



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**



---

**Lucas Cerutti Martinelli**

**TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO II**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO NA CONFIGURAÇÃO DE PEDIDOS**  
**PARA VENDA DE PULVERIZADORES**

**PASSO FUNDO**  
**2020**

**Lucas Cerutti Martinelli**

**PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO NA CONFIGURAÇÃO DE PEDIDOS  
PARA VENDA DE PULVERIZADORES**

Trabalho Final de Graduação apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Professora Juliana Kurek, Mestra.

Passo Fundo

2020

**Lucas Cerutti Martinelli**

**PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO NA CONFIGURAÇÃO DE PEDIDOS  
PARA VENDA DE PULVERIZADORES**

Trabalho Final de Graduação apresentada ao Curso de Engenharia de Produção Mecânica na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Professora Juliana Kurek, Mestra.

Aprovado em: 09 de julho de 2020

**BANCA EXAMINADORA**

Juliana Kurek, Mestra  
Universidade de Passo Fundo

Anderson Hoose, Mestre  
Universidade de Passo Fundo

Nilo Alberto Scheidmandel, Mestre  
Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo

2020

## **DEDICATÓRIA**

Este trabalho dedico à minha família, pelo incentivo, colaboração e apoio que me deu, durante esta caminhada, me oportunizando um curso desta amplitude, e me permitindo, assim, buscar conhecimentos e informações que farão parte da minha vida profissional, a partir deste momento.

## AGRADECIMENTOS

Seguindo com os agradecimentos, dirijo-me, primeiramente, a Deus, pela vida, e pelos caminhos percorridos desde o início até este momento. Agradeço a oportunidade de realizar o sonho de me formar em um Curso tão importante da Universidade de Passo Fundo.

Do mesmo modo, agradeço à minha família, por não medir esforços para me ajudar na realização deste objetivo.

À minha mãe, Mariléia Salete Martinelli - sem ela, isso não aconteceria, pois sempre foi meu alicerce, dando-me apoio e confiança para eu nunca desistir deste sonho; e, por mais difícil que tinha sido, em todos os sentidos, ela tudo fez para que eu conseguisse cursar uma faculdade desta amplitude e, acima de tudo, é um exemplo de superação, sempre acreditando em mim e dizendo que tudo daria certo.

Ao meu pai, Ivan Carlos Martinelli - que é meu parceiro e que sempre me acompanhou, mostrando-me os caminhos certos, e ensinando-me que na vida nada é fácil e nada vem de graça, sem esforços e dificuldades; A ele, meu eterno agradecimento.

Ao meu irmão, Mateus Cerutti Martinelli, por ser meu companheiro, me auxiliando e dando suporte nas tomadas de decisões, para que eu pudesse seguir no caminho certo.

Às minhas avós, Azelita Martinelli e Inês Cerutti, por compartilharem as experiências vividas, e me oferecerem a compreensão e o afeto para eu absorver os melhores ensinamentos de sua sabedoria.

Ao meu avô, Izaltino Martinelli (in memoriam), o qual fez parte da minha infância, cuidando de mim nos meus primeiros passos e sendo umas das melhores pessoas que conheci. Com toda certeza, é também responsável pela pessoa que me tornei e, de onde estiver, certamente está feliz com a minha conquista.

Aos meus amigos que conquistei no curso da graduação, por compartilharem experiências e conhecimentos, e sempre estarem disponíveis para me auxiliar perante os desafios encontrados.

Aos companheiros de longa data, pelas parcerias realizadas, e por colaborarem nesta trajetória, tendo a compreensão de que nem sempre era possível estar presente nos momentos de lazer.

À equipe formada pelos meus colegas de trabalho, que não mediu esforços para me ajudar no desenvolvimento deste projeto e, principalmente, nas dificuldades encontradas durante o percurso.

Agradeço, também, a todos os professores do Curso de Engenharia de Produção Mecânica, da Universidade de Passo Fundo, que são responsáveis pela transmissão de conhecimentos, desenvolvendo habilidades para esta formação e, principalmente, colaborando para que eu possa ser uma pessoa digna, responsável e dedicada, seguindo os exemplos por eles transmitidos. Em especial, aos professores Juliana Kurek, Anderson Hoose e Nilo Alberto Scheidmandel, por colaborarem nos desenvolvimentos do Trabalho de Conclusão do Curso.

## Resumo

Este estudo tem o objetivo de apresentar uma proposta de padronização no pedido de configuração de pulverizadores para a área de vendas. Como metodologia, foram utilizados dados quali-quantitativos a partir das configurações da estrutura de produto das máquinas, as quais foram geradas de acordo com as estatísticas de vendas em uma indústria de máquinas e implementos agrícolas. Foi analisado o retrospecto das vendas ao longo de um período de três anos, de onde se obteve uma visão sobre a demanda atual e a real necessidade em relação à produção dos componentes. Dentre as conclusões do estudo, tem-se a realocação de 25% do valor investido em estoque para o setor de peças de reposição e uma padronização das configurações que abrangem o fluxo da programação da produção para a linha de montagem dos pulverizadores.

**Palavras-chave:** Configuração de pedidos, programação da produção, gestão de estoque.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Exemplos de Políticas de Gestão de Estoques .....	20
Figura 2: Tipos de Estoque.....	21
Figura 3: Curva ABC para itens em estoque .....	25
Figura 4: Vista aérea da empresa.....	27
Figura 5: Fluxograma do Procedimento Metodológico.....	28
Figura 6: Modelo de Pulverizador Fabricado na Empresa .....	30
Figura 7: Pulverizador 800 e 600 litros .....	36
Figura 8: Barras de Pulverização.....	37
Figura 9: Comando Manual e Elétrico .....	38
Figura 10: Acionamento Hidráulico Manual.....	39
Figura 11: Bomba de Membrana e Pistão .....	40
Figura 12: Porta bico trijet.....	41
Figura 13: Tanque Frontal .....	42
Figura 14: Lava Frascos Lateral com Rinsagem .....	43
Figura 15: Marcador de Linha .....	44
Figura 16: Controlador Bravo 300 .....	45



## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Configurações do Pulverizador .....	31
Tabela 2 – Quantidades de pedidos confirmados nos três anos: .....	32
Tabela 3 – Quantidades total produzida .....	33
Tabela 4 – Estatísticas de acordo com a produção e a demanda .....	33
Tabela 5 – Estatísticas entre os Modelos de Máquina Base .....	35
Tabela 6 – Estatísticas entre as Barras Hidráulicas .....	36
Tabela 7 – Estatísticas entre os Comandos.....	37
Tabela 8 – Estatísticas entre os Acionamentos.....	38
Tabela 9 – Estatísticas entre as Bombas.....	39
Tabela 10 – Estatísticas entre os porta bicos .....	40
Tabela 11 – Estatística do tanque frontal .....	41
Tabela 12 – Estatísticas entre os modelos disponíveis para a preparação do produto .....	42
Tabela 13 – Estatísticas sobre o marcador de linha.....	43
Tabela 14 – Estatísticas sobre o controlador de vazão e GPS.....	44
Tabela 15 – Conjuntos com estatísticas baixas .....	46
Tabela 16 – Custos unitários de cada conjunto .....	47
Tabela 17 – Quantidade dos conjuntos em estoque.....	48
Tabela 18 – Valor Total dos Conjuntos em Estoque.....	48
Tabela 19 – Valor e quantidade entre os cinco conjuntos .....	50
Tabela 20 – Valor e quantidade dos três conjuntos que ainda estão em análise .....	50

### **Lista de Abreviaturas e Siglas**

ERP: *Enterprise Resource Planning*

MPS: Plano Mestre da Produção

PIC: Planejamento Industrial e Comercial

PCP: Planejamento e controle da produção;

GPS: Sistema de Posicionamento Global

NR: Norma Regulamentadora

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU: Organização das Nações Unidas

CDC: Código de Defesa do Consumidor

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 Considerações Iniciais .....	12
1.2 Problema .....	13
1.3. Justificativas.....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo Geral.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos .....	15
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1 Planejamento e Controle da Produção .....	16
2.2 Gestão de Estoque.....	17
2.3 Tipos de Estoque e Controle .....	20
2.4 Previsões de Demanda .....	22
2.5 Legislação de peças em estoque de reposição .....	23
2.5 Curva ABC.....	24
<b>3 MÉTODO DO TRABALHO .....</b>	<b>26</b>
3.1 Descrição do Objeto de Estudo.....	26
3.2 Procedimento Metodológico.....	27
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
4.1 Coleta de dados e Análise do Processo Atual da Empresa .....	29
4.2 Configurações e o Volume de Produção por Modelo de Máquina.....	34
4.3 Curva ABC do Estoque.....	46
4.4 Proposta de um novo modelo de configuração para venda.....	49
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>52</b>
5.1 Conclusões do Trabalho.....	52
5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros .....	53
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo são exibidos: as considerações iniciais, o problema, a justificativa da escolha do conteúdo, e os objetivos que se planeja alcançar.

### 1.1 Considerações Iniciais

O cenário onde estamos inseridos atualmente faz com que as indústrias busquem uma melhor qualificação para atender seus clientes e, principalmente, para sobreviver no seu segmento de trabalho. Desde o fim do século XVIII, quando ocorreu a Revolução Industrial, para cá, uma luta tem sido vivenciada dia a dia no ramo empresarial no mundo inteiro (LUCCA, 2013).

Pela alta competitividade que ocorre em todos os setores industriais, as empresas necessitam buscar um diferencial perante os seus concorrentes, com enfoque na redução de custos, e satisfação do cliente, alavancando a lucratividade. Slack et al (2009) mostra que para uma indústria se consolidar, seus serviços e produtos necessitam ser diferenciados, com uma alta qualidade, tanto na entrega quanto na garantia, e com um custo menor, conseguindo, assim, ser melhor que seus concorrentes, e superando-os.

O investimento na indústria de máquinas agrícolas também se justifica pelo crescimento populacional que, segundo estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU), será de 0,33% ao ano até 2050, gerando assim um aumento na população do planeta de, aproximadamente, 2,1 bilhões de habitantes (ONU 2019). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), mostra que o Brasil segue o mesmo ritmo. Segundo dados do IBGE, a população brasileira tenderá a crescer aproximadamente cerca de 23 milhões de habitantes até 2050. Portanto, a demanda de produção de alimentos irá aumentar e, por consequência, a procura por equipamentos altamente tecnológicos e eficazes também crescerá.

Desta forma, as empresas do segmento agrícola buscam alternativas em sua cadeia produtiva, tanto pela redução dos preços, quanto pela qualidade do produto, obrigando-se a buscar melhorias sob o aspecto de redução de custos produtivos.

Uma das alternativas de redução de custos produtivos é a gestão adequada dos estoques, mantendo estritamente o necessário e eliminando estoques desnecessários, os quais, por sua vez, demonstram um custo elevado para empresa e não são utilizados.

Contudo, esse estudo tem o enfoque de padronizar as configurações dos produtos disponíveis para venda, referente à linha de pulverizadores de uma empresa do ramo metal mecânico.

## **1.2 Problema**

Existe a necessidade de estar sempre em evolução na área da produção de máquinas e equipamentos, em virtude das mudanças tecnológicas, sendo um passo importante para a melhoria contínua do ramo. Dias (2009) demonstra que é dever e obrigação da empresa investir menos em estoque e mais em máquinas modernas, com novas tecnologias, conseguindo, assim, obter mais lucro, que é seu principal objetivo. Segundo a Revista Warnecka e Huster (1992), a cada semestre que um produto é lançado no mercado, o seu retorno sofrerá um prejuízo de 34%. Ter uma visão mais ampla e mais longa para obter uma estratégia adequada, abrangendo também a área do Planejamento e Controle da Produção (PCP), tornou-se, nos últimos anos, uma prioridade, onde o processo de produção da empresa auxilia na obtenção de lucro e aumenta sua produtividade.

