



Bruna Michele Keller

**SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA
EMPRESA FABRICANTE DE PEÇAS DO SEGMENTO AGRÍCOLA: UM ESTUDO
DE CASO**

Horizontina - RS

Ano 2021

Bruna Michele Keller

**SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA
EMPRESA FABRICANTE DE PEÇAS DO SEGMENTO AGRÍCOLA: UM ESTUDO
DE CASO**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em engenharia em Engenharia de Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação do Prof. Sirnei César Kach, Me.

Horizontina - RS

Ano 2021

FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

“Sistema de planejamento e controle da produção em uma empresa fabricante de peças do segmento agrícola: um estudo de caso”

**Elaborada por:
Bruna Michele Keller**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção

Aprovado em: 0/12/2021

Sirnei César Kach, Me.
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

Eliane Garlet, Me.
FAHOR – Faculdade Horizontina

Ivete Linn Ruppenthal, Me.
FAHOR – Faculdade Horizontina

**Horizontina - RS
Ano 2021**

DEDICATÓRIA

A minha mãe Fatima e ao meu irmão Marcos e a todos os que fizeram parte da minha formação, vocês foram essenciais na minha jornada.

AGRADECIMENTO

A Deus, primeiramente, pela vida, e por estar sempre ao meu lado abençoando e iluminando minha caminhada.

À família, em especial, a minha mãe, pelo incentivo e amor infinito dedicado. Por tudo o que sempre fez por mim, pelo exemplo, pela amizade e pelo carinho, fundamentais na construção do caráter.

Aos professores do curso, que me acompanharam sem medir esforços, possibilitando a reflexão, e o crescimento pessoal e profissional.

Agradeço ao professor Me. Sirnei Kach, orientador deste trabalho, que apontou caminhos e possibilidades a seguir. Obrigado pelas valiosas contribuições, pela paciência e pela partilha do saber.

À Madeporto e a seus colaboradores, que foram de suma importância para o desenvolvimento deste trabalho, pelo tempo dedicado, pelo espaço e pelas informações fornecidas.

Aos amigos/as e colegas que me apoiaram, me respeitaram e me auxiliaram quando foi necessário.

Enfim, agradeço àqueles que de alguma forma contribuíram e fizeram parte desta trajetória acadêmica.

“Que os nossos esforços desafiem as impossibilidades. Lembrai-vos de que as grandes proezas da história foram conquistadas daquilo que parecia impossível.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

Com a competição cada vez mais acirrada entre as organizações, cresce a necessidade de as empresas adotarem estratégias para orientar as atividades dos seus sistemas de produção de forma otimizada. O local de estudo foi uma empresa do ramo de peças agrícolas, onde abordou-se a estratégia de propor melhorias ao sistema de PCP (Planejamento e Controle de Produção), desta forma, foram aplicados métodos qualitativos, visualizando a teoria e a prática dos processos da empresa, com entrevistas com colaboradores, visitas a linha de produção, também foi utilizado dados da organização e os sistemas de gestão. Com as análises realizadas, pode-se propor melhorias relacionadas ao processo, como cálculos de capacidade produtiva, onde tem o intuito de otimizar os recursos e tempos. Além disso, ao observar todos os processos desde a parte administrativa a produção, pode-se identificar melhorias em vários processos que vão agregar de forma significativa para a empresa.

Palavras-chave: Planejamento e controle de produção, melhoria contínua, ferramentas da qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Técnica de rede.....	22
Figura 2 – Método PDCA de gerenciamento de processos	22
Figura 3 – Gráfico dente de serra.....	24
Figura 4 – Modelo de fluxograma de fluxo de materiais.....	31
Figura 5 – Gráfico representativo da Curva ABC	32
Figura 6 – Representação gráfica do diagrama de causa e efeito	33
Figura 7 – Fluxo de delineamento	35
Figura 8 – Sistema TECNICON.....	40
Figura 9 – Pedido de compra	41
Figura 10 – Lançamento dos dados no sistema.....	42
Figura 11 – Ordem de produção no sistema	43
Figura 12 – Ordem de produção	44
Figura 13 – Lançamento de produtos no sistema	45
Figura 14 – Vendas por mês	46
Figura 15 – Perfil pino 22.22x160.....	47
Figura 16 – Bucha articulada rodado	48
Figura 17 – Pino engate chapéu	48
Figura 18 – Bucha roscada superior	49
Figura 19 – % de vendas da amostra de janeiro a outubro.....	50
Figura 20 – Fluxograma perfil pino.....	50
Figura 21 – Fluxograma bucha articulada rodada.....	51
Figura 22 – Fluxograma pino engate chapéu.....	51
Figura 23 – Fluxograma bucha roscada superior	52
Figura 24 – Gráfico da representatividade por amostra	56
Figura 25 – Gráfico de tempo de produção (s).....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo PMP	18
Quadro 2 – Vendas de janeiro a outubro de todos os itens	46
Quadro 3 – Saídas de janeiro a outubro	49
Quadro 4 – Capacidade do perfil pino	53
Quadro 5 – Capacidade da bucha articulada rodado	54
Quadro 6 – Capacidade do pino engate chapéu	54
Quadro 7 – Capacidade da bucha roscada superior	54
Quadro 8 – Tempo padrão e representatividade por amostragem	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – % para curva ABC	32
-----------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EM – Estoque Mínimo

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ICR – Índice Crítico

IFA – Índice de Falta

IFO - Índice de Folga

IPI – Índice de Prioridade

LEC – Lote Econômico de Compra

LEP – Lote Econômico de Produção

MDE – Menor Data de Entrega

MTP – Menor Tempo de Processamento

OP – Ordem de Produção

PEPS – Primeira que Entra Primeira que Sai

PCP – Planejamento e Controle de Produção

PDCA – Planejar, Executar, Analisar e Agir

PMP – Plano Mestre de Produção

PP – Ponto de Pedido

PR – Ponto de Ressuprimento

TOC – Teoria das Restrições

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	TEMA.....	13
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	13
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.4	HIPÓTESES	15
1.5	JUSTIFICATIVA	15
1.6	OBJETIVOS	16
1.6.1	Objetivo Geral.....	16
1.6.2	Objetivos Específicos	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO	17
2.1.1	Plano Agregado de Produção	17
2.1.2	Plano Mestre de Produção (PMP)	18
2.1.3	Planejamento Estratégico	18
2.1.4	Teoria das Restrições (TOC).....	19
2.1.5	Engenharia de Produto.....	19
2.1.6	Estrutura do Produto	20
2.1.7	Engenharia de Processos	20
2.1.8	<i>Just In Time</i>	20
2.1.9	<i>Tack Time</i>.....	21
2.1.10	<i>Program Evaluation And Review Technique/ Critical Path Method (Pert/Cpm)</i>.....	21
2.1.11	<i>Método Pdca</i>.....	22
2.1.12	<i>Kanban</i>.....	23
2.2	GESTÃO DE ESTOQUE	24
2.2.1	Estoque	24
2.2.2	Previsão da Demanda	25
2.2.3	Sequenciamento de Produção	26
2.2.4	Lote Econômico de Compra (LEC)	26
2.2.5	Lote Econômico de Produção (LEP)	27
2.3	SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA (ERP).....	27
2.3.1	Cadastro de Produtos no Sistema.....	28
2.3.2	Ordens de Produção do Sistema (OP)	28
2.4	SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE	28
2.4.1	Importância da Melhoria Contínua.....	29
2.4.2	Ferramentas da Qualidade	29
2.4.3	Fluxograma.....	30
2.4.4	Curva ABC	31
2.4.5	Diagrama de Ishikawa.....	32
3	METODOLOGIA.....	34
3.1	MÉTODO DE ABORDAGEM.....	34
3.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA	35
3.3	DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL ESTUDADO	35
3.4	REALIZAÇÃO DO PCP	36
3.5	ESCOLHA DA AMOSTRA.....	36
3.6	MATERIAIS NECESSÁRIOS	37
3.7	INTERPRETAÇÃO DE DADOS	37
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	38

