência de recursos (sejam eles de matéria prima, equipamentos ou ainda de pessoas) e de processos, que buscam trabalhar de forma coordenada para alcançar um objetivo pré-estabelecido.

Os sistemas de produção possuem alguns conceitos fundamentais que auxiliam no seu entendimento como um todo, como por exemplo o conceito de entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*). As entradas de um sistema dizem respeito a todas as informações, materiais ou energia importados para dentro do sistema, que, após processados, irão adquirir valor agregado e serão transformados em saídas, que podem ser produtos finalizados (cujo próximo destino é o consumidor final) ou semifinalizados (quando forem utilizados para a fabricação de outro produto). Através da transformação de entradas em saídas é que tem-se o rendimento de um sistema de produção (SANTOS, 2017).

Antunes (2008) lembra ainda que, atualmente, os sistemas de produção ultrapassam os conceitos fordistas do século passado, sendo que hoje em dia as ferramentas do *lean manufacturing* são amplamente utilizadas. Além do *lean*, destacam-se outros conceitos e metodologias, como o Toyotismo, o controle de qualidade total (TQC), teoria das restrições (TOC) etc. O sistema de produção possui como objetivo transformar uma matéria prima intermediária em um produto final, e foi

criado com o propósito de auxiliar e trabalhar em conjunto com os sistemas de manufatura.

Tubino (2021) traz as classificações existentes para os sistemas produtivos, que podem ser divididos em produção em massa, produção contínua ininterrupta, produção intermitente e produção enxuta:

- Produção em massa – itens padronizados fabricados em larga escala, através de linhas de montagem. Os custos envolvidos na produção destes itens tendem a ser menores, porém, as opções ao cliente final são reduzidas;
- Produção contínua ininterrupta – são sistemas de fluxo em linha, no qual são produzidos altos volumes de produtos sem diferenciação e sem pausas;
- Produção intermitente – neste sistema a produção é feita em lotes, sem sequenciamento de procedimentos. A variedade de produtos é alta, o que requer um planejamento de produção mais complexo;
- Produção enxuta – conhecida como Sistema Toyota ou *lean manufacturing*, este sistema de produção visa a eliminação ou redução de atividades que não agreguem valor ao produto final. Para que se atinja tal intuito, há ferramentas e métodos que auxiliam na otimização dos processos produtivos.

Neste ínterim, surge o conceito de planejamento e controle de produção, um processo que visa ajudar no gerenciamento produtivo de uma empresa. Através do PCP, a organização pode planejar quanto produzir, onde, quando e em que ordem de produção. Isso permite um amplo controle de todo o processo produtivo, o que auxilia na redução de perdas e na organização do sistema de produção (LAUREANO, 2017).

## 2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Existem diversos autores que conceituaram o PCP. Conforme Dias (2016, p. 25), o planejamento e controle de produção pode ser conceituado como um “processo de tomada de decisão que tem por finalidade estabelecer onde se quer chegar e que se espera alcançar, dentro de um determinado período, bem como traçar quais planos de ação devem ser realizados para atingir os referidos objetivos”.

Portanto, como o próprio nome sugere, a função do planejamento e controle de produção é desenvolver os planos que permitirão e irão orientar o processo produtivo, sendo que este planejamento serve de guia para o controle da produção. Portanto, o PCP irá determinar o que será produzido, quando e como será a produção, bem como quem será o responsável por ela (VEGGIAN; SILVA, 2011).

Ainda sobre o conceito de PCP, conforme Guerrini, Belhot e Azzolini Júnior (2019, p. 18) trazem que:

O PCP surgiu a partir do desenvolvimento de técnicas isoladas para a resolução de problemas específicos na linha de produção e que, ao longo do tempo, foram integradas de forma sistêmica. A visão sistêmica propiciou a definição de uma estrutura hierárquica de decisões em função de um horizonte de tempo. O PCP visa garantir a eficiência e eficácia para a coordenação de atores e recursos envolvidos. Na condição de uma das áreas das empresas, o PCP necessita de informações das áreas de marketing, suprimentos, engenharia, qualidade e manutenção. As atividades do PCP dizem respeito a identificar os sistemas de produção, prever vendas, planejar recursos, administrar estoques e programar atividades.