Neste trabalho, teremos como referência uma indústria de máquinas e implementos agrícolas, situada na região norte do estado do Rio Grande do Sul. O problema gira em torno de alguns itens que estão obsoletos no estoque do almoxarifado. Eles estão de acordo com os pedidos confirmados pelo comercial; têm configurações diferentes e poucas saídas programadas, não gerando a necessidade de fabricação ou compra, pois nem todos são fabricados na empresa, visto que alguns são adquiridos de fora. Slack et al (2009) mostra que estoques podem gerar custos altos, e que é um risco mantê-los, pois podem se tornar obsoletos ou até mesmo se perderem, com o passar do tempo, além de ocuparem espaços valiosos. O mesmo autor, ainda, demonstra que um estoque dá mais segurança nos ambientes incertos, gerando mais garantia.

Nesse contexto, tem-se como Questão da Pesquisa: Como padronizar o configurador de pedidos da produção de pulverizadores para a redução do estoque dos componentes obsoletos?

## **1.3. Justificativas**

Diante da competitividade que existe em todos os setores industriais, a necessidade de redução de estoque e de tempo, com o propósito de conseguir aumento na produtividade e lucratividade, estão muito interligadas. Segundo Shingo (1996), só tem uma maneira de conseguir bons resultados voltados aos lucros. Para ele, a empresa que conseguir reduzir seus custos tenderá, conseqüentemente, a obter um aumento nos seus ganhos.

Como o cenário onde estamos inseridos é muito disputado, as indústrias buscam cada vez mais alternativas para se sobressair perante os concorrentes, devendo ter uma visão a longo prazo para saber o que vai acontecer, e no que o mercado irá variar, com o passar do tempo. Os estoques precisam ser gerenciados de modo que não se tenha um custo elevado, mas que também não venham a faltarem peças. Segundo Pozo (2007), devemos levar em consideração duas informações: a situação em que o mercado está no momento e o tipo de cliente que vai fazer a aquisição.

Assim, pretende-se diminuir a disponibilidade dos itens opcionais para a programação de pedidos e, então, fazer com que esses itens que estão obsoletos no estoque não sejam mais ofertados nas máquinas, ou seja, fazer a eliminação dos itens que menos tiveram saídas em máquinas solicitadas pelo setor comercial. Desta maneira, busca-se reduzir o estoque dessas peças, tanto adquiridas como fabricadas, e obter ganhos de espaços no almoxarifado. Neto (1992) nos mostra que a parte essencial para gerenciar e programar o fluxo de produção é fazer o controle correto do estoque.

O objetivo desse processo é fazer a eliminação de itens nas operações de montagem, determinando o melhor método para fazer a execução do planejamento na indústria a longo prazo.

## **1.4 Objetivos**

A seguir, serão apresentados os objetivos deste trabalho - geral e específicos:

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Este trabalho tem como objetivo geral elaborar uma proposta de padronização às configurações do fluxo da programação da produção para a linha de montagem dos pulverizadores.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são definidos como:

- a) Identificar as configurações de pedidos que são comumente vendidos pela área comercial;
- b) Identificar os componentes e as peças que estão com as quantidades paradas em estoques, sem uso e sem registro de pedido;
- c) Mapear as peças obsoletas e realocá-las no estoque de reposição.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo, a revisão da literatura que está sendo apresentada tem como objetivo analisar os estoques, seus tipos e ferramentas disponíveis para uma gestão adequada, que atenda à demanda de uma empresa, independentemente do segmento em que atua, sem desperdícios no suprimento e com agregação de valor aos investimentos organizacionais.

### **2.1 Planejamento e Controle da Produção**

O setor de planejamento e controle da produção têm grande importância dentro de uma organização, seja ela de grande ou pequeno porte. É um processo que engloba ações de programação para o gerenciamento de atividades relacionadas à produção da empresa. Tubino (1998) mostra que as etapas PCP passam por três níveis hierárquicos de planejamento em um sistema de produção. Segundo ele, as etapas por onde os processos passam são os níveis estratégico, tático e operacional. Na primeira, se discute a estratégia da empresa para definir as previsões do volume da produção anual e do faturamento. Esse processo é onde ocorre o plano de produção a longo prazo, com mais tempo para realizar os processos com o fluxo de produção, junto com a definição da política da empresa e suas estratégias. No segundo nível, onde o PCP desenvolve o Plano Mestre da Produção (MPS), os critérios estabelecidos são de médio prazo. Nesse nível, o planejamento ocorre com um horizonte de até três semanas para finalizar o produto. Por isso, é necessário fazer a coleta de dados sobre pedidos já realizados, a fim de conseguir programar o que realmente precisa. Os programas de curto prazo de produção correspondem ao nível operacional, onde ocorre a realização e o acompanhamento das atividades relacionadas ao PCP, liberando ordens de compra e fabricação, administrando os estoques para que consiga atender à demanda comercial solicitada e fazendo o controle do volume da produção.

Em resumo, o PCP tem como função a organização, padronização e sistematização do processo, levando a empresa a produzir com mais perfeição, segurança, rapidez, facilidade, correção e menor custo. Para Vollman (2006), o PCP é o planejamento de toda a parte da produção, e está ligado a vários setores da empresa, permitindo, assim, um bom relacionamento entre eles. Carmelito (2008) mostra que o planejamento e controle da produção está conectado em dois processos e que ambos têm o mesmo propósito. Segundo ele, o departamento comercial sempre vai querer um novo produto, um novo processo



produtivo para melhor atender seus clientes e que vem a aparecer pelas mudanças que ocorrem no mercado do ramo. Por outro lado, a parte de produção, abrangendo todo o fluxo que ocorre, desde a entrada até o fim, quer produzir e fazer seus processos de forma mais ampla e estável, produzindo equipamentos em grandes lotes.

O plano mestre de produção define praticamente o que vai ser produzido e em que quantidade, dependendo somente de alguma oferta e da necessidade dos pedidos passados pelo comercial. Esse plano contém escala de tempo, de acordo com a demanda do estoque disponível. Através dessas informações, o estoque é planejado à frente do tempo (SLACK et al, 2009). O mesmo autor, ainda, mostra que, no momento em que não houver estoque suficiente, a fim de satisfazer a demanda futura, as quantidades necessárias serão inseridas de acordo com a linha em processo, no plano mestre de produção.

Assim, também de acordo com Slack et al. (2009), o MPS tem como objetivo controlar a gestão de estoque, verificando a capacidade e disponibilidade de materiais durante a entrada de pedidos, possibilitando saber se a empresa poderá cumprir a demanda no prazo estipulado pelo cliente e garantindo com isso um atendimento satisfatório e produtivo no fluxo de produção, juntamente com o departamento de vendas.

## **2.2 Gestão de Estoque**

Definimos estoque como um armazenamento de recursos materiais ou matéria-prima, que está ligado a um planejamento em transformação, ou seja, estão estocados para atender qualquer tipo de operação que venha a ocorrer. Em resumo, é o material acumulado que vai para um sistema de conversão, ou seja, ele é convertido em vários tipos de peças. Para decidir quando fazer uma nova compra ou se ter um controle dos produtos e das quantidades que estão armazenadas, assim como a distribuição, classificação e identificação, faz-se necessário realizar uma avaliação do estoque existente. Um estoque bem gerenciado é significativo para as organizações, sejam elas quais forem, pois é evidente que uma das maiores perdas na indústria é o mau gerenciamento de seus materiais estocados (MARTELLI, 2015).

Para uma empresa, ter um bom gerenciamento de estoques é, sem dúvida, um fator importante, pois faz com que ela se torne mais competitiva no ramo em que atua. É fazer um planejamento para ter o controle dos materiais, mantendo o equilíbrio entre o consumo e o estoque. Segundo Provin e Sellitto (2011), a gestão de estoque merece uma grande atenção,

pois tem significado substancial quanto ao equilíbrio econômico, operacional e financeiro das empresas. Nesta ideia, Viana (2002, p.108) declara que “em qualquer empresa, os estoques representam componentes extremamente significativos, seja sob aspectos econômicos, financeiros ou operacionais críticos”.

Segundo Ballou (2001, p. 249), “estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos e de produção da empresa”. O mesmo autor, Ballou (2006), mostra que a empresa precisa manter um nível mínimo no estoque. É praticamente impossível atender o produto que o cliente quer, no tempo em que ele quer, sem ter uma manutenção adequada nos seus estoques. Para ele, ter um estoque bem administrado ajuda na redução de custos dentro de uma empresa, por conseguir economias em processos de compras, caso acontecer alguma demanda maior de produtos.

Um das atividades mais importantes de uma manufatura é, sem dúvida, a gestão de estoque. As empresas necessitam ser bem administradas, pois possuem inúmeros modelos de estoques (BORGES, 2010). Segundo o autor, com um bom planejamento de estoque é possível alcançar um alto impacto na área financeira.

A gestão de estoque requer estar em sintonia com diversas áreas de uma indústria, fazendo com que seu funcionamento seja contínuo. Essa gestão de estoque significa um controle com a quantidade mínima para que a produção ocorra de forma correta e contínua, sem atrasos e paralisações em seu caminho, consolidando mais qualidade na sua marca e no seu nome (CHOPRA E MEINDL, 2003).

A necessidade das organizações de ter um controle de estoque surgiu a fim de organizar tudo o que era armazenado dentro de armazéns ou seus respectivos estoques, identificando a quantidade de material existente em cada compartimento do fluxo de materiais. No Brasil, o gerenciamento de estoques começou a ser mais aprofundado na década de 50 e dão resultados satisfatórios até hoje.

Conforme Lopez e Lima (2008), para conseguir obter um bom controle de estoque e diminuir custos de materiais é necessário fazer análises e pesquisas para saber o que, quanto e quando comprar e produzir, ou seja, saber a quantidade correta de itens que vão para fabricação para não ficarem parados ou obsoletos, gerando custos de estocagem no almoxarifado.

Segundo Borges et al. (2010), para conseguir uma redução em valores é preciso ter uma boa gestão e um ótimo controle de estoque, conseguindo manter os processos

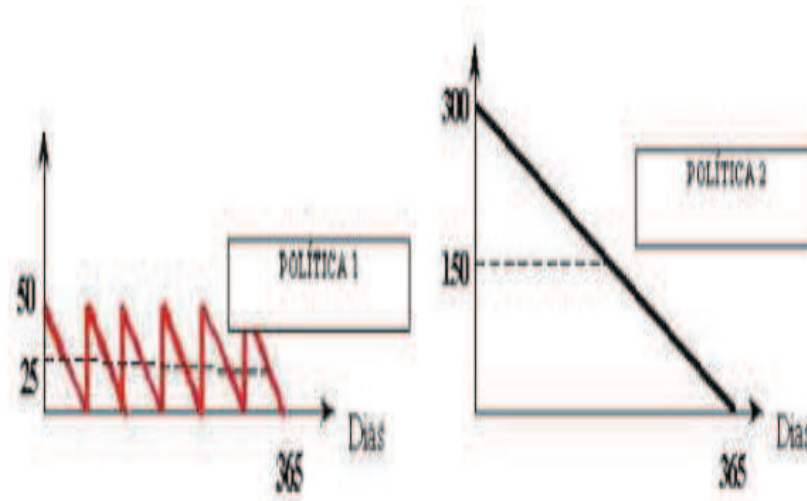
envolvidos dentro de um estoque de segurança e, conseqüentemente, dentro de uma previsão da demanda que pode vir a ser solicitada. Portanto, para se obter vantagens com custos de estocagem, é necessário que o gestor conheça todo o processo de produção da empresa, conseguindo, então, tomar decisões corretas nas compras de materiais.