4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	38
4.2	TENDÊNCIAS E PRETENSÕES FUTURAS DA EMPRESA	38
4.3	IMPORTÂNCIA DO PCP PARA A EMPRESA	38
4.4	DEPARTAMENTO DE PCP NA EMPRESA.....	39
4.5	FERRAMENTAS DE PCP UTILIZADAS.....	40
4.6	PEDIDOS E PREVISÃO DE DEMANDA.....	41
4.7	GESTÃO DE ESTOQUE	42
4.8	ORDEM DE PRODUÇÃO.....	43
4.9	ITENS/PRODUTOS.....	44
4.10	LANÇAMENTO DOS PRODUTOS NO <i>SOFTWARE</i>	45
4.11	RELAÇÕES DE SAÍDA DE ITENS POR MÊS	45
4.12	AMOSTRA DE ITENS	47
4.13	PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA AMOSTRA	50
4.14	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DA AMOSTRA.....	52
4.15	ANÁLISE DO RESULTADO DA CAPACIDADE	55
	CONCLUSÃO.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

O cenário econômico instável no mercado faz com que as organizações estejam atentas às necessidades do cliente, aperfeiçoando suas técnicas de gestão, visando a qualidade nos seus produtos ou serviços prestados, com foco em ter menor custos em processos com maior eficiência. Desta forma, surge a necessidade de utilizar um método para gestão da produção. Tendo esse suporte possibilita as empresas empregarem melhorias nos seus processos, adotando assim medidas eficazes dentro da organização que possam trazer benefícios e vantagens competitivas.

O PCP tem por finalidade gerenciar as atividades das operações produtivas, com o foco em satisfazer as demandas dos consumidores de forma contínua. Segundo Russomano (1995), menciona que possui função de administrar, e que tem por objetivo fazer os planos que servem de orientação para a produção e servirão de manual para seu controle.

Desta forma, o trabalho tem como objetivo realizar um estudo de caso na empresa Madeporto, tendo como foco mostrar como a empresa pode obter uma boa gestão no PCP. Além disso, verificar como o tema em estudo pode contribuir de forma significativa para obter a melhoria contínua, aprimoramento do processo já utilizado, agregando desta forma para a empresa uma alta efetividade no seu processo, também averiguar quais os benefícios e o seu impacto em relação à competitividade e satisfação do cliente.

1.1 TEMA

O presente trabalho trata das particularidades do estudo de caso de um método para PCP.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho, em 2021, delimita-se na coleta de dados para estudo de caso de um PCP dentro de uma empresa ramo agrícola, onde foi averiguado a situação atual encontrada, buscando compreender o funcionamento dos processos dentro da organização, como rotinas e o processo dentro da linha de produção, sobre o *Software* ERP, gerenciamento utilizado dentro das áreas administrativas, controle de estoques

e arquivos, com base sobre os assuntos, buscou-se averiguar a capacidade produtiva, pra isso utilizou-se amostras de itens para poder obter resultados.

Com os temas propostos, o objetivo final é de propor melhorias nos processos produtivos e na área comercial, tornando os processos já existentes, mais definidos e elaborados, desta forma, tornando os controles mais eficientes.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A empresa em estudo tem a oportunidade de melhorar seus processos e atender melhor seus clientes, mesmo já possuindo um departamento responsável por planejar e controlar a produção, apresenta uma deficiência considerável na execução do processo. O setor comercial não possui uma previsão mensal fixa e não tem controle de tempos em relação aos produtos, desta forma, causa gargalos no processo, eventualmente impactando o atendimento aos clientes. Desta forma, o problema encontrado na empresa é a baixa efetividade do PCP, não obtendo controle sobre volume de produção, e tempos de produção, o que acaba ocasionando problemas em atender a demanda no prazo correto.

Como a demanda da empresa é diferente a cada dia, é difícil ter um controle mais eficiente do processo ou sequenciamento da produção, além disso, os itens não possuem os tempos de fabricação calculados, dificultando para que tenha um controle sobre o tempo de fabricação de uma ordem de produção do dia. Nesse ponto surge a necessidade de calcular os tempos de fabricação para cada item, visto que, isso trará resultados satisfatórios para a empresa, pois consegue ter um controle sobre o processo de fabricação para cada item e evita que venha a gerar gargalos relacionados à falta de tempo no período de produção.

Para realizar a pesquisa, buscou-se averiguar as rotinas utilizadas dentro da organização, por conseguinte realizar análises para detalhar os problemas encontrados, após aplicar melhorias adequadas com a utilização de métodos da qualidade conforme o problema encontrado. Os resultados para as melhorias estão em obter a satisfação do cliente, diminuir os custos operacionais, e trazer soluções para os problemas enfrentados.

Com base no exposto, o problema de pesquisa caracteriza-se com a seguinte pergunta: de que forma o Planejamento e Controle da Produção com alinhamento adequado pode auxiliar para atingir resultados eficientes do processo produtivo e organizacional da empresa Madeporto?

1.4 HIPÓTESES

São suposições provisórias, que respondem as perguntas questionadas na pesquisa, que devem se manter até quando forem comprovadas com as evidências. Caso não confirmadas durante a pesquisa, deverão ser discutidas, sendo assim durante o processo novas hipóteses vão surgir. Desta forma, a hipótese é algo não aprovado e sim assumido. Portanto a hipótese deve ser visualizada como um meio de chegar à comprovação ou não da mesma (MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010).

O presente trabalho tem como foco o PCP dentro de uma empresa do ramo de fabricação de peças agrícolas, buscando estudar o cenário e propor melhorias no mesmo, a fim de minimizar os problemas enfrentados atualmente.

1.5 JUSTIFICATIVA

Com o crescente desenvolvimento das empresas e a busca incessante por diferenciais competitivos, é frequente que as empresas encontrem dificuldades e barreiras durante o processo de obter maiores resultados em ganhos, reduções e produtividade, isso se deve a dificuldade para realizar administração eficiente dos recursos produtivos da organização.

Tendo em vista que se tornou cada vez mais necessário obter maior controle e efetividade dos processos devido aos cenários econômicos e a necessidade dos clientes, visto que os mesmos estão em busca de produtos e serviços com eficiência, qualidade e preços melhores. Sendo assim, na empresa estudada a fim de atingir os objetivos e realizar a aplicação adequada de seus recursos a empresa precisa fazer um gerenciamento e planejamento adequado e para isso a utilização de um PCP, seria o mais adequado.