Já para Estender et al. (2017, p. 2):

O PCP é uma das atividades essenciais para uma organização, pois é a área responsável por monitorar e gerenciar as atividades de produção para satisfazer continuamente a demanda dos consumidores, e reduzir os custos relacionados aos processos (matéria-prima, insumos, mão-de-obra, entre outros). A falta desse planejamento impacta diretamente no processo produtivo e logístico, ocasionando retrabalho, transtornos com atrasos em entregas, falta de estoque de materiais produtivos, comprometendo a credibilidade com clientes e fornecedores, gerando sobrecarga sobre os colaboradores.

De acordo com Vollman et al. (2006), para que o PCP seja implementado de maneira correta, é imprescindível que a capacidade produtiva da empresa seja considerada. A partir daí, iniciam-se as atividades de PCP dentro da organização, levando em consideração alguns critérios, como especificação do produto, prazos de entregas, checagem do processo, tempo e capacidade de produção etc.

Para Lustosa, Mesquita e Oliveira (2008), existem três níveis hierárquicos dentro das empresas, onde há implementação do PCP:

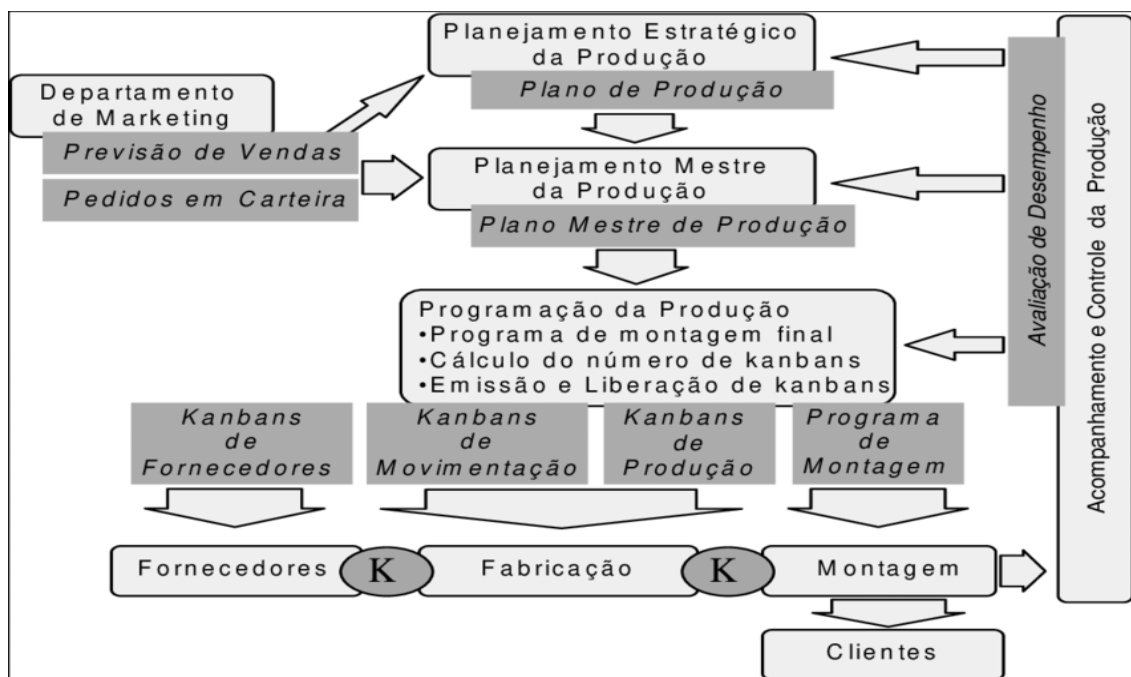
- Nível estratégico: neste nível ocorre a definição de políticas e estratégias a serem seguidas no longo prazo. Além disso, é aqui que ocorre o planejamento da capacidade produtiva etc. É também nesta etapa que se realiza o planejamento

agregado de produção, sendo elaborado como uma transição para o próximo nível, o tático;

- Nível tático: neste nível hierárquico define-se os planos de produção de médio prazo, onde busca-se definir o Plano Mestre de Produção (PMP);
- Nível operacional: este nível hierárquico diz respeito aos planejamentos de curto prazo, onde ocorre o gerenciamento de estoques, o sequenciamento de ordens de produção, emissão e liberação de compras etc.

Estes níveis hierárquicos e suas respectivas atividades estão representados na Figura 1.