Bowersox et al. (2006) mostra que esse processo de gestão de estoque é integrado e segue uma seqüência em relação aos estoques e às políticas que são obedecidas pela empresa. Essa seqüência, de acordo com os pedidos ou pela demanda solicitada pelos clientes desloca os produtos para a fabricação.

Segundo Ballou (2006), o controle de estoque é um processo integrado onde as normas da organização seguem um padrão, e, conseqüentemente, cria vantagem no mercado em que atua, juntamente com seus clientes, garantindo maior desempenho e qualidade em seus produtos. Segundo ele, para fazer o deslocamento dos itens, até estes chegarem em seus respectivos lugares, ou até mesmo nos processos de distribuição, é preciso uma demanda, que é gerenciada por meio de seus clientes.

Conforme apresentado na Figura 1, Wanke (1999) faz uma demonstração que foi adaptada por ele, mostrando um exemplo da gestão de estoque. Na primeira etapa, vimos que a empresa segue uma política, operando com um nível mediano de 25 itens e peças, durante todos os meses do ano, conseguindo, assim, não gastar muito, por não ter um estoque elevado de produtos. Por outro lado, caso ocorra uma demanda maior de vendas, o processo pode não ocorrer em determinado prazo, por não disponibilizar material suficiente, sendo que o custo em transporte tende a aumentar, por se realizar mais viagens durante o ano. Na segunda etapa, percebemos que a política seguida pela empresa é totalmente diferente em relação à primeira. Essa etapa tem um estoque elevado de peças estocadas e, por isso, o custo é maior. Por ter produtos parados em seus almoxarifados, eleva tanto o estoque quanto o valor de custos. Por outro lado, o valor de transporte tende a diminuir, pois será possível fazer o mesmo trabalho, levando os produtos somente com uma viagem durante o ano.

**Figura 1 – Exemplos de Políticas de Gestão de Estoques**



Fonte: Adaptado de Wanke (1999)

### 2.3 Tipos de Estoque e Controle

Atualmente, as empresas estão se preocupando mais em buscar melhorias, com mais qualidade no seu segmento de trabalho, sem fazer ideia de como podem controlar seus processos, sem desperdícios nos vários tipos de estoque que possuem. Existem vários métodos para conseguir obter um controle de estoque, desde que seja utilizado de forma correta e com clareza. Esses métodos podem ajudar muito para aumentar o crescimento financeiro em seus custos operacionais. Moreira (2008) nos mostra que a gestão de estoques tem grande relevância para o setor financeiro e operacional da empresa e, por isso, merece atenção e cuidados especiais.

Ter conhecimento sobre os tipos de estoques é muito importante para o funcionamento de uma empresa, independente do ramo que atua, pois só assim é possível conseguir reduzir gastos desnecessários e ter um controle mais amplo dos produtos que estão no fluxo operacional, sem deixar de observar suas necessidades, possibilitando que as atividades sejam realizadas de forma satisfatória, tanto para empresa como para os clientes.

Para Slack et al. (2009, p.177) “as várias razões para o desequilíbrio entre a taxa de fornecimento e de demanda em diferentes pontos de qualquer operação leva a diferentes tipos de estoque”. Reforçando a ideia, Pozo (2007) declara que são inúmeros os nomes e tipos de estoque existentes e que ainda podem ser guardados em um ou mais almoxarifados. Segundo ele, a classificação dos tipos de estoques é como mostra a figura 2, a seguir.

**Figura 2: Tipos de Estoque**

<b>Tipo</b>	<b>Conceito</b>
Matéria Prima	Material básico dentro de um processo de fabricação o mesmo é processado e transformado em produto final. São todos os materiais que agregam valor ao produto.
Materiais Auxiliares	Materiais que participam do processo de transformação da matéria-prima dentro da fábrica. Nesta classificação também estão os materiais de escritório.
Produtos intermediários	São as peças em processo e têm um fator altamente influente no custo do produto. Compõem esses almoxarifados as peças que estão em processo de fabricação, ou em subconjuntos, que são armazenadas para compor o produto final. O volume desse estoque é normalmente resultante de planejamento do estoque de matéria-prima e do planejamento da produção.
Produtos acabados	Correspondem aos produtos prontos e embalados que serão enviados aos clientes. O volume desse estoque é função da credibilidade de atendimento da empresa e do planejamento dos estoques de matéria-prima em processos.

Fonte: Adaptado de Pozo (2007)

Já Arnold (1999) mostra que são várias as maneiras para se separar e classificar os estoques. Segundo ele, o fluxo que ocorre desde que o material entra na empresa até sair dela tem forte relação com o fluxo de materiais e é uma das classificações utilizadas mais frequentemente. Complementando a afirmação de Arnold (1999), Dias (1993) registra que os tipos de estoque dentro de uma empresa são classificados em três categorias:

- a) Matéria – prima: são os itens recebidos, adquiridos ou comprados que não foram para seu propósito, ou seja, ainda não entraram para a produção;
- b) Produtos em processo: são os itens que já estão em processamento, ou seja, é a matéria – prima em operação;
- c) Produtos acabados: são os produtos finalizados, que já estão prontos para serem vendidos e entregues para os clientes.

Nessa mesma linha, Francischini e Gurgel (2002) consideram que em uma empresa os estoques são ativos e classificam-se em categorias, sendo elas: estoques de matérias-primas, estoques de produtos em processos, estoque de produtos acabados, estoque em trânsito e estoque em consignação.

Dias (1995) mostra que para ver se o estoque físico está correto é necessário, de tempo em tempo, analisar se ele condiz com o saldo verificado em seu controle de estoque. Segundo ele, para se ter um controle de estoque dentro de uma empresa industrial, o gestor

financeiro precisa registrar os custos de mercadorias e produtos, sejam em processos ou já finalizados, que estão prontos para serem vendidos e entregues, e ter um registro das quantidades que estão dentro da indústria, dentro de seus estoques.

Inicialmente, devem-se descrever suas funções principais que são: determinar o que deve permanecer em estoque; quando se devem reabastecer os estoques-período; quanto de estoque será necessário para um período predeterminado; acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque; receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades; controlar os estoques em termos de quantidades e valor e fornecer informações sobre a posição do estoque; manter inventários periódicos para avaliações das quantidades e estocados; e identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados. (MARTELLI. APUD DIA, 2015, p. 10)

## 2.4 Previsões de Demanda

A previsão da demanda possibilita passar um suporte de informações para o mercado e serve para conseguir evitar erros com os processos produtivos dentro da empresa, em seu fluxo de produção. Para conseguir colocar em prática um gerenciamento de estoque que funcione de forma apropriada, sem erros, é fundamental e necessário ter um conhecimento específico sobre a demanda do produto em questão. De acordo com Ballou (2001), essas previsões da demanda em relação aos pedidos solicitados por seus clientes, e passados pelo setor comercial, é, sem dúvida, um processo muito importante e essencial dentro de uma organização para que o controle, planejamento e sistema de produção ocorra da melhor forma possível.

Ter previsões bem elaboradas e analisadas, a partir de um método correto, é conseguir perceber em tempo uma estratégia a tomar com os recursos disponíveis para as prioridades, auxiliando, também, na tomada de decisão (LYNN; SCHNAARS; SKOV, 1999). “As ações das organizações dependem de tomadas de decisões, as quais se baseiam em oportunidades de mercado, fatores contextuais e no desenvolvimento de fatores internos de recursos financeiros, humanos, produtivos e tecnológicos” (LEMOS, 2006, p. 25).

Podemos dividir a previsão da demanda em qualitativas e quantitativas. Segundo Lemos (2006), o método qualitativo corresponde aos especialistas com uma certa experiência, onde eles passam uma probabilidade que possa vir a ocorrer, e também por meio de pesquisas de mercado. Esse método é mais utilizado e apropriado quando não se tem dados quantitativos. Archer (1980), por sua vez, mostra que o método quantitativo é baseado em análises e dados estatísticos, ou seja, que já ocorreram no passado e, assim, consegue-se ter um resultado melhor sobre os eventos que possam vir a acontecer. O procedimento mais

simples para prever a demanda é baseado no período anterior, ou seja, ter uma previsão com base nas estatísticas do ano passado, pois esse método é simples e bastante utilizado (LUSTOSA et al, 2008).

Segundo Arnold (1999, p. 230), “administração de demanda é a função de reconhecer e administrar todas as demandas dos produtos. Ocorre em curto, médio e longo prazo”.

## **2.5 Legislação de peças em estoque de reposição**

As fábricas e as indústrias são responsáveis para ofertar peças de reposição para seus clientes durante um certo tempo, ou seja, são obrigadas a ter disponível e fornecer a peça até depois que o produto fabricado sair do fluxo de produção. O artigo 32 do Código de Defesa do Consumidor (CDC) assegura que para todos os produtos que são fabricados o fornecimento de peças para reposição é de total responsabilidade de seu fabricante. No mesmo segmento, o artigo 21 do CDC mostra que essas peças devem ser totalmente novas e originais.

Disponibilizar peças para reposição que já foram usadas ou que não são originais, sem o cliente dar sua autorização, é configurado crime por parte da empresa que fornece o material. O artigo 70 - atualizado em 2013 - do CDC mostra que esse tipo de crime pode gerar multas e até mesmo a detenção dos proprietários da empresa. Em casos onde os defeitos não sejam causados pelo uso inapropriado, o fornecedor tem que disponibilizar a peça num período de, no máximo, trinta dias. Por outro lado, em casos onde o cliente venha a quebrar ou danificar peças, o fornecedor deve informar ao consumidor um prazo para que a peça esteja disponível. O CDC mostra que as peças de reposição têm que ser fornecidas por um “tempo razoável” até depois que um produto deixa de ser fabricado ou retirado da linha de produção, por um tempo médio de vida útil da máquina.

No ano de 2017, a lei passou por uma proposta, sendo aprovada e alterada. O texto aprovado altera o CDC (Lei 8.078/90). Ele mostra que esse “prazo razoável”, em hipótese alguma pode ser menor que a vida útil do equipamento. O produto que não for informado pelo fabricante na certificação da garantia ou no manual de instruções sobre as peças de reposições, terá de mantê-las disponíveis por um tempo mínimo de 10 anos. (O texto aprovado foi o substitutivo do relator, deputado Cabo Sabino (PR-CE), ao Projeto de Lei 338/15).



## 2.5 Curva ABC

Segundo Rodrigues (2003, p. 47):

Ao final do século XIX, conduzido um estudo sobre renda e riquezas nas nações, o economista italiano Vilfredo Pareto observou que, em 98% dos casos analisados, cerca de 80% da renda total gerada restringia-se a 20% da população, estabelecendo então um princípio, que chamou de Curva ABC. A partir da constatação de que, mesmo sendo apenas uma correlação aproximada, esse princípio era válido para facilitar processos decisórios em diferentes situações, Pareto e outros desenvolveram inúmeras aplicações para a Curva ABC, também conhecida como Curva de Pareto, que continua amplamente utilizada na gestão empresarial moderna. (RODRIGUES, 2003, p. 47)

No início dos anos 50, nos EUA, segundo Gonçalves et. al (1979), os engenheiros da General Eletric adequaram a lei de Pareto para a administração de estoque, denominando-a de análise ABC.