Sendo assim, o mesmo envolve várias questões e decisões a serem tomadas e por fim definida sobre o processo de produção. É baseado em previsões, com isso define como e quando produzir, tem como foco obter controle dos processos, fazendo com que a empresa tenha um gerenciamento de recursos que trará benefícios e aumento do controle dos processos.

A justificativa do trabalho se dá pela necessidade de estudos e visualizações de possibilidades de melhorias contínuas dentro da organização, onde há oportunidade de obter resultados significativos no seu processo. Com o estudo de caso e as sugestões de melhorias a empresa pode-se obter benefícios nos mais

diversos processos, como na linha de produção, PCP, na qualidade, no controle de gestão de estoque, na capacidade de produção, além de possibilitar maior visibilidade perante a concorrência referente a diferenciais competitivos como qualidade e satisfação do cliente.

Por isso é muito importante para os estudantes de engenharia de produção ter o conhecimento sobre o tema e saber efetuar sua aplicação, gerando assim maior conhecimento sobre os processos da qualidade.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

O trabalho propõe a apresentação do estudo de caso sobre PCP, seu principal intuito é propor melhorias nos processos existentes na empresa que contribuir com resultados satisfatórios para a mesma, desta forma, vai visar o aumento da produtividade, a satisfação do cliente com o ter maior foco na melhoria contínua da qualidade.

1.6.2 Objetivos Específicos

O trabalho propõe os seguintes objetivos específicos com foco em PCP para sua elaboração:

- Identificar as principais etapas na indústria em estudo;
- Fazer um levantamento de dados sobre os produtos e processos;
- Identificar a importância do PCP;
- Averiguar tempos e capacidade produtiva;
- Apontar oportunidades de melhorias.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Segundo Tubino (2000), as metas e estratégias de uma empresa, são alcançadas se planejar para alcançar os resultados requeridos, administrar os recursos humanos e físicos, definir as ações dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhar as ações, sendo possível corrigir os prováveis desvios encontrados. Nesse contexto, essas atividades são desenvolvidas pelo PCP.

É um dos principais instrumentos utilizados em prol de obter eficiência e eficácia no processo produtivo de uma empresa, é um sistema de informação que possui a função de gerenciar a produção definindo as seguintes perguntas: o que, como, quando e quanto, levando em conta os seus controles (RUSSOMANO, 2000).

Para seu desenvolvimento, é necessário focar nos gargalos encontrados, como citado por Laufer (1990), o qual destaca que é importante para entender melhor os objetivos e aumentar a probabilidade de atingir os mesmos, definir os requisitos do trabalho, permitindo que cada participante identifique e planeje sua parte, estabelecer uma melhor coordenação e integração dos diversos níveis hierárquicos, prover um padrão de referência, entre outros pontos. Deve ocorrer em três estágios:

- O primeiro deve ser o plano agregado que é planejamento de longo prazo, que pode ser anual, semestral ou trimestral;
- O segundo é o plano mestre, que deve ser mensal;
- O terceiro é o plano detalhado, de menor espaço de tempo, a qual pode ser planejada para uma semana, três dias ou até mesmo um dia.

2.1.1 Plano Agregado de Produção

É considerado uma ferramenta de grande valor, pois ajuda a transformar as estratégias, focada em desenvolvimento para os novos e os antigos produtos e clientes, em um planejamento de produção focado nas restrições encontradas no chão de fábrica (BERCHT, 1996).

Segundo Magee (1958) define que o planejamento de produção é necessário para estabelecer limites ou níveis de operações relacionadas a fabricação para o futuro. O planejamento da produção vai estabelecer um quadro no qual devem

proceder os programas detalhados e os projetos relacionados ao controle de estoque. Por isso o foco é estabelecer as características das operações de fabricação em um certo período planejado.

2.1.2 Plano Mestre de Produção (PMP)

Segundo Chiavenato (2005), o Plano Mestre de Produção é a atividade na qual se dimensiona a carga de trabalho para a produção. Serve de base para a melhor ocupação de sua capacidade de forma integral, com mínima sobrecarga ou ociosidade. Com o plano definido, as atividades de sequenciamento e programação definem, respectivamente, em que ordem e quando produzir, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Modelo PMP

Item de PMP Lapiseira P207	Atraso	1	2	3	4	5
Previsão de demanda independente						
Pedidos em carteira						
Demanda total						
Estoque projetado disponível						
Disponível para promessa						
Planejamento mestre de produção (PMP)						

Fonte: Corrêa e Corrêa, 2017

Segundo Corrêa e Corrêa (2017), nesse modelo cada coluna apresenta um registro com atividades referente ao planejamento mestre em um certo período. Os períodos 1,2,3 demonstrados no Quadro 1, representam os períodos futuros de planejamento, assim estendendo-se para até o final do horizonte especificado pelo PMP. A atividade está relacionada entre o suprimento ou a demanda, e é determinada pela linha específica onde ocorre.

2.1.3 Planejamento Estratégico

Segundo Gianesi (1998), o planejamento estratégico é o que une a produção e alta gerência, além disso, também é responsável por conectar a produção a todos os demais setores dentro de uma organização, estabelecendo objetivos sendo de médio e longo prazo.

Bryson (2001), informa os quatro benefícios vindos do planejamento, sendo eles: promoção da ação e pensamento estratégico, melhoria das decisões tomadas, reforço da sensibilidade da empresa com aumento do desempenho e, por fim, melhoria para as pessoas que formam a organização.

2.1.4 Teoria das Restrições (TOC)

A teoria das restrições, basicamente tem como objetivo identificar quais são as restrições encontradas no sistema e, com isso, formular soluções para otimizar o seu desempenho, desta forma, é um sistema de programação de produção desenvolvido a partir da análise e reestruturação das restrições encontradas na linha (SANTOS, 2012).

O TOC, diz que toda empresa é um sistema tangível cujo desempenho depende basicamente da forma que são realizadas as interações dos seus processos. O método utilizado para as restrições pode ser a identificação de filas de espera ou por tempos longos de processamento (GOLDRATT, 1990).

O TOC é dividido em cinco etapas e permite estudar os gargalos encontrados a fim de determinar melhorias nos desempenhos dos processos e organização. Para Goldratt (1990) os passos são os seguintes:

- 1) Identificar qual a restrição encontrada no sistema;
- 2) Escolher qual o melhor método para explorar a restrição;
- 3) Submeter todos os recursos não limitado às restrições;
- 4) Elevar a restrição;
- 5) Se houver o deslocamento da restrição, não se deve permitir que a inércia se instale e retornar ao passo 1.

2.1.5 Engenharia de Produto

Rozenfeld *et al.* (2006) informa que para saber desenvolver os produtos, vai englobar várias atividades em que precisa identificar as especificações e os processos produtivos, conforme a demanda do mercado e viabilidade da empresa, e estratégias utilizadas.