Figura 1: Atividades envolvidas no PCP e seus níveis hierárquicos



Fonte: Tubino (1997).

Uma vez definidos os objetivos, prazos e metas referentes ao processo produtivo da empresa em questão, cabe ao PCP implementá-las de maneira eficaz, fazendo uso dos recursos disponíveis da melhor maneira possível. Para isso, as ferramentas presentes no *lean manufacturing* podem ser de grande auxílio.

### 3.1.1 Lean Manufacturing e o PCP

O conceito de *lean manufacturing* tem seu início no período pós Segunda Guerra Mundial, se tornando popular no final do século XX. Surgiu no Japão, na empresa automotiva Toyota, sendo difundido para o resto do mundo, inicialmente apenas em empresas do setor automotivo. Sua tradução para o português é “manufatura enxuta” e é um sistema que se baseia nos seguintes princípios (RODRIGUES, 2013):

- Especificar valores sob o ponto de vista do cliente;
- Alinhar na melhor sequência as cadeias de valor;
- Realizar tais atividades sem interrupção, de acordo com um fluxo pré-estabelecido;
- Produção puxada (na qual as atividades de fluxo inicial controlam as atividades de fluxos posteriores);
- Busca pela perfeição através de um controle de qualidade;
- Delimitação dos ciclos de consumo e produção;
- Redução de desperdícios.

Desta forma, é possível observar que o *lean manufacturing* é um conjunto de técnicas e metodologias. Juntas, estas metodologias auxiliam na identificação de fraquezas, de modo a eliminar ou reduzir ao máximo os desperdícios na realização de processos produtivos. Com o *lean manufacturing*, é possível agregar valor ao produto final, além de otimizar de maneira constante os processos fabris (RODRIGUES, 2013).

Uma vez que um dos focos do presente trabalho é o prazo de entrega e sua otimização, na próxima seção será explanada sobre o conceito de *takt time* e *lead time*, duas ferramentas do *lean manufacturing*.

### 3.1.2 Takt time e lead time

*Takt time* é a expressão utilizada na manufatura enxuta para definir o ritmo de produção. O *takt time* é dado pela taxa de demanda dos clientes, sendo conhecido

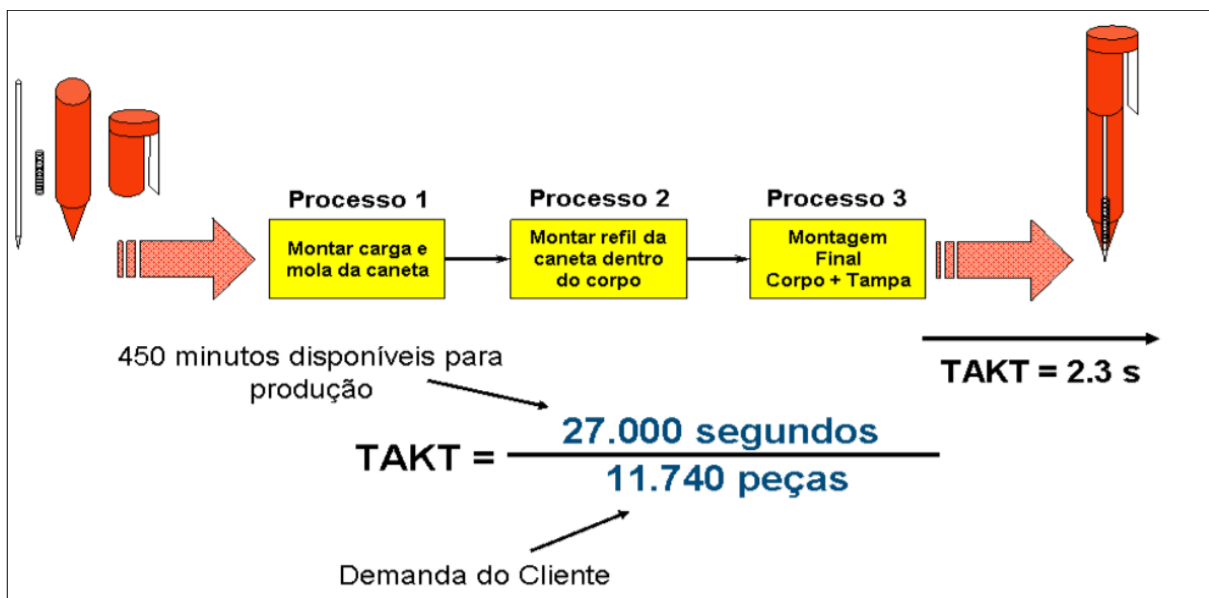


como o pulso do sistema *lean manufacturing*. Conseqüentemente, entende-se que este conceito diz respeito ao ritmo no qual a empresa precisa produzir determinado produto de modo a suprir a demanda exigida pelo consumidor final (FERREIRA, 2004).