A Curva ABC é uma ferramenta conhecida para melhorar a gestão de estoque, seja ela matéria-prima ou até mesmo o produto acabado. É um método onde se faz a classificação das informações mais necessárias, ou seja, os produtos são classificados de acordo com sua importância ou impacto dentro de seus processos. De acordo com Martins e Campos et al. (2009), esse método serve para selecionar com uma atenção mais detalhada a redução de itens, causas e fatores que podem suceder-se ao longo do tempo, com um bom conhecimento sobre o que é mais crítico.

O principal benefício dessa análise é deixar nítido quais os produtos que são mais importantes para a empresa, facilitando a decisão do trabalhador na hora da compra, quando estará de posse de dados quantitativos detalhados. Por consequência, ele encontrará melhorias em seus processos, principalmente voltados ao mix de produtos. Por conta disso, o aumento da lucratividade sobre seus recursos materiais será vantajoso, uma vez que evitará aquisições indevidas e, conseqüentemente, desperdícios.

O principal objetivo da Curva ABC, na visão de Fernandes (1984), é separar os itens primordiais dos triviais, identificando, com isso, os produtos com mais significância dentro dos processos que ocorrem na empresa.

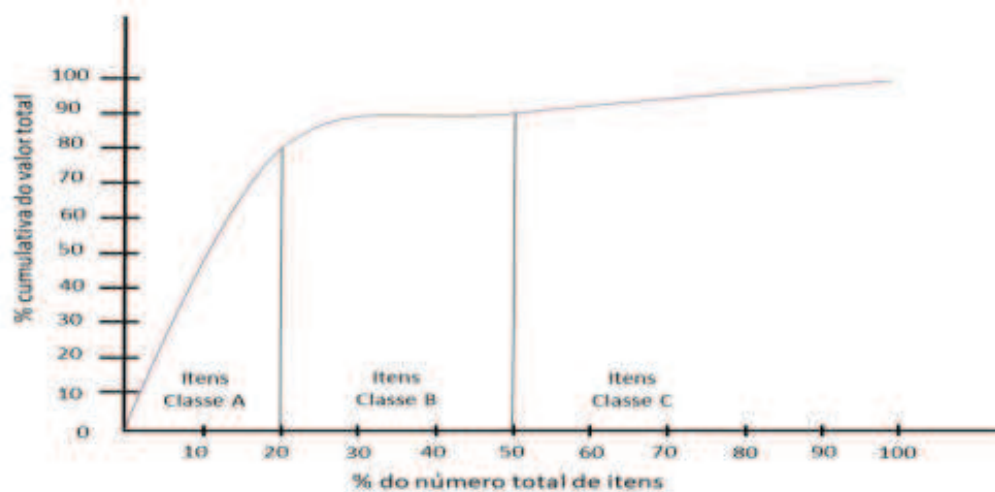
Para tanto, requer ter um tratamento específico e uma atenção mais detalhada com os itens identificados, a fim de conseguir tomar decisões concretas para que a logística ocorra corretamente. Esse método é de fundamental importância, seja para o gerente da organização como para os materiais que nela circulam (DIAS, 2015). Seguindo a argumentação e o



pensamento dos outros autores citados acima, Ballou (2006) ainda complementa que a Curva ABC é também conhecida como Curva 80-20. Segundo ele, a maior parte do faturamento é realizado pela menor parcela dos produtos, ou seja, 80% das vendas resulta de 20% dos itens da empresa.

De acordo com Slack et al. (2009) e Martins (2002), o método ABC é uma ferramenta que, com o passar dos anos, foi ganhando espaço com os administradores por ser muito útil e usada para examinar seus estoques e sua classificação, auxiliando em vários processos dentro da organização e permitindo que os gestores consigam controlar de forma mais adequada os produtos mais significativos. Esse processo normalmente ocorre de seis meses a um ano, mensurando o consumo, valor monetário ou quantidade dos itens em estoque para que sejam classificados de acordo com sua importância, como mostra a figura 3. Para eles, os itens de maior amplitude, valor ou quantidade pertencem à classe A, que corresponde a 20% do total e representam 80% do valor total dentro do estoque. Os itens da classe B, por sua vez, possuem uma relevância intermediária e correspondem completamente a 30% do montante total e cerca de 10% do valor de estoque. Na sequência, os produtos da classe C são os que têm um impacto menor e por isso são menos importantes em relação aos demais, correspondendo a 50% do restante total e aproximadamente 10% do valor final estocado. Por conta disso, é fundamental o controle do estoque para assegurar as movimentações das vendas e, conseqüentemente, o sucesso da empresa, que investirá o estritamente necessário.

**Figura 3: Curva ABC para itens em estoque**



Fonte: Adaptado de Slack et al. (2009)

### **3 MÉTODO DO TRABALHO**

Este capítulo referente ao método de trabalho tem como objetivo mostrar os critérios utilizados na empresa em questão, bem como os procedimentos adotados para fazer a coleta de dados das informações analisadas.

#### **3.1 Descrição do objeto de estudo**

Este trabalho foi realizado em uma indústria de implementos agrícolas, localizada na cidade de Passo Fundo/RS, uma empresa conceituada, que atua há 15 anos no ramo da produção de máquinas agrícolas, no Brasil. O seu principal objetivo é produzir e vender máquinas agrícolas, tanto no mercado interno quanto em exportações para vários países do mundo.

A empresa conta com, aproximadamente, quatrocentos e setenta e sete colaboradores. Está, atualmente, entre as cinco maiores empresas da cidade, tendo a sua devida importância no município, tanto pela renda, quanto pelos empregos gerados. Ela realiza diversos processos fabris, distribuídos nos setores de fundição, usinagem, corte laser e estamparia, soldagem, pintura e montagem. Costuma trabalhar com a produção puxada para a linha de montagem, ou seja, somente depois que o pedido for confirmado pelo setor comercial, e analisado pelos setores de suporte a produção, começa-se a etapa de fabricação, pois não trabalha com a produção de máquinas para estoque.

O trabalho gira em torno da linha de montagem de pulverizadores, onde sua demanda é considerada alta no dia a dia e significativa quanto ao faturamento da empresa, representando 8%. A linha de montagem é composta por cinco funcionários e mais um coordenador, ambos do sexo masculino, com ensino médio completo. Os operadores têm idade média de 31,8 anos, sendo o mais velho com 43 anos e o mais novo 20 anos.

A figura 4, apresentada abaixo, é a vista aérea da empresa localizada em Passo Fundo – RS.

**Figura 4: Vista aérea da empresa**



Fonte: Empresa objeto de estudo (2020)

### **3.2 Procedimento metodológico**

Por se tratar de um estudo de caso, ele tem tipologia definida como exploratória. Assim, essa pesquisa se baseia na coleta de dados, através de uma abordagem de estudo qualitativa e quantitativa. Os dados qualitativos são baseados em pesquisas bibliográficas, análises e entrevistas. Estas se baseiam em conversas informais com os departamentos de engenharia, marketing, comercial, custos e produção, apresentando as análises de fabricação, que foram realizadas pelo setor de PCP, nos últimos três anos dentro da empresa. Os dados quantitativos abrangem o setor comercial referente à quantidade de pedidos, valores financeiros entre saídas, entradas, estoques e quantidade de peças em máquinas.

Essa análise é considerada exploratória, porque tem como objetivo mostrar o problema de forma mais detalhada, procurando caminhos ou possibilidades de eliminá-lo. Para Gil (2002), o tipo de pesquisa é classificado com base nos propósitos gerais. Sendo assim, divide-se em explicativas, descritivas e exploratórias. O mesmo autor mostra, ainda, que as ideias, as descobertas e as intuições são as principais ferramentas que direcionam o objetivo da pesquisa, e esta, sendo exploratória, encontra-se mais familiarizada com o problema, apresentando-o com clareza e definição, oferecendo possibilidades de introduzir novos conhecimentos aos dados analisados.

Por se tratar de um estudo realizado em apenas uma empresa real, a pesquisa é definida como um estudo de caso, o que, segundo Mattar (1999), é um procedimento que ocorre no seu segmento de trabalho, fazendo um inventário de informações e assim garantindo maior detalhamento e aprofundamento da análise que está em processo. Gil (2009) nos mostra que um estudo de caso tem como objetivo principal fazer uma análise

mais profunda, com somente um ou poucos objetos, obtendo um conhecimento maior e mais detalhado. Logo, o desenvolvimento da pesquisa se dá pelas seguintes etapas:

Etapa 1: Coletar dados das máquinas que foram produzidas nos últimos três anos.

Etapa 2: Realizar análise das informações coletadas, as quais foram obtidas e realizadas pelo Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) usado pela empresa, onde foram vistos todos os seus processos dentro do sistema da organização que é utilizado mundialmente por todas as unidades do grupo.

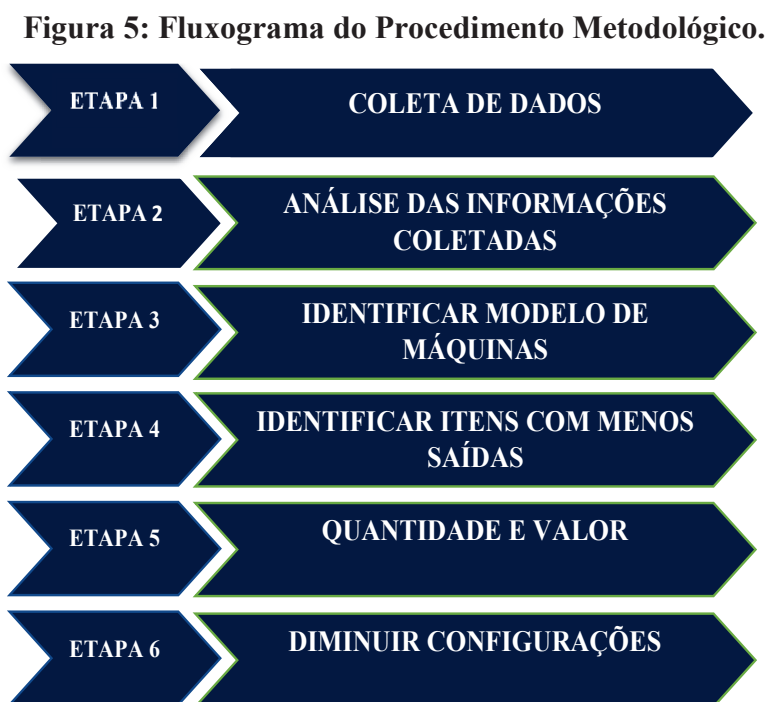
Etapa 3: Identificar as configurações no modelo de máquinas que mais tiveram volume de produção.

Etapa 4: Identificar os itens que menos tiveram saída no configurador, de acordo com o que foi produzido.

Etapa 5: Mensurar a quantidade em estoque e o valor desses itens com menos saídas confirmadas.

Etapa 6: Será elaborada uma proposta, juntamente com o setor comercial, marketing e engenharia, para fazer a retirada de alguns itens que tiveram menos saída, fazendo com que eles não sejam mais disponibilizados para venda.

A figura 5 mostra o fluxograma das sete etapas a seguir:



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020)

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo estão demonstradas as análises, comparações e os resultados obtidos pelos processos que ocorrem dentro da empresa.

### 4.1 Coleta de dados e Análise do Processo Atual da Empresa

O processo de produção na empresa em questão é caracterizado pelo sistema de produção puxada, ou seja, ocorre com o método de fabricação produtivo somente a partir da demanda recebida pelo comercial. A cada três meses, ocorre uma reunião do Planejamento Industrial e Comercial (PIC), onde é passado e analisado uma previsão sobre a demanda para produção. Esta reunião conta com a participação de diversos setores e é justificada por ser um planejamento comercial, estratégico e de marketing da empresa. A partir desse ponto, o comercial envia o pedido ao PCP, que avalia os itens de maior criticidade, juntamente com a logística e, então, é analisada a possibilidade de se produzir o pedido dentro do prazo exigido. Após, a produção começa a ser programada para seu processo de fabricação.