Por isso, a engenharia do produto é um composto de metodologias e processos de projeto, como planejamento, organização, decisão e execução estratégicas e operacionais de desenvolvimento de novos produtos, desde o início ou criação do

projeto até o lançamento do produto e sua retirada no mercado, contando com a participação de diversas áreas da empresa (ABEPRO, 2008).

2.1.6 Estrutura do Produto

Segundo Corrêa *et al.* (2007), para haver um bom sistema de administração o mesmo deve garantir que os registros estão sendo adequados e acerca da composição dos produtos, ou seja, os materiais e as estruturas dos produtos são essenciais, para evitar que haja problemas ou redundâncias nas informações.

A estrutura do produto é caracterizada como um conjunto de objetos e a sua interação, onde deve ilustrar os tipos de componentes e como se relacionam, sendo de maneira hierárquica, com foco em determinar um fim. Pode ser dividido em componentes, subconjuntos e conjuntos que se juntam e formam o produto (JANARDANAN; ADITHAN; RADHAKRISHNAN, 2008).

2.1.7 Engenharia de Processos

A engenharia de processos é compreendida como uma arquitetura com foco na compreensão, análise e por fim melhorias nos processos, seja internamente ou externamente nas empresas. Buscando apresentar fluxos horizontais e transversais sobre as atividades e informações, onde o foco é construir uma visão sistêmica de como as unidades de uma organização se interagem, em prol de obter melhores resultados e agregar valor para os clientes (PAIM, 2002).

Com a identificação e a representação dos processos, a engenharia consegue visar e fazer uma análise crítica dos processos da empresa, a fim de permitir a aprimorar as melhorias dos processos (HAMMER.; CHAMPY, 1994).

2.1.8 *Just In Time*

É basicamente um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permite com que a organização entregue produtos em pequenas quantidades, em *lead time* curtos, atendendo as necessidades específicas do cliente, sendo assim, o JIT entrega os itens certos na quantidade correta e na hora certa (LIKER, 2005).

Para Ohno (1997), os itens devem chegar ao seu destino na forma, quantidade e qualidade necessárias. Por isso o autor criou expressões que passaram a ser utilizadas para traduzir a filosofia *Just in Time*, tais como:

- a) Eliminar os desperdícios;
- b) Produção sem estoque;
- c) Produção enxuta;
- d) Esforço contínuo para resolver os problemas.

2.1.9 *Tack Time*

É basicamente o ritmo no qual a produção deve atender as demandas da empresa. É obtido com a divisão entre o tempo para a produção e o número de unidades que devem ser produzidas, dividido pelo tempo de produção como as paradas programadas, descanso do funcionário e as manutenções. A palavra alemã *takt* refere-se ao compasso de uma composição musical, tendo sido introduzida no Japão com o sentido de “ritmo de produção”, quando técnicos japoneses estavam a aprender técnicas de fabricação com engenheiros alemães (ALVARES.; ANTUNES, 2001).

Queiroz (2000) refere-se ao *takt time* como um número usado como referência para sincronizar a taxa de produção ao ritmo de vendas. Esse número pode ser obtido da seguinte maneira:

Equação 1 – *Tack Time*

$$\mathbf{Takt\ time = tempo\ de\ trabalho\ disponível \div demanda} \quad (1)$$

Fonte: Queiroz, 2000

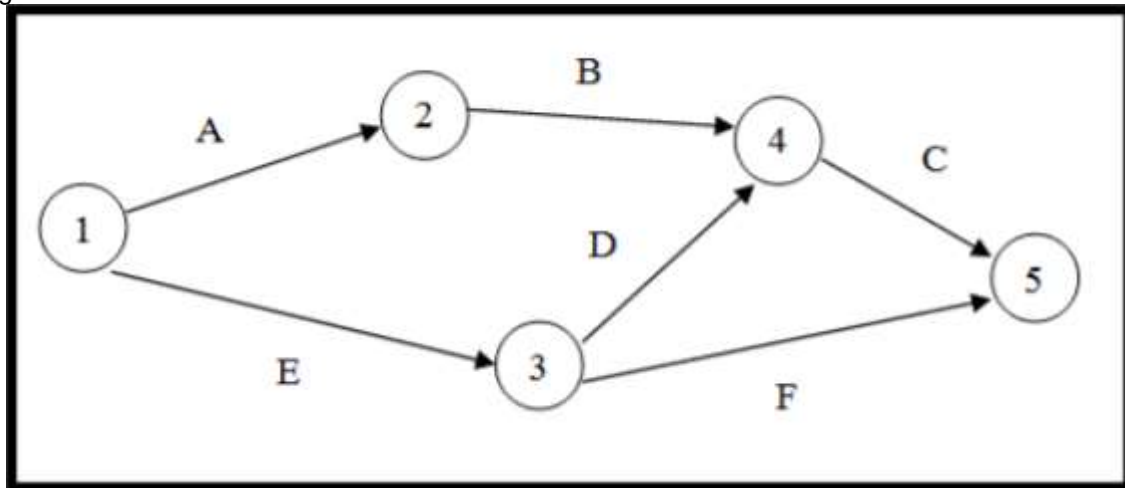
2.1.10 *Program Evaluation And Review Technique/ Critical Path Method (PERT/CPM)*

Segundo Cukierman (1993), o modelo PERT/CPM, técnica de redes, é um conjunto de processos e técnicas para planejamento, programação e controle de um empreendimento ou operação, ou projeto, tendo como característica fundamental a indicação, dentre as várias sequências operacionais, daquela que possui duração máxima, além de permitir a indicação de graus de prioridade relativos, demonstrando

distribuição de recursos e interdependência entre as várias ações necessárias ao desenvolvimento do projeto.

Tubino (2000) informa que a elaboração da técnica de redes é o primeiro passo para a utilização do PERT/CPM, onde devem ser representadas todas as dependências entre as atividades de um projeto, conforme Figura 1:

Figura 1 – Técnica de rede



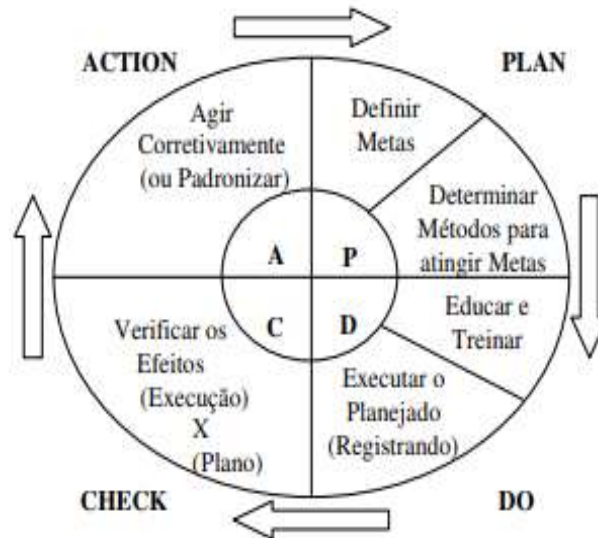
Fonte: Laugeni e Martins, 2005

Segundo a explicação de Laugeni e Martins (2005), conforme a Figura 1, é possível verificar que as atividades A e E são diferentes e independentes, podendo ser efetuadas separadamente. Já as atividades B, dependem de outra atividade, nesse caso a, A. Na atividade C dependem de duas outras, nesse caso B e D. Nas atividades como D e F são dependentes, pois dependem de uma finalizar para iniciar a outra, neste caso a atividade E. Cada atividade é representada por um conjunto de dois nós diferentes.