A equação dada para encontrar o *takt time* em um sistema produtivo é a divisão do tempo de produção pela quantidade de produto demandado. Um *takt time* bem executado garante a diminuição das perdas, uma vez que a produção é ditada pelo consumidor – ou seja, se não há demanda, não há produção (FERREIRA, 2004).

A Figura 2 representa o cálculo que deve ser realizado para definir o *takt time*.

Figura 2: Atividades envolvidas no PCP e seus níveis hierárquicos



Fonte: Setec (2006).

Já o *lead time*, de acordo com Ferreira (2004), refere-se ao tempo de espera para produzir um produto. Este tempo considera desde a solicitação do produto até a entrega. As etapas envolvidas no *lead time* são:

- Solicitação do pedido pelo cliente;
- Entrada do pedido no sistema;
- Processamento do pedido;
- Montagem do pedido produto;
- Transporte;



- Recebimento pelo cliente.

No que se refere a este assunto, conforme relatam Rodrigues et al. (2019, p. 107):

Como podemos notar sob diversas perspectivas, o processo de *lead time* está diretamente ligado ao tempo de espera do cliente, seja ele interno ou externo, desde o início do processo até o produto ou serviço ser entregue ao destinatário final.

Desta forma, a empresa deve sempre buscar a diminuição do *lead time*. Assim, a satisfação do cliente será maior, bem como será possível aumentar os níveis de produtividade da empresa em questão (FERREIRA, 2004).

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho segue o método de estudo de caso, onde o pesquisador envolvido faz o acompanhamento do processo produtivo, identificando as dificuldades do atual processo de fabricação, coletando dados, como tempos de fabricação, análise das peças e equipamentos e custos produtivos envolvidos. Conforme Gil (2018, p. 58), o estudo de caso caracteriza-se como um “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa de grande dificuldade mediante os outros tipos de delineamentos considerados”.

#### **3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA**

A empresa em questão – Veit agro eng – está localizada no município de Itapiranga SC, foi fundada em março de 2021 e atua na fabricação de implementos agrícolas e projetos de máquinas para terceiros.

A Veit agro eng conta com 2 funcionários, e está inserida em uma área de 250 m<sup>2</sup>.

### 3.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Observa-se a necessidade de garantir na prática um produto de qualidade, sem desperdício de matéria-prima, tempo e mão-de-obra, por meio de uma ferramenta ou método comprovadamente eficaz. Desta forma, o intuito deste estudo é otimizar e garantir a entrega do produto final no menor tempo possível.

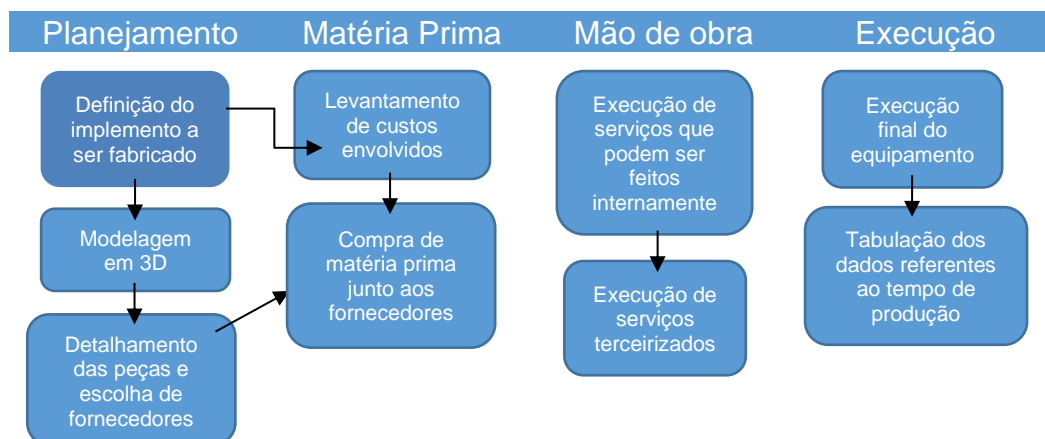
Se o tempo é um fator determinante para que o cliente realize a compra de um produto ou serviço, é necessário encontrar ferramentas para que esse fator aconteça, e percebe-se em pesquisas e estudos já publicados que o PCP é uma das ferramentas de amplo resultado no mercado atual, portanto, através de ferramentas do PCP buscar-se-á a redução de tempo e desperdícios no processo produtivo deste equipamento agrícola.