Como a empresa não fabrica todos os equipamentos que vão na máquina, alguns deles, como peças e matéria-prima, são adquiridos por meio de fornecedores, os quais, por sinal, levam como parâmetro as quantidades das demandas de anos anteriores. A empresa trabalha com um Lead time de sete a 15 dias, no máximo, após a entrada do pedido.

O levantamento apurado na fabricação do pulverizador leva consigo uma gama de opções de 32 conjuntos, os quais são constituídos de peças fabricadas e, conseqüentemente, adquiridas dos fornecedores. Essa quantidade de opções disponibilizadas é constituída de equipamentos e sistemas opcionais, os quais podem maximizar seu implemento, trazendo vantagens e melhorias para o processo de pulverização. Para concluir esse processo, caso entre alguma demanda com urgência, faz-se necessário, então, que algumas delas, principalmente as adquiridas, estejam em estoque.

Assim sendo, foi realizada uma análise nos processos de fabricação do pulverizador, a fim de identificar quais as máquinas e suas configurações com mais pedidos confirmados. Esse maquinário em estudo é um equipamento que agrega alta precisão e fácil manuseio, além de ter baixo investimento. Essa linha de pulverização foi projetada com dimensões de acordo com as normas internacionais para o transporte de máquinas e equipamentos

agrícolas da Comunidade Europeia (CE). A figura 6 a seguir, mostra o modelo de maquinário em que o estudo ocorreu.

**Figura 6: Modelo de Pulverizador Fabricado na Empresa**



Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

O estudo constitui-se de várias etapas, sendo analisado cada item e cada parâmetro usado no seu processo de produção. As informações obtidas e analisadas foram fornecidas e gerenciadas pelo programa usado pela empresa, o qual é capaz de controlar todas as informações de uma empresa, integrando dados, recursos e processos de todas as áreas que nela existem. Esse software ERP, é adotado e utilizado, mundialmente, por todas as unidades do grupo e foram disponíveis em planilhas do Microsoft Excel.

Foi adotado em sua análise um determinado tempo passado para observar seus pedidos e suas configurações por um período de três anos, ou seja, foi analisado tendo consigo um histórico específico do produto, com suas saídas em anos anteriores, cujos anos são 2017, 2018 e 2019. Os parâmetros obtidos foram de quais são as opções fornecidas de escolhas que compõem as configurações no pedido da máquina, de acordo com as estatísticas de pedidos solicitados pela quantidade de saídas que aconteceram nesses anos.

Realizou-se, a partir dessa análise, uma avaliação para prosseguir com o trabalho, juntamente com os setores envolvidos no processo: setor comercial, engenharia, marketing e pós-vendas. Foram apresentadas todas as configurações disponíveis, como mostra a tabela 1, as quais podem ser solicitadas e adquiridas no pedido do cliente, a fim de viabilizar sugestões e melhorias, de acordo com a implantação da política adotada pela organização, tornando essa gestão de estoques uma atividade mais dinâmica, funcional e, principalmente, eficiente na relação custo-benefício.

**Tabela 1 – Configurações do Pulverizador**

<b>Descrição</b>
PORTER 600-ST PULVERIZADOR HID
PORTER 800ST PULVERIZADOR HIDR
BARRA PULVER. HIDR. 16M GII
BARRA PULVER. HIDR. 18M GII
COMANDO CR 4V 16M
COMANDO ELÉTRICO 4V 16M
COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M
COMANDO CR 4V 18M
COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M
COMANDO ELÉTRICO 4V 18M
COMANDO ELETRÔNICO 4V 18M
COMANDO ELETRÔNICO 5V 18M
COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M
ACIONAMENTO HIDRÁULICO MANUAL
ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO
ACIONAMENTO ELETROHIDRÁULICO
BOMBA ZETA 100TS1C + CARDAN
BOMBA PISTAO MPP22 + CARDAN
BOMBA ZETA 140TS1C + CARDAN
PORTA BICO BIJET C/015 E 02
PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,2
PORTA BICO TRIJET C/3 BICOS
PORTA BICO TRIJET 0,10/0,15
PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,15
TANQUE FRONTAL
LAVA FRASCO LAT.C/RINSAGEM
LAVA FRASCOS NA TAMPA
LAVA FRASCOS LAT.BOMBA PISTÃO
LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTAO
MARCADOR DE LINHA PORTER
CONTROLADOR BRAVO 300-S
CONTROLADOR BRAVO 400S LT

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Através deste estudo, verificamos que alguns conjuntos opcionais, disponibilizados no equipamento, tinham pouca frequência na confirmação de pedidos, e que no momento estavam caminhando em sentido decrescente com relação a saídas nesse determinado período. Após isso, de acordo com os pedidos confirmados, e suas saídas, verificou-se e solicitou-se para o marketing do produto e comercial para que fossem analisadas as



possibilidades para retirada de alguns itens opcionais que iriam na montagem do pulverizador, sendo verificado em cada etapa a quantidade de pedidos confirmados por ano, como mostra a tabela 2, a seguir.

**Tabela 2– Quantidades de pedidos confirmados nos três anos:**

Função	Código	Descrição	ANO		
			2017	2018	2019
10	16P0014	PORTER 600 PULVERIZADOR HID	25	28	29
10	16P0015	PORTER 800 PULVERIZADOR HID	204	314	309
30	16P6111	BARRA PULVER. HIDR. 16M GII	38	48	49
30	16P6148	BARRA PULVER. HIDR. 18M GII	191	294	289
35	16P6113	COMANDO CR 4V 16M	23	25	23
35	16P6115	COMANDO ELÉTRICO 4V 16M	13	21	22
35	16P6116	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	2	4	3
35	16P6149	COMANDO CR 4V 18M	65	112	83
35	16P6150	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	10	2	1
35	16P6151	COMANDO ELÉTRICO 4V 18M	54	124	134
35	16P6152	COMANDO ELETRÔNICO 4V 18M	38	44	62
35	16P6158	COMANDO ELETRÔNICO 5V 18M	24	10	9
35	16P6114	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	0	0	1
40	16P6064	ACIONAMENTO HIDRÁULICO MANUAL	96	146	110
40	16P6073	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	12	6	3
40	16T6023	ACIONAMENTO ELETROHIDRÁULICO	121	190	225
47	16P6057	BOMBA ZETA 100TS1C + CARDAN	209	161	115
47	16P6168M	BOMBA PISTAO MPP22 + CARDAN	0	170	199
47	16T6035	BOMBA ZETA 140TS1C + CARDAN	20	11	24
90	16P6018	PORTA BICO BIJET C/015 E 02	354	500	496
90	16P6053	PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,2	5958	9910	10120
90	16P6054	PORTA BICO TRIJET C/3 BICOS	978	460	708
90	16P6165M	PORTA BICO TRIJET 0,10/0,15	0	248	144
90	16T6008	PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,15	740	908	324
280	16P6067	TANQUE FRONTAL	33	32	31
310	16P6007	LAVA FRASCO LAT.C/RINSAGEM	215	169	140
310	16P6059	LAVA FRASCOS NA TAMPA	14	6	0
310	16P6166M	LAVA FRASCOS LAT.BOMBA PISTÃO	0	164	198
310	16P6167M	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	0	3	0
360	16P6019	MARCADOR DE LINHA PORTER	0	1	3
460	16P6161	CONTROLADOR BRAVO 300-S	6	8	12
460	16P6164	CONTROLADOR BRAVO 400S LT	17	47	34

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)



A quantidade em cada um desses conjuntos é caracterizada pela quantidade em pedidos fabricados e entregues conforme a demanda solicitada. A quantidade total produzida entre os dois modelos de maquinário fornecidos pela empresa dentro dos três anos analisados, chega a 909 unidades, tendo como base para demonstração a quantidade de 827 unidades de um modelo e 82 unidades do outro, como mostra a tabela 3 abaixo.

**Tabela 3 – Quantidades total produzida**

Função	Código	Descrição	Quantidade Total
10	16P0014	PORTER 600 PULVERIZADOR HID	82
10	16P0015	PORTER 800 PULVERIZADOR HID	827
<b>Total = 909</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

As estatísticas geradas e analisadas, como é mostrado na tabela 4, entre as quantidades totais produzidas em relação à demanda de pedidos, foram colocadas e disponibilizadas conforme abaixo.

**Tabela 4 – Estatísticas de acordo com a produção e a demanda**

Função	Código	Descrição	Demanda de Pedidos	Quantidade Total
10	16P0014	PORTER 600 PULVERIZADOR HID	9%	82
10	16P0015	PORTER 800 PULVERIZADOR HID	91%	827
30	16P6111	BARRA PULVER. HIDR. 16M GII	15%	135
30	16P6148	BARRA PULVER. HIDR. 18M GII	85%	774
35	16P6113	COMANDO CR 4V 16M	8%	71
35	16P6115	COMANDO ELÉTRICO 4V 16M	6%	56
35	16P6116	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	1%	9
35	16P6149	COMANDO CR 4V 18M	29%	260
35	16P6150	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	1%	13
35	16P6151	COMANDO ELÉTRICO 4V 18M	34%	312
35	16P6152	COMANDO ELETRÔNICO 4V 18M	16%	144
35	16P6158	COMANDO ELETRÔNICO 5V 18M	5%	43
35	16P6114	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	0%	1
40	16P6064	ACIONAMENTO HIDRÁULICO MANUAL	39%	352

40	16P6073	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	2%	21
40	16T6023	ACIONAMENTO ELETROHIDRÁULICO	59%	536
47	16P6057	BOMBA ZETA 100TS1C + CARDAN	53%	485
47	16P6168M	BOMBA PISTÃO MPP22 + CARDAN	41%	369
47	16T6035	BOMBA ZETA 140TS1C + CARDAN	6%	55
90	16P6018	PORTA BICOS BIJET C/015 E 02	4%	1350
90	16P6053	PORTA BICOS TRIJET 1 BICO 0,2	82%	25988
90	16P6054	PORTA BICOS TRIJET C/3 BICOS	7%	2146
90	16P6165M	PORTA BICOS TRIJET 0,10/0,15	1%	392
90	16T6008	PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,15	6%	1972
280	16P6067	TANQUE FRONTAL	11%	96
310	16P6007	LAVA FRASCO LAT.C/RINSAGEM	58%	524
310	16P6059	LAVA FRASCOS NA TAMPA	2%	20
310	16P6166M	LAVA FRASCOS LAT.BOMBA PISTÃO	40%	362
310	16P6167M	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	0%	3
360	16P6019	MARCADOR DE LINHA PORTER	0%	4
460	16P6161	CONTROLADOR BRAVO 300-S	3%	26
460	16P6164	CONTROLADOR BRAVO 400S LT	11%	98

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

#### 4.2 Configurações e o volume de produção por modelo de máquina.

No presente estudo sobre o Porter, identificou-se que ao todo existem 32 conjuntos opcionais, dentro da configuração, disponíveis no pedido da máquina. Desses componentes que fazem parte dos itens opcionais, oito, cerca de 25 %, estão obsoletos e armazenados dentro do almoxarifado da fábrica, sem previsão de fabricação para comercialização.

A máquina é composta por várias etapas, as quais são disponíveis para configurações e montagem, desde o início do pedido, com a escolha do modelo solicitado, até a etapa final, com o equipamento que controla a sua aplicação. Essas operações são disponibilizadas para que o cliente faça seu pedido, conforme achar necessário e mais eficiente. Cada uma dessas etapas de escolha é caracterizada como conjuntos, ou seja, cada item com o código 16, engloba, dentro de si, uma série de peças com componentes que, quando montados, formam o conjunto completo e é finalizado para agrupar na montagem da máquina.