2.1.11 Método PDCA

Segundo Moura (1997) é uma ferramenta, onde possibilita a sequência de atividades para se gerenciar uma tarefa em específico, um processo ou empresa etc. O autor também menciona que os ciclos PDCA estão fundamentados nos conceitos de administração e são divulgados e estudados, o que faz que os mesmos sejam mais fáceis de ser compreendido, conforme Figura 2.

Figura 2 – Método PDCA de gerenciamento de processos



Fonte: Campos, 1992

Desta forma, o método utiliza as definições básicas da administração, utilizando uma estrutura simples e objetiva, através de um ciclo, que poder compreendida e gerenciada por qualquer organização. Segundo Campos (1996) o PDCA é definido como:

- P – Estabelece o conjunto de orientações para todos os níveis gerenciais;
- D – Ação das medidas preferenciais e suficientes;
- C – Verificação dos resultados e do avanço das medidas;
- A – Análise dos resultados obtidos e das medidas corretivas.

2.1.12 Kanban

Segundo Gross e Mcinnis (2003), é caracterizada como uma ferramenta de controle do fluxo de materiais, designada como um sinal visual que informa ao operário o quê, quanto e quando produzir. Sempre de trás para frente, puxando a produção e evitando que sejam feitos produtos não requisitados, eliminando perdas por estoque e por superprodução. Os sinais visuais podem variar, desde a sua forma mais clássica que é um cartão, até uma forma mais abstrata como o *kanban* eletrônico. É fundamental que transmita a informação de forma simples e visual e que suas regras sejam sempre respeitadas.

Já Smith (1989) propõe que o *Kanban* é um controle de chão de fábrica, que se baseia no fato de uma operação em certo ponto vai disparar o início da operação

em outro ponto, desta forma o material será puxado no processo conforme a necessidade.

2.2 GESTÃO DE ESTOQUE

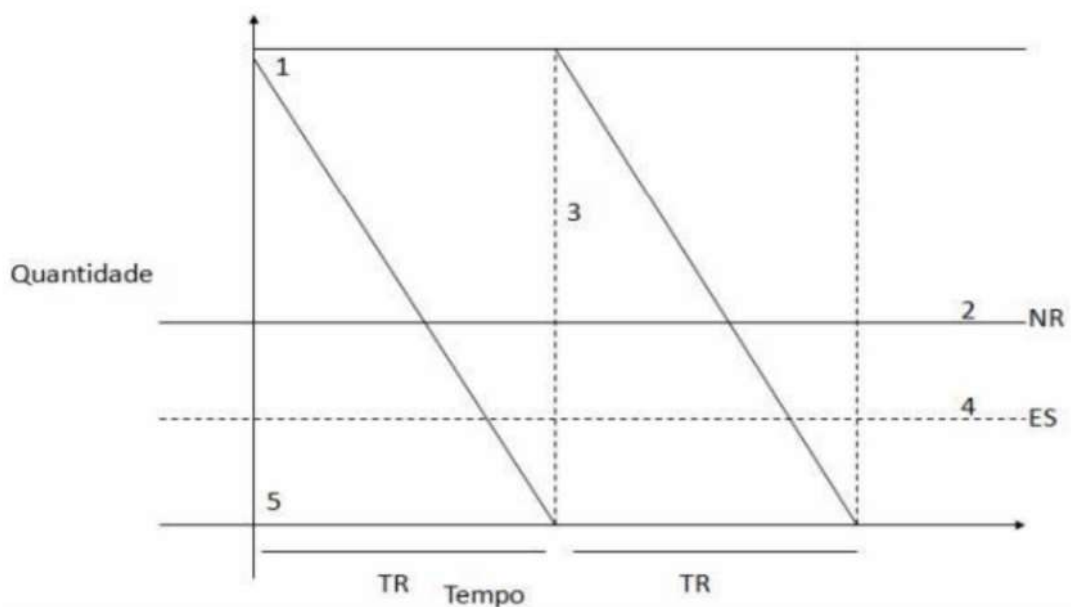
Segundo Bertaglia (2006), diz que a gestão de estoque é um elemento necessário, a mesma deve ser medida e seguida para que venha a trazer resultados positivos para a organização.

Para Ching (2010), a definição define seus objetivos, sendo eles planejar e controlar a quantidade de material que entra e sai, as épocas de maior fluxo, o tempo de diferenciação dessas épocas. Pois quanto melhor for o planejamento de estoque, menores serão os imprevistos, além de que o acompanhamento das entradas e saídas de material será mais planejado.

2.2.1 Estoque

Conforme Viana (2002), o estoque pode ser o material, mercadorias ou produtos que serão estocados para utilizar no futuro, o mesmo permite que o atendimento das necessidades dos usuários seja alcançado quando necessário. Para demonstrar o estoque utiliza-se o gráfico dente de serra, que segundo Tadeu (2010), é basicamente a interpretação gráfica das oscilações, dessa forma, torna a visualização fácil e visual, conforme Figura 3.

Figura 3 – Gráfico dente de serra



Fonte: Tadeu, 2010.

Segundo Tadeu (2010), define os processos essenciais do gráfico como:

- Ponto 1 é o estoque máximo;
- Ponto 2 é o nível de reabastecimento médio necessário;
- Ponto 3 é o estoque que existe armazenado e as encomendas feitas;
- Ponto 4 é o estoque de segurança;
- Ponto 5 é o ponto de falha.

Outros pontos que são citados como essenciais para o estoque são:

- Ponto de pedido (PP): o ponto de pedido é um ponto de reposição, onde demonstra que as quantidades dos produtos atingiram a necessidade de demanda no período de reabastecimento dos materiais, chegando nesse ponto abaixo do nível de segurança do estoque (VIANA, 2002).
- Ponto de ressuprimento (PR): é o ponto de ressuprimento em que as quantidades de itens que tem armazenado, vai garantir que o processo de fabricação não sobra complicações, enquanto aguarda a chegada do novo lote de compra, no período de reposição (POZO, 2010).
- Estoque mínimo (EM): o estoque mínimo é a quantidade de itens em armazenamento que garantem se possivelmente ocorrer uma falha durante o processo de reposição (POZO, 2004).

2.2.2 Previsão da Demanda

Para Martins e Laugeni (2005), é basicamente a determinação de dados futuros baseados em previsões com padrões estatísticos, como matemáticos. Também segundo o autor, as previsões de demanda podem ser classificadas como:

- Curto prazo: estão relacionadas com a programação da produção e decisões relativas ao controle de estoque;
- Médio prazo: o planejamento varia aproximadamente de seis meses a dois anos. Planos tais como plano agregado de produção e plano mestre de produção se baseiam nestas previsões;
- Longo prazo: é de aproximadamente a cinco anos ou mais. Auxilia decisões de natureza estratégica, como ampliações de capacidade, alterações na linha de produtos, desenvolvimento de novos produtos etc.