O equipamento em questão é uma roçadeira traseira que pode ser acoplada a um trator agrícola, modelo RT 1300 Semi Lateral. Este equipamento é utilizado para facilitar o trabalho diário de agricultores, auxiliando na limpeza e manuseio de pastagens ou vegetações em propriedades rurais.

### 3.4 PROCEDIMENTOS EMPREGADOS

Os procedimentos que foram empregados para execução do trabalho podem ser melhor observados na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma de atividades



Fonte: O Autor (2021).

Como é possível observar através da figura, a primeira ação realizada foi a definição do equipamento a ser produzido. Optou-se pela fabricação de uma roçadeira traseira para tratores agrícolas (Figura 4).

Figura 4 – Roçadeira traseira



Fonte: O Autor (2021).

Após, realizou-se a modelagem do equipamento em um *software*, com o detalhamento de cada peça e dos fornecedores envolvidos no processo, além de especificar os serviços que precisaram ser terceirizados. Após esta etapa, tem-se a execução do projeto, cujas etapas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Etapas de execução do projeto

<b>Projeto</b>	Desenvolvimento do projeto em software 3D
	Detalhamento das peças e submontagens
	Revisão de projeto
<b>Orçamentos</b>	Orçamento corte e dobra chaparia
	Orçamento usinagem
	Orçamento comerciais
	Orçamento consumíveis
	Análise e aprovação do orçamento final
<b>Compras</b>	Liberação da compra caixa angular - prazo de entrega
	Liberação da compra prazo de entrega chaparia
	Liberação da compra prazo de entrega barras comerciais
	Liberação da compra prazo de entrega itens comerciais - cardan
	Liberação da compra prazo de entrega itens comerciais - roda guia
	Liberação da compra prazo de entrega usinagem
	Liberação da compra prazo de entrega itens comerciais – pinos, porcas e parafusos

<b>Checagem de peças</b>	Conferência das peças - chaparia
	Conferência das peças - usinagem
	Conferência das peças - barras comerciais
	Conferência itens comerciais – pinos, porcas e parafusos, cardan, roda guia
<b>Montagem e solda</b>	Tempo de pré-montagem
	Tempo de soldagem
	Tempo inspeção soldagem
<b>Pintura</b>	Tempo de limpeza de respingos
	Preparação e posicionamento para pintura
	Pintura primer fundo
	Pintura tinta esmalte sintético - 3 demãos
	Tempo de secagem
	Inspeção pintura
<b>Checagem</b>	Conferência das peças - caixa angular
<b>Montagem final</b>	Tempo de montagem final
<b>Acabamento</b>	Colagem adesivos e pintura da logo marca
<b>Transporte</b>	Inspeção e preparação para transporte
	Carregamento

Fonte: O Autor (2021).

Este equipamento possui largura de corte de 1.100mm, e suas dimensões são: 1300x1580x883mm (LxCxA), possuindo um peso de aproximadamente 200kg.

Outra questão importante é a definição de todas as etapas necessárias para execução do implemento:

De modo a mensurar os tempos e desperdícios do processo, optou-se por utilizar a ferramenta de cronoanálise. Conforme Toledo (2004), a cronoanálise originou-se do estudo de tempos métodos, e através dela é possível definir parâmetros capazes de auxiliar na racionalização de um processo industrial. É importante ressaltar que existe uma diferença significativa entre a simples cronometragem de um processo e a cronoanálise do mesmo. Enquanto na primeira apenas são estabelecidos os tempos de cada etapa, na segunda são analisadas as possibilidades de aumentar a produtividade do processo, reduzindo desperdícios.