O pulverizador e os opcionais que o compõem são desmembrados por uma quantia de 10 funções. Assim, a função 10 representa a máquina base, tendo dois modelos disponíveis. Da mesma forma, a função 30 também tem consigo dois modelos, que pertencem às barras de pulverização. A função 35 pertence aos comandos que vão no equipamento, com nove opções disponíveis. Os acionamentos pertencem à função 40, a qual tem três modelos disponíveis. Da mesma forma que nos acionamentos, na função 47 há, também, três equipamentos disponíveis para escolha de uma bomba. A função 90 é representada pelos porta bicos, que têm consigo cinco conjuntos disponíveis. O tanque frontal, como mostra a função 280, é um opcional disponível para adquirir juntamente com a máquina. A função 310 representa a lava frasco, que possui quatro conjuntos disponíveis. O marcador de linha, assim como o tanque frontal acima citado, também é um opcional para adquirir na máquina e pertence à função 360. A última função está relacionada aos controladores, disponíveis em dois equipamentos, que, por sua vez, pertencem à função 460.

A primeira etapa, como visto na tabela 5, é a da máquina base, onde o cliente faz a escolha da capacidade disponível no modelo de máquina, tendo duas opções de escolha, pois pode optar entre os modelos de Porter 600 e Porter 800 litros. É notório que nos últimos três anos, 92% das vendas foram configuradas e programadas pelo modelo de 800 litros, enquanto 8% foi confirmado e teve sua saída pelo de 600 litros. O principal motivo dessa grande diferença entre os pedidos é o custo benefício, onde a diferença de valor não é tão expressiva entre os produtos.

**Tabela 5 – Estatísticas entre os Modelos de Máquina Base**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
10	16P0014	PORTER 600 PULVERIZADOR HID	9%
10	16P0015	PORTER 800 PULVERIZADOR HID	91%

Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

A figura 7, abaixo, mostra os dois modelos de pulverizadores fabricados pela empresa.

**Figura 7: Pulverizador 800 e 600 litros**

Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

No segmento do pedido, faz-se a escolha do tamanho das barras hidráulicas de pulverização que vão no implemento e são equipadas com conjuntos de porta bicos, como mostra a tabela 6, podendo o cliente optar pelos tamanhos 16 ou 18 metros. É perceptível notar que a barra de 18 metros é configurada na maioria dos pedidos, totalizando, em torno de 85% da demanda, enquanto a de 16 metros corresponde, aproximadamente, a 15%.

**Tabela 6 – Estatísticas entre as Barras Hidráulicas**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
30	16P6111	BARRA PULVER. HIDR. 16M GII	15%
30	16P6148	BARRA PULVER. HIDR. 18M GII	85%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A figura 8, a seguir, mostra um exemplo do equipamento onde o operador está aplicando o produto na lavoura.

**Figura 8: Barras de Pulverização**

Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

Após esse processo, é necessário fazer a escolha de um comando, como mostra a tabela 7, abaixo, a qual leva a maior quantidade opcional em todo seu processo (9 ao todo). Nesses sistemas, o cliente pode optar desde por um comando manual simples até por um mais avançado. O mais simples é onde ocorrem as funções básicas de acionamento e desligamento das barras de pulverização. O mais avançado, o modelo eletrônico, é responsável por corrigir a vazão de aplicação, de acordo com a velocidade do trator, para uma vazão pré-determinada por hectare.

**Tabela 7 – Estatísticas entre os Comandos**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
35	16P6113	COMANDO CR 4V 16M	8%
35	16P6115	COMANDO ELÉTRICO 4V 16M	6%
35	16P6116	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	1%
35	16P6149	COMANDO CR 4V 18M	29%
35	16P6150	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	1%
35	16P6151	COMANDO ELÉTRICO 4V 18M	34%

35	16P6152	COMANDO ELETRÔNICO 4V 18M	16%
35	16P6158	COMANDO ELETRÔNICO 5V 18M	5%
35	16P6114	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	0%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Dois exemplos de comandos que são usados na configuração do equipamento são mostrados a seguir, como segue a figura 9 abaixo.

**Figura 9: Comando Manual e Elétrico**



Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

Seguindo com o pedido solicitado, o cliente deve fazer a escolha de um acionamento, podendo definir um modelo em meio a três opções disponíveis, como mostra a tabela 8, podendo optar por um acionamento mais simples até um mais sofisticado. É notável que entre as demandas, tem-se o acionamento manual e elétrico hidráulico com um número maior de vendas, enquanto o acionamento a cabo está com uma demanda baixa com relação à sua saída.

**Tabela 8 – Estatísticas entre os Acionamentos**

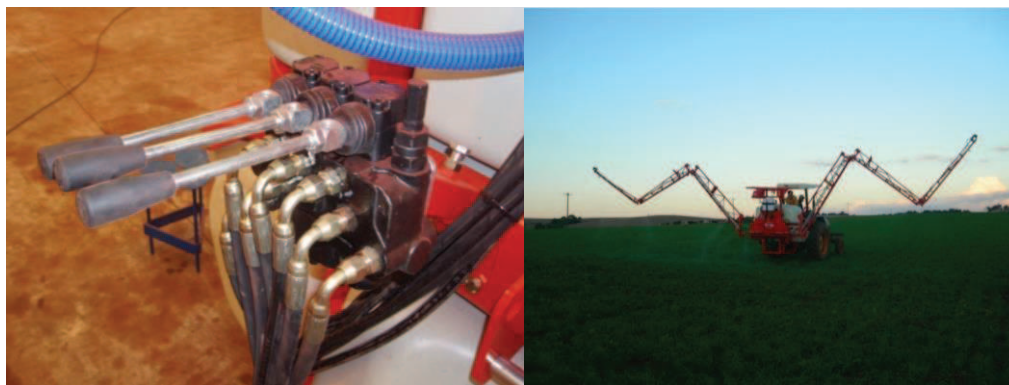
Função	Código	Descrição	Demanda de Pedidos
40	16P6064	ACIONAMENTO HIDRÁULICO MANUAL	39%
40	16P6073	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	2%
40	16T6023	ACIONAMENTO ELETROHIDRÁULICO	59%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)



A figura 10, abaixo, apresenta o exemplo de um acionamento completo, instalado em um pulverizador. É o equipamento responsável por fazer a abertura e o fechamento das barras, além de controlá-las quando estiverem em uso.

**Figura 10: Acionamento Hidráulico Manual**



Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

A escolha de uma bomba, como apresentada na tabela 9, oferece três opções para o cliente, que opta pelo que mais preenche sua necessidade. Entre os modelos dessa configuração, tem-se a bomba que trabalha com membrana (pressão) e a bomba que trabalha com o uso do pistão. Ambas funcionam com baixa pressão, diminuindo a oscilação na pressão do trabalho e garantindo qualidade e segurança no momento da aplicação. A rotação para melhor funcionamento ocorre por volta de 540 rotações por minuto (RPM) e 20 BAR de pressão.

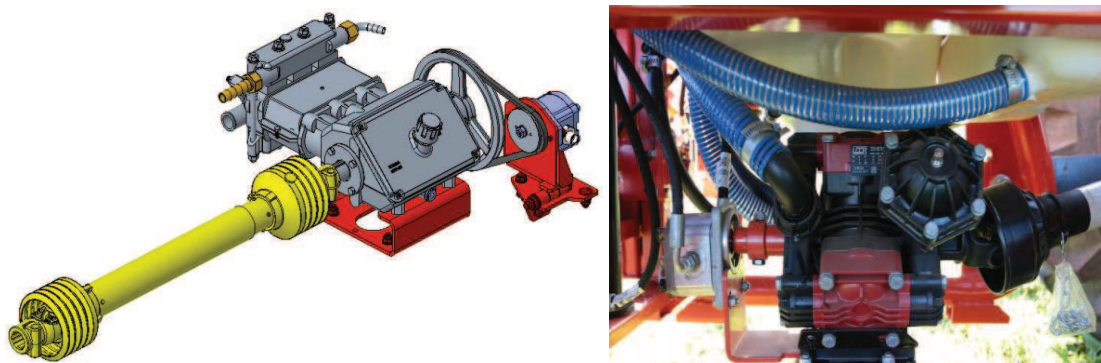
**Tabela 9 – Estatísticas entre as Bombas**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda De Pedidos</b>
47	16P6057	BOMBA ZETA 100TS1C + CARDAN	53%
47	16P6168M	BOMBA PISTAO MPP22 + CARDAN	41%
47	16T6035	BOMBA ZETA 140TS1C + CARDAN	6%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Abaixo estão dois exemplos de bombas, identificada como bomba de membrana e com pistão, como podemos ver na figura 11 - estas bombas correspondem a cerca de 53% e 41% entre os pedidos confirmados.

**Figura 11: Bomba de Membrana e Pistão**



Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

Como mostra a tabela 10, abaixo, a vazão na saída do produto tem cinco opções e o cliente precisa escolher um deles para agrupar em sua máquina, a qual, por sinal, leva uma quantidade maior de porta bicos por pedido. No modelo 800, faz-se necessário 36 unidades por barra, enquanto para o modelo 600 são necessárias 32 unidades. Dentro das utilidades desses opcionais, o que varia entre os modelos bijet e trijet é que o primeiro oferece dois bicos, enquanto o segundo oferece três bicos, ambos conjugados, podendo ser isolados individualmente em qualquer ponto da barra. É responsável pela quantidade aplicada, podendo o cliente optar por um conjunto que aplique mais produto com pouca pressão ou menos produto com alta pressão. Por isso, faz-se necessário a escolha de um porta bico.

**Tabela 10 – Estatísticas entre os porta bicos**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
90	16P6018	PORTA BICO BIJET C/015 E 02	4%
90	16P6053	PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,2	82%
90	16P6054	PORTA BICO TRIJET C/3 BICOS	7%
90	16P6165M	PORTA BICO TRIJET 0,10/0,15	1%
90	16T6008	PORTA BICO TRIJET 1 BICO 0,15	6%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A figura 12 a seguir, mostra o exemplo de um porta bico trijet o qual está em uso durante a aplicação do produto na lavoura.



**Figura 12: Porta Bico Trijet**



Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

O tanque frontal, como mostra a tabela 11, abaixo, nada mais é que uma capacidade de litros maior, que pode ser adquirido com o pulverizador, ou seja, um opcional que, se confirmado pelo comprador, vai junto com o pulverizador, aumentando a capacidade de aplicação em 400 litros. É mais usado em grandes áreas produtivas, permitindo que o operador trabalhe por mais tempo sem ter que fazer o reabastecimento do produto.

**Tabela 11 – Estatística do tanque frontal**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
280	16P6067	TANQUE FRONTAL	11%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Conforme descrito acima sobre o tanque frontal, a figura 13, a seguir, exemplifica como funciona o equipamento e como vai instalado no trator. O qual por sinal é configurado com cerca de 11% entre pedidos fabricados.

**Figura 13: Tanque Frontal**

Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

O lava frascos é um reservatório onde ocorre a mistura do agrotóxico com a água, no interior do tanque, e torna a produção da calda mais segura e rápida, ou seja, onde se faz o preparo do produto para aplicação, como mostrado na tabela 12. É necessário que o pedido seja configurado com algum desses opcionais, sendo que há quatro opções de escolha para maximizar a máquina.

**Tabela 12 – Estatísticas entre os modelos disponíveis para a preparação do produto**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
310	16P6007	LAVA FRASCOS LAT. C / RINSAGEM	58%
310	16P6059	LAVA FRASCOS NA TAMPA	2%
310	16P6166M	LAVA FRASCOS LAT.BOMBA PISTAO	40%
310	16P6167M	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	0%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Na figura 14 abaixo, temos o exemplo de um lava frascos lateral com rinsagem, utilizado no implemento de pulverização, o qual corresponde a uma demanda de 58% entre os pedidos.