2.2.3 Sequenciamento de Produção

O sistema de planejamento de fabricação é uma atividade complexa devido ao número de variáveis encontradas, nas empresas, esta tarefa normalmente é executada pelos próprios operadores e não pelo setor de PCP. O estabelecimento da sequência tem foco em otimizar os recursos e maximizar o atendimento aos clientes no prazo de entrega (TORRES *et al*, 2003).

Segundo Tubino (2000), possui algumas formas de realizar o sequenciamento, conforme a prioridade de lotes. Estas regras podem ser combinadas em duas ou mais métodos disponíveis, variando de acordo com o tipo de produção de cada empresa:

- PEPS – Primeira que Entra Primeira que Sai: de acordo com a chegada de materiais;
- MTP – Menor Tempo de Processamento: segundo o tempo de processamento do material;
- MDE – Menor Data de Entrega: conforme as datas de entregas;
- IPI – Índice de Prioridade: conforme o valor do produto;
- ICR – Índice Crítico: conforme o menor valor entre a folga de produção, entrega menos a data atual e tempo de processamento;
- IFO - Índice de Folga: conforme o menor valor entre a data de entrega e o número de operações;
- IFA – Índice de Falta: lotes com menor valor entre quantidade de estoque e taxa de demanda.

2.2.4 Lote Econômico de Compra (LEC)

Gitman (2002) informa que o LEC é uma das ferramentas mais aprimoradas para determinar a quantidade certa de compra de um item de estoque, também diz que o LEC considera vários gastos seja financeiro ou operacional, tendo como foco obter um pedido ótimo, que vai aliviar os custos de estocagem.

Gonçalves (2004), define lote econômico como a quantidade certa de material a ser obtida para cada operação sendo ela de reposição de estoque, onde o custo total de aquisição e os custos de estocagem devem ser o mínimo para o período considerado.

Para Dias (2005), o LEC é basicamente o equilíbrio econômico entre o custo de propriedade, ou seja, da manutenção dos estoques e o custo aquisitivo para a obtenção de material.

2.2.5 Lote Econômico de Produção (LEP)

Segundo Bastos e Lauria (2006), é basicamente a quantidade estipulada pela empresa para ser fabricada, só podendo ser iniciada a produção de outros lotes após a conclusão do primeiro. O lote ao ser calculado permite quantificar tempo e insumos a serem gastos na fabricação. Com base nisso, qualquer variação no montante consumido é uma anormalidade que deve ser averiguada, possibilitando melhorar o controle sobre a produção.

Segundo Tubino (2007) o LEC é a produção e entrega, onde é realizada através de uma taxa, onde não existe a necessidade de acabar com o lote para verificar os itens produzidos, mas precisa que o processo tenha demanda constante.

2.3 SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA (ERP)

Segundo Hicks (1997), o ERP (*Enterprise Resource Planning*) é uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informação entre todas as funções dentro de uma companhia, tais como logística, finanças e recursos humanos.

Para Souza (2005), o sistema nada mais é do que um termo genérico que pretende identificar o conjunto de atividades executadas por um pacote de software modular e que tem como objetivo principal auxiliar os processos de gestão de uma empresa. Em sua essência, o ERP torna a troca de informação conveniente, para a pessoa certa, no momento ideal.

Um sistema ERP traz consigo muitos benefícios, segundo Holsapple e Sena (2005), são eles: redução de custos, melhoria dos processos de negócio, diminuição de mão de obra, é possível a resolver problemas de sistemas legados, auxílio no aumento da empresa, eficiência operacional, redução de treinamento e pessoal de suporte, melhoria na gestão de estoques, suporte no aumento das vendas, posicionamento frente à demanda, maior confiabilidade do sistema, auxílio na integração dos dados e melhoria na agilidade do negócio.

2.3.1 Cadastro de Produtos no Sistema

A falta de alinhamento, organização e planejamento do departamento de compras e suprimentos, ajuda a contribuir de forma incisiva para o aumento dos custos e despesas de uma determinada organização (BURBIDGE, 1988).

Por isso, nesse mundo globalizado com uso da tecnologia as organizações devem utilizar um sistema, onde possam controlar e administrar os materiais ou produtos. Por isso, é necessário que seja realizado o cadastro de produtos ou materiais no sistema da empresa, constando as informações sobre as características dos mesmos, em um sistema de banco de dados, isso ajudará no planejamento da organização (GONÇALVES, 2010).

2.3.2 Ordens de Produção do Sistema (OP)

Padoveze (2003), informa que o setor de PCP deve abrir uma ordem para fabricar ou realizar uma certa quantidade de produto ou serviço, também deve constar todos os custos necessários para elaborar a quantidade autorizada do produto ou serviço devem ser descritas nessa ordem de produção.

Constitui a base da programação e capacidade produtiva, e precisa constantemente de manutenção, devido mudanças que ocorrem nas máquinas e processos, que podem alterar o tempo médio de fabricação de um produto (CORRÊA; CORRÊA, 2012)

2.4 SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

Permite que o controle da qualidade trate com segurança, firmeza e confiança a qualidade em seus produtos e serviços prestados, possibilitando a progressão e expansão de mercado e de produtos sendo em alto grau de aceitação pelo consumidor (FEIGENBAUM, 1994).

Pois uma boa qualidade vai resultar em maiores lucros, propondo produtos e serviços com alta eficiência e qualidade podendo ter até um preço maior do que os dos concorrentes de menor qualidade e proporcionar maior retorno financeiro para os clientes (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).

Segundo, Carvalho e Paladini (2006), a gestão da qualidade é definida como uma opção para um gerenciamento das organizações. E tem como pontos básicos:

- Foco no cliente;
- Trabalho em equipe em toda a organização;
- Decisões baseadas em fatos e dados;
- Busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros.

Segundo Favaron (2012), para ocorrer os tópicos acima só é possível se forem estabelecidos os elementos do programa de gestão da qualidade, que são liderança, envolvimento da equipe, foco na excelência do produto, processo e no cliente.

2.4.1 Importância da Melhoria Contínua

De acordo com Bessant, Caffyn e Gallagher (2000), a melhoria contínua é um processo de inovação, pode ser focado e contínuo, e envolve toda a organização. Vai acontecendo gradativamente, com pequenos passos, alta frequência e alguns ciclos de mudança que se observados separadamente têm pequenos impactos, mas somados podem trazer uma contribuição significativa para o desempenho da empresa.

A melhoria contínua dentro da organização é essencial, pois possibilita a agregação de valor para os seus processos, também pode ser visto como um diferencial competitivo, desta forma, a melhoria contínua é um método sistemático de resolução de problemas e distingue três níveis (SHIBA, 1997):

- Primeiro deles, de controle, visa apenas à manutenção dos níveis operacionais;
- Segundo reativo, visa o restabelecimento do estado atual;
- Terceiro, denominado de proativo, tem por objetivo o aumento de desempenho.

2.4.2 Ferramentas da Qualidade

Corrêa e Corrêa (2012), as ferramentas da qualidade têm como intuito auxiliar, assim como apoiar a gerência na hora de tomar as decisões para a resolução de problemas ou melhorar situações.