Após concluído o projeto e realizada a cronoanálise dos tempos de produção, foi possível identificar quais etapas exigiram maior tempo de espera. Através disso, foi possível a elaboração de sugestões de melhorias e possibilidade de diminuição do tempo final para a produção do implemento, aumentando desta forma

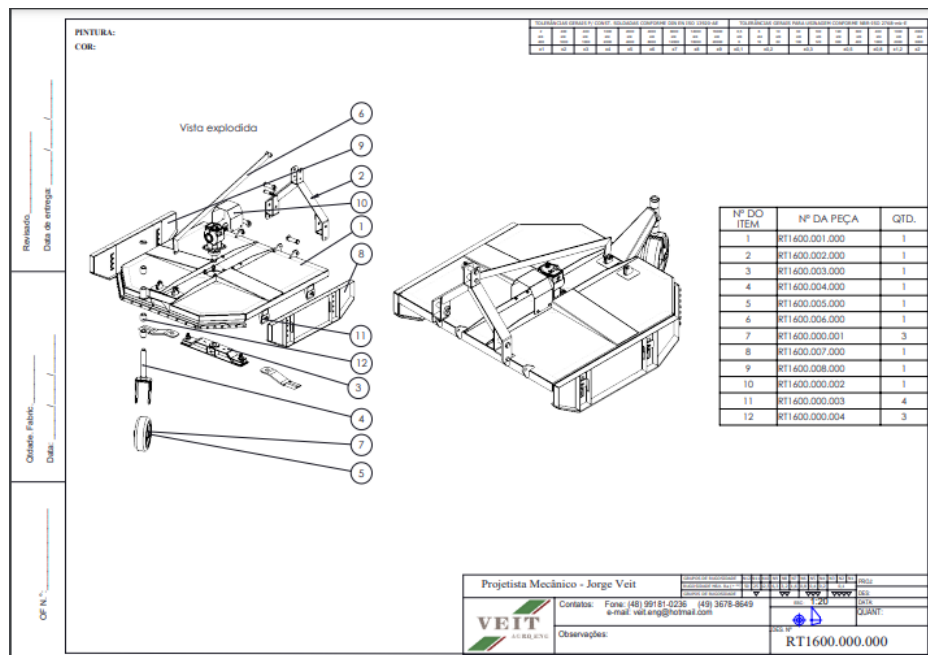
a eficiência do processo e, conseqüentemente, reduzindo desperdícios e atividades que não agregam valor.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 VERIFICAÇÃO DO TEMPO DAS ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO

A primeira etapa foi a definição do implemento a ser fabricado. Optou-se pela roçadeira traseira, por ser um implemento amplamente utilizado por agricultores, de custo relativamente baixo e útil em propriedades rurais. Após feita a modelagem em 3D do implemento (Figura 4), iniciou-se a execução do projeto. A Figura 5 ilustra um dos projetos elaborados referentes às peças necessárias para montagem do implemento.

Figura 5 – Projeto de peças para fabricação terceirizada



Fonte: O Autor (2021).

O projeto de todas as peças foi elaborado pelo autor e, posteriormente, encaminhado a empresas parceiras, que realizaram a execução das mesmas.

A Figura 6, por sua vez, mostra os itens comerciais que foram adquiridos de terceiros. Já na Figura 7 constam os itens terceirizados de corte e dobra. Assim que recebidas, as peças passaram por conferência de modo a observar se cumpriam os requisitos estabelecidos no projeto.

Figura 6 – Conferência de itens comerciais



Fonte: O Autor (2021).

Figura 7 – Conferência de itens de corte e dobra



Fonte: O Autor (2021).



A Figura 8 refere-se à etapa de pré-montagem, que antecede a preparação de pintura. Nesta etapa verifica-se se as sub montagens estão corretas, de modo que o encaixe seja adequado conforme o projeto.

Figura 8 – Pré montagem



Fonte: O Autor (2021).

Por fim, a Figura 9 mostra o equipamento já concluído e finalizado.

Figura 9 – Implemento finalizado



Fonte: O Autor (2021).



Todos os processos e etapas envolvidos na produção da roçadeira foram cronometrados, de modo a obter-se um panorama acerca do tempo necessário para fabricação completa do implemento, conforme Tabela 2. Cabe ressaltar que o tempo de conversão de horas para dias considerou turnos de 8h diárias.