**Figura 14: Lava Frascos Lateral com Rinsagem**

Fonte: Adaptado de: Empresa Objeto de Estudo (2020)

A função 360, que aparece na tabela 13, abaixo, não necessitava de tecnologia para trabalhar, e era muito utilizada na configuração dos pedidos produzidos antigamente, com uma demanda comercial alta em relação às vendas. Esse equipamento está relacionado ao marcador de linha que, como o nome já diz, é simplesmente um opcional que ajuda o operador no momento da aplicação do produto, para que este não seja aplicado no mesmo lugar. É um conjunto que fornece uma marcação na área a cada 4 metros de distância sobre o produto aplicado, mas, devido ao uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), o produtor praticamente não utiliza mais esse equipamento.

**Tabela 13 – Estatísticas sobre o marcador de linha**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
360	16P6019	MARCADOR DE LINHA PORTER	0%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A figura 15, a seguir, representa o marcador de linha, o qual ajudava o operador no momento da aplicação do produto.

**Figura 15: Marcador de Linha**

Fonte: Adaptado pelo autor (2020)

Os opcionais que são fornecidos pela função 460, identificados na tabela 14, a seguir, estão relacionados ao Controle de Vazão e (GPS). Para aquisição, na máquina, são disponibilizados em dois modelos: O Bravo 300 é um equipamento mais em conta, que faz apenas o controle da vazão, enquanto o Bravo 400 é mais completo, faz o controle completo de vazão, corte seção, mapeamento de área e tem o GPS. O cliente deve escolher um deles caso queira garantir em até 100% a aplicação do produto na lavoura. Devido ao uso do opcional GPS, a empresa não registra mais a saída do marcador de linha, supracitado.

**Tabela 14 – Estatísticas sobre o controlador de vazão e GPS**

<b>Função</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Demanda de Pedidos</b>
460	16P6161	CONTROLADOR BRAVO 300-S	3%
460	16P6164	CONTROLADOR BRAVO 400S LT	11%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O controlador bravo 300, citado acima, é mostrado mais detalhado na figura 16, abaixo.

**Figura 16: Controlador Bravo 300**

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O cliente pode, então, quando fazer o pedido, juntamente com o vendedor ou a revenda mais próxima, optar pelas configurações que ele deseja na sua máquina. Muitos desses itens, num determinado período de tempo, há alguns anos, se caracterizavam por ter bastante saída confirmada, pois faziam parte dos pedidos solicitados e passavam, então, para o processo de produção.

Convivemos com várias mudanças no nosso dia a dia, tanto na vida pessoal quanto profissional, e com os processos que elas geram. Quando se trata de maquinários, não é diferente. Sempre estamos buscando melhorias, de acordo com as novidades do mercado, com novas técnicas e tecnologias voltadas aos equipamentos, objetivando elevar o rendimento e a produção do trabalhador. Por conta disso, fez-se mudanças no configurador da máquina, onde a gama de opções foi se alternando com o passar dos anos.

Enquanto as estatísticas de alguns itens da máquina foram diminuindo, outras, conseqüentemente, recém fornecidas, seguiam em sentido crescente, aumentando as saídas, de acordo com a configuração e de pedidos confirmados.

A principal ideia, após essa observação, e análise desses dados quantitativos, era retirar da configuração alguns itens obsoletos, os quais, por coincidência, antigamente, tinham bastante saídas, mas, nesse momento, estavam com baixo giro, sendo que, muitos deles, tornando-se até obsoletos, estocados dentro do almoxarifado da empresa, ocupando espaços desnecessário. Essa atitude resultaria numa enxugada no valor de estoque da



empresa e na gama de opções por ela ofertada, além de auxiliar na programação da fábrica e, conseqüentemente, na redução de custo.

De acordo com os dados obtidos através dos levantamentos realizados e disponibilizados na tabela 15, foi constatado que oito configurações não têm demanda para produção e estão praticamente sem uso devido, ou seja, não possuem saídas dentro das configurações dos pedidos confirmados. Isso ocorre porque os clientes estão se direcionando cada vez mais para outros opcionais de componentes ofertados pela empresa. Desses oito conjuntos disponibilizados para o cliente fazer seu pedido, tem-se: três comandos que pertencem à função 35; um acionamento hidráulico a cabo, que pertence à função 40; um porta bico pertencente à função 90; dois lava frascos da função 310; e um marcador de linha, que pertence à função 360.

**Tabela 15 – Conjuntos com estatísticas baixas**

Função	Código	Descrição	Demanda de Pedidos	—
<b>35</b>	16P6114	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	0%	
<b>35</b>	16P6116	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	1%	
<b>35</b>	16P6150	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	1%	
<b>40</b>	16P6073	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	2%	
<b>90</b>	16P6165M	PORTA BICOS TRIJET 0,10/0,15	1%	
<b>310</b>	16P6059	LAVA FRASCOS NA TAMPA	2%	
<b>310</b>	16P6167M	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	0%	
<b>360</b>	16P6019	MARCADOR DE LINHA PORTER	0%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

É possível perceber que, na análise dos três anos, as funções acima descritas têm suas demandas praticamente zeradas, caminhando em um sentido decrescente, com relação à demanda de pedidos fabricados, sem informar se existe previsão de pedidos com esses conjuntos e quais as quantidades que estão estocadas.

### 4.3 Curva ABC do Estoque

Os dados coletados com as análises desenvolvidas foram relacionados organizacionalmente e colocados em tabelas. No presente levantamento foi constatado que dentro do almoxarifado da empresa existem vários componentes com peças que fazem parte

do conjunto completo, os quais, por sua vez, quando montados, fazem parte dos equipamentos 100% concluídos.

A partir desse levantamento, foram calculados os itens que fazem parte do conjunto, baseando-se em uma análise com referência na curva ABC, sendo aqueles que receberam classificação classe A, ou seja, dos componentes que fazem parte dos conjuntos analisados, foram selecionadas somente as peças de maior valor, amplitude e importância. Segundo Viana (2010), essa curva ABC pode ser implantada de várias formas. Os custos calculados sobre os equipamentos finalizados existentes dentro do estoque da empresa foram realizados com base nos oito opcionais com baixo giro, ou seja, o cálculo foi realizado baseado no produto completamente pronto, somente com as peças que fazem parte dele, e sem a parte da mão de obra específica, que é usada em seu processo de fabricação, como é visto na tabela 16, a seguir, a qual demonstra os custos unitários de cada conjunto.

**Tabela 16 – Custos unitários de cada conjunto**

Função	Código	Descrição	Custo R\$ (unitário)
<b>35</b>	16P6114	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	R\$ 1.558,85
<b>35</b>	16P6116	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	R\$ 4.657,26
<b>35</b>	16P6150	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	R\$ 1.564,20
<b>40</b>	16P6073	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	R\$ 2.784,68
<b>90</b>	16P6165M	PORTA BICO TRIJET 0,10/0,15	R\$ 1420,56
<b>310</b>	16P6059	LAVA FRASCOS NA TAMPA	R\$ 256,94
<b>310</b>	16P6167M	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	R\$ 427,80
<b>360</b>	16P6019	MARCADOR DE LINHA PORTER	R\$ 1.928,45

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Foi mensurado, também, toda a quantidade em cada um dos conjuntos existentes dentro do estoque, e que estão disponíveis para montagem, caso entre alguma demanda da máquina com essa configuração de pedido. Ao todo, estão parados, (sem utilidade de uso, no momento) dentro do estoque da empresa, entre componentes e itens, a quantia de 43 conjuntos, que podem ser adquiridos na montagem do pulverizador, caso entrar algum pedido de venda.

Desta forma, de acordo com a quantidade de itens de menor giro, que há no estoque, foi avaliada a quantidade de produtos que é possível montar com esses componentes. O resultado está na tabela 17.

**Tabela 17 – Quantidade dos conjuntos em estoque**

Função	Código	Descrição	Quantidade em Estoque
<b>35</b>	16P6114	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	4
<b>35</b>	16P6116	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	7
<b>35</b>	16P6150	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	4
<b>40</b>	16P6073	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	12
<b>90</b>	16P6165M	PORTA BICO TRIJET 0,10/0,15	6
<b>310</b>	16P6059	LAVA FRASCOS NA TAMPA	5
<b>310</b>	16P6167M	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	3
<b>360</b>	16P6019	MARCADOR DE LINHA PORTER	2
			<b>Total = 43 unidades</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Constatou-se, então, que, de acordo com as estatísticas de saídas desses opcionais, não seria vantajoso segurar dentro do estoque os componentes desses equipamentos, pois estavam ocupando lugar de outros, e muitos deles tornando-se obsoletos pelo tempo em que não entravam no processo de produção.

O valor mensurado dos opcionais citados acima foi calculado e, conseqüentemente, disponibilizado, como mostra a tabela 18, abaixo. O valor do custo total é representado a seguir, chegando a R\$ 93.457,54.

**Tabela 18 – Valor Total dos Conjuntos em Estoque**

Função	Descrição	Custo R\$ (unitário)	Quantidade em Estoque	Valor Total
<b>35</b>	COMANDO VG ELETRICA 4V 16M	R\$ 1.558,85	4	R\$ 6.235,40
<b>35</b>	COMANDO ELETRONICO 4V 16M	R\$ 4.657,26	7	R\$ 32.600,82
<b>35</b>	COMANDO VG ELETRICA 4V 18M	R\$ 1.564,20	4	R\$ 6.256,80
<b>40</b>	ACIONAMENTO HIDRAULICO A CABO	R\$ 2.784,68	12	R\$ 33.416,16
<b>90</b>	PORTA BICO TRIJET 0,10/0,15	R\$ 1.420,56	6	R\$ 8.523,36
<b>310</b>	LAVA FRASCOS NA TAMPA	R\$ 256,94	5	R\$ 1.284,70



<b>310</b>	LAVA FRASCO TAMPA B. PISTAO	R\$ 427,80	3	R\$ 1.283,40
<b>360</b>	MARCADOR DE LINHA PORTER	R\$ 1.928,45	2	R\$ 3.856,90
				<b>Total = R\$ 93.457,54</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

#### 4.4 Proposta de um novo modelo de configuração para venda

Com essa quantidade, e com o valor total mensurado, levando em conta que essa quantia é significativa dentro do almoxarifado da empresa, por não ter previsão de saída, foi analisada a possibilidade de se fazer a retirada dessas opções para que não seja mais possível emitir pedidos com esses conjuntos e, supostamente, não ter processos voltados para produção.

Os setores envolvidos em todo esse processo do maquinário analisado, depois de outra apresentação mais detalhada, acharam oportunas e válidas as justificativas com os dados qualitativos e quantitativos apresentados. Foi, então, feita uma nova proposta sobre as opções do configurador do Pulverizador, retirando esses conjuntos e componentes sem demanda de pedido e disponibilizando-os para o setor de peças de reposição. Os setores concordaram e deram positivo para cinco deles. Foram oito estudados (aproximadamente 25%), e analisados detalhadamente, para que cinco deles (aproximadamente 16%), fossem retirados, não sendo mais disponibilizados para comercialização. Os setores entenderam oportuno esperar até o fim deste ano para validar ou não os três conjuntos restantes e, então, definir se também saem da gama de opções ofertadas pela empresa ou se ficam disponíveis por mais algum tempo, no caso de surgir alguma demanda de pedido para fabricação.