Além disso, estão relacionadas ao desenvolvimento, a implementação, o monitoramento e a melhoria da qualidade nas organizações, também representam ser importantes e essenciais instrumentos para que os sistemas de gestão da qualidade atinjam níveis máximos de eficiência dentro da empresa (BAMFORD; GREATBANKS, 2005).

Para Kuendee (2017), as ferramentas da qualidade podem ser utilizadas para desenvolvimento de qualquer fase ou tipo de processo produtivo, auxiliando desde seu planejamento, até durante realizar o serviço de atendimento ao cliente. As ferramentas são variadas e no total existem sete:

- a) Folha de verificação, é usada para coletar e realizar análise de dados podendo ser de processos ou operações;
- b) Histograma é um gráfico que representa a frequência da distribuição de uma situação, durante determinado período. Sua utilização é basicamente para retirar soluções das tendências de um processo, através de padrões;
- c) Gráficos de controle, analisa a variabilidade métricas de processos em certos períodos;
- d) Diagrama causa-efeito, pode ser conhecida também por Diagrama de de Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa, tem a finalidade de identificar e relacionar as causas de um problema ou efeito;
- e) Diagrama de dispersão, é um gráfico onde apresenta a relação entre duas variáveis de um processo;
- f) Diagrama de Pareto, basicamente um gráfico de barras, de forma decrescente, onde determina a frequência de cada fator por processo;
- g) Fluxograma, é um gráfico que representa as etapas do processo em sequência, ajuda a averiguar os pontos críticos que devem ser fiscalizados e melhorados pelos responsáveis pela qualidade.

2.4.3 Fluxograma

Para Dantas (2007), fluxograma é a representação gráfica das atividades ou fases de um processo, mostrando a sequência que o mesmo ocorre. A partir da representação visual, permite visualizar como o processo é executado. Além disso, também mostra atividades que não agregam valor ao processo como, gargalos e atrasos, abrindo possibilidade para oportunidades de melhoria.

Figura 4 – Modelo de fluxograma de fluxo de materiais



Fonte: Tompkins, White e Bozer, 2013

Segundo Mello (2008):

- Permite verificar como se conectam e relacionam os componentes de um sistema, desta forma, facilitando a análise da eficácia;
- Facilita a localização das deficiências, pela fácil visualização dos passos, transportes, operações e formulários;
- Propicia o entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes pela clara visualização das modificações introduzidas.

2.4.4 Curva ABC

Tadeu (2010) informa que historicamente, a curva ABC foi desenvolvida pelo economista Vilfredo Pareto, em 1827, com o intuito de classificar a sociedade em classes econômicas. A sua interpretação pode ser da seguinte maneira:

- Classe A: Representa o grupo de maior valor de consumo e menor quantidade de itens, merecendo prioridade alta.
- Classe B: Corresponde ao grupo com situação intermediária em relação ao consumo e itens, prioridade média.
- Classe C: Representa o grupo com menor valor de consumo e maior quantidade de itens, portanto, menor importância e priorização.

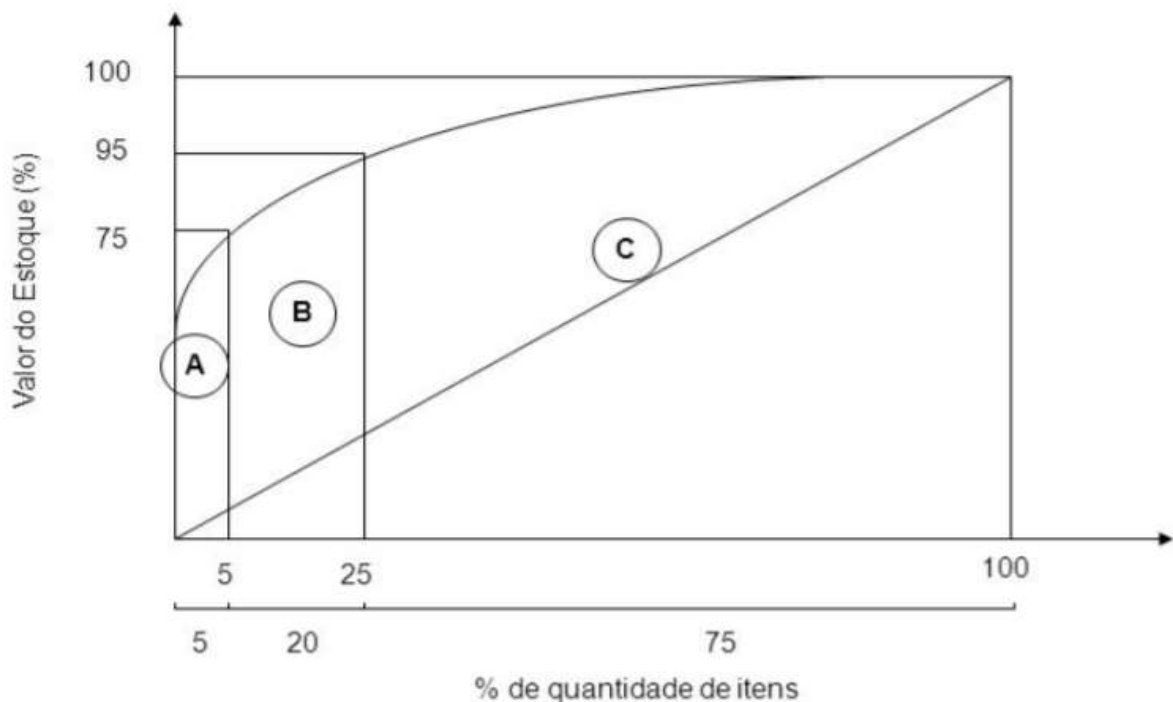
Tabela 1 – % para curva ABC

	A	B	C
Ordenadas (y)	Até 75 %	Até 30%	Até 10%
Abcissas (x)	Até 20 %	Até 35%	Até 70%

Fonte: Tadeu, 2010

Como se pode analisar na Tabela 1, é onde demonstra as diferenças em porcentagem entre ABC, conforme Figura 5.

Figura 5 – Gráfico representativo da Curva ABC



Fonte: Viana, 2011

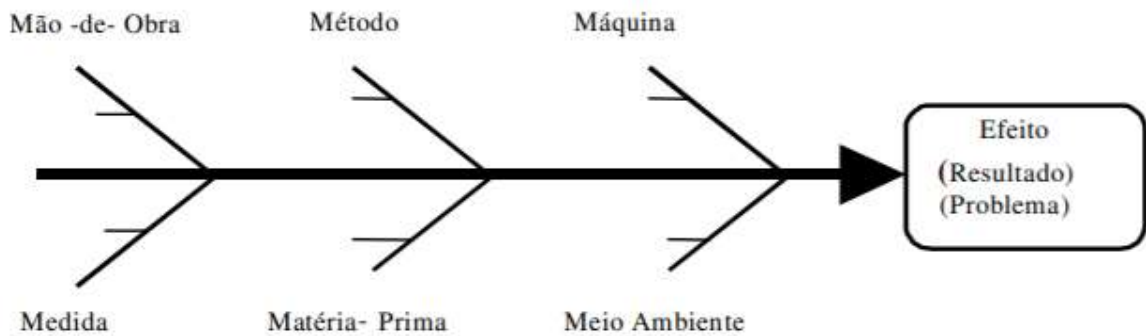
Segundo Gonçalves (2007) o principal objetivo de realizar uma análise ABC, é de que com esta se identifique os itens de maior valor, podendo exercer uma gestão mais refinada, principalmente, por se tratar de altos investimentos, se tem grandes reduções nos custos do estoque.