Tabela 2 – Cronoanálise – tempos de cada etapa de produção

	<b>Etapas</b>	<b>Tempo</b>
<b>Projeto</b>	Desenvolvimento do projeto em software 3D	24h (3 dias)
	Detalhamento das peças e sub montagens	16h (2 dias)
	Revisão de projeto	4h
<b>Orçamentos</b>	Orçamento corte e dobra chaparia	16h (2 dias)
	Orçamento usinagem	16h (2 dias)
	Orçamento comerciais	8h (1 dia)
	Orçamento consumíveis	4h
	Análise e aprovação do orçamento final	8h (1 dia)
<b>Compras</b>	Liberação da compra caixa angular - prazo de entrega	15 dias
	Liberação da compra prazo de entrega chaparia	7 dias
	Liberação da compra prazo de entrega barras comerciais	5 dias
	Liberação da compra prazo de entrega itens comerciais - cardan	5 dias
	Liberação da compra prazo de entrega itens comerciais - roda guia	3 dias
	Liberação da compra prazo de entrega usinagem	3 dias
	Liberação da compra prazo de entrega itens comerciais – pinos, porcas e parafusos	2 dias
<b>Checagem de peças</b>	Conferência das peças - chaparia	15min
	Conferência das peças - usinagem	10min
	Conferência das peças - barras comerciais	10min
	Conferência itens comerciais – pinos, porcas e parafusos, cardan, roda guia	25min
<b>Montagem e solda</b>	Tempo de corte de barras comerciais	2h
	Tempo de pré-montagem	3h
	Tempo de soldagem	4h
	Tempo inspeção soldagem	30min
<b>Pintura</b>	Tempo de limpeza de respingos	1h
	Preparação e posicionamento para pintura	1h
	Pintura primer fundo	1h
	Pintura tinta esmalte sintético - 3 demãos	3h
	Tempo de secagem	8h
	Inspeção pintura	15min
<b>Checagem</b>	Conferência das peças - caixa angular	10min

<b>Montagem final</b>	Tempo de montagem final	2h
<b>Acabamento</b>	Colagem adesivos e pintura da logo marca	20min
<b>Transporte</b>	Inspeção e preparação para transporte	30min
	Carregamento	1h
	<b>Tempo total:</b>	21 dias úteis

Fonte: O Autor (2021).

Como é possível observar através da Tabela, o tempo previsto para a fabricação do implemento, desde o seu projeto até o carregamento, é de 21 dias úteis. Isso porque diversas etapas podem ser realizadas de maneira concomitante. Observa-se que as etapas mais demoradas referem-se ao projeto, orçamento e compras, que demandam mais tempo pois envolvem outras empresas.

Após a compra e entrega de todas as peças necessária, o processo de produção realizado pelo autor do projeto foi consideravelmente rápido, demandando dois dias úteis de serviço desde a checagem de peças até o carregamento. Desta forma, percebe-se que ao organizar o processo de orçamentos e compras na produção de um implemento, o tempo de fabricação pode ser otimizado, desde que não sejam observadas falhas nas peças terceirizadas, o que acarretaria atrasos na produção.

#### 4.2 SUGESTÕES PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE PRODUÇÃO

Uma vez que o objetivo de realizar uma cronoanálise de um processo produtivo é encontrar meios de diminuir os desperdícios – sejam eles de tempo, dinheiro, matéria prima ou mão de obra –, foram elencadas algumas melhorias capazes de otimizar a produção da roçadeira.

Na etapa de elaboração do projeto e detalhamento das peças, que exige um tempo considerável do projetista, a proposta seria a padronização do produto. Se este for produzido e vendido em maior escala, com as especificações pré-definidas, o projeto só precisa ser elaborado uma vez, excluindo esta etapa nas produções posteriores – exceto para possíveis otimizações. Esta padronização representaria uma redução de 7% no custo de produção do implemento.

Através da padronização do implemento a ser fabricado, a próxima etapa (que engloba os orçamentos terceirizados) também seria reduzido, uma vez que as

peças e itens comerciais seriam os mesmos, sofrendo apenas variações de preços e quantidades conforme a demanda do mercado. Esta redução acarretaria em uma economia de dois dias no tempo total da produção do implemento.