Desse modo, entre os cinco conjuntos citados, os quais pertencem às funções 35, 40, 90 e 360, como mostra a tabela 19, foi mensurado em cada um dos equipamentos a sua quantia em estoque e o valor unitário, que é calculado somente com base nas peças e componentes abaixo dele, e que existem dentro do almoxarifado, e pertencem a cada um dos conjuntos. Ao todo, existem 28 conjuntos obsoletos (fora de linha) dentro do estoque, os quais totalizam R\$ 58.288,62. Entre eles, estão dois comandos, pertencentes à função 35 e estão estocados, ambos com quatro conjuntos cada. A função 40, que pertence ao acionamento hidráulico, tem 12 conjuntos, entre componentes e peças, que também se encontram dentro do estoque. A função 90, que pertence aos porta bicos, possui, entre

componentes e peças, 6 conjuntos estocados dentro da empresa. O marcador de linha, referente à função 360, entre peças e itens, tem dois conjuntos no almoxarifado.

**Tabela 19 – Valor e quantidade entre os cinco conjuntos**

Função	Descrição	Custo R\$ (unitário)	Quantidade em Estoque	Valor Total
35	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 16M	R\$ 1.558,85	4	R\$ 6.235,40
35	COMANDO VG ELÉTRICA 4V 18M	R\$ 1.564,20	4	R\$ 6.256,80
40	ACIONAMENTO HIDRÁULICO A CABO	R\$ 2.784,68	12	R\$ 33.416,16
90	PORTA BICOS TRIJET 0,10/0,15	R\$ 1.420,56	6	R\$ 8.523,36
360	MARCADOR DE LINHA PORTER	R\$ 1.928,45	2	R\$ 3.856,90
			<b>28</b> <b>Unidades</b>	<b>Total = R\$</b> <b>58.288,62</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Entre os três conjuntos com baixa giro identificados na tabela 20 abaixo, que ainda estão em análise durante a demanda de produção deste ano, tem-se 15 conjuntos no estoque, com um valor de R\$ 35.168,92. Entre eles, estão: um comando eletrônico, que pertence à função 35, e encontra-se dentro do almoxarifado da empresa com sete quantidades e dois conjuntos lava frascos, que pertencem à função 310, que, por sua vez, estão estocados, com oito conjuntos - cinco de um modelo e três de outro.

**Tabela 20 – Valor e quantidade dos três conjuntos que ainda estão em análise**

Função	Descrição	Custo R\$ (unitário)	Quantidade em Estoque	Valor Total
35	COMANDO ELETRÔNICO 4V 16M	R\$ 4.657,26	7	R\$ 32.600,82
310	LAVA FRASCOS NA TAMPA	R\$ 256,94	5	R\$ 1.284,70
310	LAVA FRASCOS TAMPA B. PISTÃO	R\$ 427,80	3	R\$ 1.283,40
			<b>15</b> <b>Unidades</b>	<b>Total = R\$</b> <b>35.168,92</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

De acordo com os dados obtidos após essa análise, ficou clara a importância das atividades relacionadas à questão da demanda, interligada ao processo produtivo, onde é possível adquirir somente o que é imprescindível, a fim de não gerar gastos desnecessários. Assim, a proposta apresentada busca determinar os componentes e peças que não são mais adequados para a comercialização.

Foi discutido com o setor de peças de reposição e ficou definido que os componentes obsoletos fossem levados e realocados para esse estoque, estando disponíveis, caso surgisse alguma necessidade urgente por parte de algum cliente. Com isso, será possível fornecer a peça ou o conjunto inteiro, em casos de problemas e falhas com algum componente, os quais estão sendo utilizados com o implemento Pulverizador.

É norma em toda empresa que fabrica um implemento que esta forneça peças para seus clientes, depois da última venda, por um tempo razoável. O CDC (Lei 8.078/90) mostra que, em 2017, houve uma nova proposta, onde essa lei foi aprovada e alterada. Por conta disso, esse “prazo razoável”, em hipótese alguma pode ser menor que a vida útil do equipamento. O produto que não for informado pelo fabricante na certificação da garantia ou no manual de instruções sobre as peças de reposições, terá de manter as mesmas disponíveis por um tempo mínimo de 10 anos. (O texto aprovado foi o substitutivo do relator, deputado Cabo Sabino (PR-CE), ao Projeto de Lei 338/15).

Diante disso, faz-se necessário que a empresa forneça essa gama de peças e de conjuntos para o setor de reposição. Uma vez solicitadas pelos clientes que fizeram a compra deste maquinário, essas peças devem ser novas e originais. A empresa precisa fornecer esses itens para seus clientes, após a aquisição do implemento, por um período de, no mínimo, 10 anos.

## 5 CONCLUSÃO

### 5.1 Conclusões do Trabalho

Considerando o mundo globalizado onde estamos inseridos, tornou-se imprescindível que as empresas busquem investir em tecnologia e inovação para se manterem competitivas ou, no mínimo, sobreviverem no ramo que atuam, conseguindo, assim, melhorias em seu processo de desenvolvimento, conquistando e mantendo seus clientes, atendendo-os satisfatoriamente, e reduzindo custos.

Com base no trabalho realizado, foi possível perceber que entre as configurações do equipamento de pulverização, que mais comumente é vendido, está o modelo Porter 800, com o barramento hidráulico de 18 metros, comando eletrônico 4V, acionamento eletro-hidráulico, bomba pistão MP22, porta bico trijet, e com o lava frascos lateral com rinsagem. Esse implemento, por mais que tenha um valor baixo em relação ao investimento, representa, aproximadamente, 8% do faturamento da empresa.

Os componentes que estão com os estoques parados, sem utilização ou obsoletos, representam cerca de 25% (oito conjuntos) do que é disponível para configurar nos equipamentos, e um valor de R\$ 93.457,54. Ainda se tem os itens com pouco giro, os quais representam cerca de 16% (cinco conjuntos), com um valor de R\$ 58.288,62. Desta forma, foi necessário realizar uma reorganização do local de armazenagem, para que este ficasse de acordo com a real necessidade da empresa, melhorando seus processos de fabricação.

Foi possível segregar os componentes obsoletos, sem uso, em um local apropriado para as peças de reposição, uma vez que a empresa precisa deixar os componentes disponíveis por 10 anos, após a aquisição do implemento pelo cliente, conforme a Lei 8.078/90, que estabelece que o prazo que o componente deverá estar disponível para reposição não pode ser inferior ao tempo de vida útil do produto.

Considera-se que foram atingidos os objetivos específicos e geral do trabalho. Quanto ao objetivo geral, percebe-se que foi possível elaborar uma proposta de padronização em relação às configurações do fluxo da programação da produção para a linha de montagem dos pulverizadores, levando em consideração a demanda dos itens. Tal medida visa melhorar a programação por parte do PCP e reduzir, ao longo do tempo, a quantidade de peças obsoletas ou com baixo giro em estoque.

## **5.2 Recomendações para trabalhos futuros**

Sugere-se que seja verificado, no fim deste ano, os outros conjuntos que ainda estão sendo analisados pelos setores envolvidos para que, caso não haja demanda, também saiam da configuração da máquina

Recomenda-se, também, para trabalhos futuros, que seja realizado um estudo com base neste projeto, englobando todos os equipamentos fabricados e ofertados pela empresa, onde será possível analisar e alinhar mais corretamente as necessidades entre as estatísticas das máquinas interligadas com a demanda da produção atual, otimizando seus processos produtivos dentro da organização, e, conseqüentemente, reduzindo custos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHER, B. Forecasting Demand: Quantitative and Intuitive Techniques. *International Journal of Tourism Management*. v.1, n.1, p.5-12, 1980

ARNOLD, J. R. T. *Administração de Materiais*. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, R.H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. 4. ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento organização e logística empresarial*. Tradução Elias Pereira. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

BARROS, J. R.F. e TUBINO, D.F.;1998. O Planejamento e Controle da Produção nas Pequenas Empresas – Uma Metodologia de Implantação. Acessado em 13/06/2010. Disponível em [www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998\\_ART262.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART262.pdf).

BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. *Revista Eletrônica Produção & Engenharia*, v. 3, n. 1, p. 236-247, Jul./Dez. 2010.

BOWERSOX, D. J. et al. *Gestão logística de cadeias de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CARMELITO, R.;2008. As dificuldades do PCP (Planejamento e controle de produção). Acessado em 13/06/2010. Disponível em <http://www.administradores.com.br/informese/artigos/as-dificuldades-do-pcp-planejamento-e-controle-de-producao/26334>.

CHOPRA, S; MEINDL, P; *Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos: Estratégia, planejamento e operações*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DIAS, M. A. P. *Administração de Materiais*.4 ed. São Paulo: Atlas, 1995

DIAS, Marco Aurélio P. Administração de materiais: uma abordagem logística. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2015.

DIAS, M.A.P. Administrações de Materiais: uma abordagem logística. 4ª edição São Paulo: Atlas, 2009.

FERNANDES, José Carlos de Figueiredo. Administração de material: um enfoque sistêmico: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC (Livros Técnicos e Científicos). Editoras S.A., 1984.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano A. Administração de Materiais e do Patrimônio. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 308 p.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. "O crescimento populacional no mundo "; Brasil Escola, 2019. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/o-crescimento-populacional-no-mundo.htm/>>. Acesso em 01 de setembro de 2019.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2009.

GONÇALVES P. S. & SCHWEMBER E. Administração de estoques: teoria e prática. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

LEMOS, F.O. Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LUCCA, Giancarlo. Gestão estratégica balanceada: um enfoque nas boas práticas de gestão. São Paulo: Atlas, 2013.

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

LOPES A. R.; Planejamento e Controle da Produção: Um Estudo de Caso no Setor de Artigos Esportivos de uma Indústria Manufatureira. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio de Janeiro, 2008.

LYNN, G.; SCHNAARS, S. & SKOV, R. Survey of New Product Forecasting Practices in Industrial High Technology and Low Technology Businesses. Industrial Marketing Management. v. 28, n. 6, p. 565-571, 1999.

MARTELLI, Leandro; DANDARO, Fernando. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES NAS ORGANIZAÇÕES. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN 1808-0448 / v. 11, n. 02: p. 170-185, 2015 D.O.I: 10.3895/gi.v11n2.2733. Revista Gestão Industrial.

MARTINS, Petrônio Garcia; CAMPOS, Paulo Renato. Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2002.

MARTINS, P. G.; CAMPOS ALT, P. R. Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2009.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. São Paulo: Editora Atlas. 5 ed., 1999.

MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

NETO, Luiz Macedo. Sistema de Produção com Inventário Minimizado: abordagem técnico-financeira. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, IMAM, 1992.

POPULAÇÃO brasileira chegou a 233 milhões em 2027. G1, 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2018/07/25/populacao-brasileira-chegara-a-233->



[milhoes-em-2047-e-comecara-a-encolher-aponta-ibge.ghtml/](#)>. Acesso em 21 de setembro de 2019.

POZO, H. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. São Paulo. Atlas, 2007.

PROVIN T. D.; SELLITTO A. M. V. Política de Compra e Reposição de Estoques em uma Empresa de Pequeno Porte do Ramo Atacadista de Materiais de Construção Civil. Revista Gestão Industrial. v. 07, n. 02: p. 187-200, 2011

RODRIGUES, P. R. A. Gestão Estratégica da Armazenagem. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

SHINGO, S. (1996) Sistema Toyota de produção: Do ponto de vista da engenharia de produção. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.

SLACK, N; CHAMBERS, S; HARRISON, A; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANA, João José. Administração de Materiais. São Paulo: Atlas S. A. 2002.

VIANA, J. J. Administração de materiais: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2010

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

WANKE, P. Aspectos fundamentais da gestão de estoques na cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 1999.