Na etapa de compras, visando a diminuição do prazo de entrega o ideal é manter o item caixa angular com várias unidades em estoque. Isso exige do fabricante um maior capital de giro, entretanto, possibilita a compra do item direto com o fabricante. A compra da caixa angular diretamente de fábrica deve ser feita somente de 5 em 5 unidades, tendo como prazo de entrega 30 a 35 dias. Não obstante, uma vez formado e controlado o estoque, seria possível reduzir para 8 dias o prazo geral dos itens a serem comprados. Além disso, ao adquirir este item diretamente do fabricante, isso implicaria em uma redução de 10% no custo deste item em específico.

Já para a etapa de montagem e solda, uma opção de otimização seria a utilização de gabaritos para agilizar a pré montagem e realizar o travamento das peças na etapa de soldagem final. Além disso, a criação de gabarito para corte das peças acarretaria em menor desperdício de material, reduzindo o risco de descarte de peças por erro no corte. Isso implicaria em uma redução de aproximadamente 25% do tempo exigido nesta etapa.

Isso se deve ao fato de que, com peças e encaixes bem executados, o processo de soldagem é agilizado e, por consequência, o seu custo também. Além disso, isso aumenta a durabilidade e a estética do equipamento, garantindo uma padronização de todas as peças e sub conjuntos, possibilitando uma maior eficiência nas futuras manutenções, com peças iguais para o modelo em questão.

## **5 CONCLUSÕES**

Este estudo focou na criação de ações e organização de etapas de modo a aprimorar o processo produtivo de uma roçadeira traseira, e acredita-se que o objetivo foi alcançado. Buscou-se garantir a entrega da roçadeira no menor tempo possível, e, para isso, é imprescindível que haja comunicação entre fornecedores de matéria prima, uma vez que essa é uma das etapas que mais interfere no tempo de produção do implemento agrícola.

Dentre as otimizações propostas que podem acarretar em redução de custos e do tempo necessário para a entrega do produto final, destacam-se:

padronização do implemento fabricado, de modo a fazer uso do mesmo projeto pré-estabelecido; esta padronização reduziria o tempo gasto em orçamentos e compras, uma vez que os insumos já estariam pré-estabelecidos e não sofreriam grandes variações; manter um estoque maior de itens terceirizados também contribuiria para a redução de custos e de tempo de produção.

Desta forma, conclui-se que através de um bom planejamento da produção, é possível garantir um equipamento de qualidade e em um tempo hábil que satisfaça o cliente final. Este projeto contribuiu ainda para criar uma base de dados referente à determinação de tempos dos processos, de modo a entender quais operações podem e devem ser priorizadas para otimizar o processo.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projetos e gestão da manufatura enxuta**. Bookman Editora, 326 p., 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

DIAS, L. F. **Plano de melhorias do planejamento e controle da produção em uma editora de livros didáticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza/CE, 2016.

ESTENDER, A. C. et al. **A importância do planejamento e controle de produção**. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, São Paulo, 2017.

FERREIRA, F. P. **Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças**. Dissertação (Mestrado), Universidade de Taubaté, São Paulo, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V.; AZZOLINI JÚNIOR, W. **Planejamento e controle da produção: modelagem e implementação**. 2ª edição, Editora Elsevier, 2019.

LAUREANO, G. L. **PCP como aliado a estratégia de redução do lead time de pedidos de venda**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção), Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2017.

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

RODRIGUES, M. V. **Entendendo, Aprendendo e Desenvolvendo Sistemas de Produção Lean Manufacturing**. Editora Campus, Elsevier, 152 p., 2013.

RODRIGUES, R. L. G. et al. Otimização do lead time e redução do desperdício na logística interna de uma empresa de grande porte: estudo de caso em uma mineradora na cidade de São Luís – MA. **Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula**, vol. 2, n. 2, p. 104-120, 2019.

SANTOS, V. M. **Sistema de produção: o que é, como funciona?** FM2S, 2017. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/sistema-de-producao-o-que-e-como-funciona/>>. Acesso em: 05 de Maio de 2021.

SETEC. **Apostila Setec Consulting Group Treinamento Black Belt, Lean Six Sigma**. 2006.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção: a produtividade do chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

TUBINO, D. **Sistemas de produção**. Disponível em: <<http://www.ensinoeinformacao.com/sistemas-de-producao>>. Acesso em: 05 de Maio de 2021.

TOLEDO, I. F. B. **Tempos & Métodos**. São Paulo 8º Ed. Assessoria Escola Editora, 2004b.

VEGGIAN, V. A; SILVA, T. F. Planejamento e controle da produção. **Revista FAEF**, 2011.

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