2.4.5 Diagrama de Ishikawa

Segundo Araújo (2010), o diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, também chamado de diagrama de causa e efeito e 6M, o mesmo leva esse nome por causa da sua estrutura. Os problemas podem ser classificados em seis tipos diferentes, conforme Figura 6:

- Método;
- Matéria-prima;
- Mão de obra;
- Máquina;
- Meio ambiente;
- Medida.

Figura 6 – Representação gráfica do diagrama de causa e efeito



Fonte: Campos, 1992

É uma ferramenta que possibilita o reconhecimento e observações, dos potenciais causas de mudanças do processo ou por causa da ocorrência de um acontecimento, e por fim de como essas causas se inter relacionam (WILLIANS,1995).

3 METODOLOGIA

Metodologia deriva de método, cujo significado é caminho ou a via para a realização de algo, método é o processo para chegar ao conhecimento. O estudo dos métodos praticados em determinada área denomina-se metodologia (ALVES, 2012).

3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

Segundo Fernandes e Dias (2000), o método é um procedimento ou um caminho para a busca de um determinado conhecimento, e sua aplicação proporciona aos pesquisadores às orientações necessárias para formular hipóteses, planejar, realizar a pesquisa e interpretar os resultados obtidos.

A fim de compreender e chegar ao objetivo determinado, é necessário reunir informações e dados, para que se tenha uma base na construção do trabalho, por conseguinte utilizou-se a pesquisa bibliográfica. De acordo como é citada por Cervo e Bervian (1996), a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicados em documentos. Para obter um maior conhecimento sobre o assunto, foi realizado um referencial teórico, levantado estudos sobre as metodologias utilizadas, em artigos científicos e livros.

Após esse estudo, foi realizado um levantamento de informações através de análises da empresa com visitas, com intuito de conhecer os processos dentro da área conforme o tema estudado.

Através das análises e dos resultados encontrados, identificou-se na empresa estudada por meio de visitas e acompanhamento, quais seriam os principais pontos de impactos. Da mesma forma as melhorias necessárias, ou seja, quais as resistências e gargalos que são encontradas e vivenciadas.

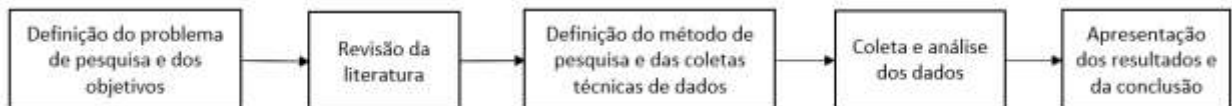
Em sequência foi realizado o estudo de melhorias nos processos definidos como essências e necessários, fazendo a utilização das metodologias de PCP para sua elaboração. Os processos definidos para as melhorias foram na linha de produção, no sistema de gestão da qualidade, no sistema de gestão integrada o ERP, e por fim realizado um estudo com amostras de 4 itens utilizada para identificar a capacidade da empresa, às necessidades de pessoas e equipamentos com intuito de atingir os objetivos almejados com foco em obter a satisfação dos clientes. Por fim, apresentar os resultados obtidos no final deste trabalho.

A metodologia utilizada permite que o leitor compreenda todo o processo utilizado e métodos adotados, bem como possibilita a reprodução do estudo ou a utilização do método e das técnicas por outros pesquisadores.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente pesquisa apresenta caráter exploratório e está baseada num estudo de caso realizado a partir de uma abordagem quantitativa. O delineamento desta foi pautado no estudo da capacidade e viabilidade da pesquisa exposta neste documento, e nas técnicas e nos procedimentos a serem empregados ao longo de sua realização, de acordo com a Figura 7.

Figura 7 – Fluxo de delineamento



Fonte: Autora, 2021

O delineamento da pesquisa, tem como objetivo fazer todo um alinhamento desde o problema encontrado até a suposição de melhoria, desta forma é observado passo a passo do que foi realizado durante o estudo de caso.

Como pode ser identificado na Figura 7, na primeira etapa encontra-se a definição de pesquisa e os objetivos para o trabalho, no segundo passo fala da revisão da literatura parte na qual é feita uma identificação e estudo sobre os conteúdos relacionados ao PCP, na terceira etapa é método de pesquisa e coleta que será utilizado para obter as informações sobre o tema, na quarta etapa encontra-se a coleta e a análise dos dados obtidos e por fim a apresentação de todos os resultados alcançados assim como as propostas de melhorias identificadas.

3.3 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL ESTUDADO

O estudo foi realizado no município de Horizontina, situado no Rio Grande do Sul, na empresa Madeporto, com sua atuação a mais de uma década no mercado agrícola brasileiro e vem se destacando com seus produtos e diferenciais competitivos. Por isso, cada vez mais a empresa busca se especializar para alcançar os objetivos almejados, como ofertar os melhores produtos, que visem por qualidade, eficiência e atinjam a satisfação dos clientes.

Dentro da empresa os locais estudados, foram a área administrativa, com foco no setor da qualidade, na área de estoque e por fim no processo produtivo, ou seja, na linha de produção, com intuito de compreender o funcionamento da empresa e propor melhorias que auxiliem a alcançar os objetivos desejados pela empresa.

3.4 REALIZAÇÃO DO PCP

As atividades de programação são realizadas de uma forma desmembrada, distribuídas entre os setores da qualidade, administrativo e de produção.

Por isso, o trabalho tem o intuito de promover melhorias dentro da organização. Para dar início ao trabalho buscou realizar uma pesquisa bibliográfica com ênfase nos métodos e definições utilizados no tema em estudo. Por conseguinte, iniciou-se as visitas a empresa buscando explorar os problemas encontrados dentro dela.

Com os resultados obtidos, verificou-se quais os problemas com maior impacto dentro da empresa. Focando em vários, como processamento de pedidos, ordens, demanda. Para apresentar os resultados almejados sobre o não controle sobre as demandas e tempos de produção, buscou-se utilizar uma amostra de produtos como teste para aplicar os cálculos de capacidade produtiva.

Nessas amostras o tempo para cada máquina foi contabilizado e feito uma análise dos resultados obtidos, como poderá ser visto no desenvolvimento deste trabalho.

3.5 ESCOLHA DA AMOSTRA

Para demonstrar as técnicas e ferramentas utilizadas no PCP e quais os fatores que influenciam a sua utilização, a amostra tem como justificativa demonstrar quais os ganhos e as técnicas que já são utilizadas dentro dos processos da empresa, descrevendo desta forma, as ferramentas de controle utilizadas com foco em obter melhor eficiência dos processos e identificar gargalos na sua utilização, propondo assim soluções técnicas mais adequadas à realidade da empresa.

Com as visitas técnicas a empresa, foi realizada a contagem total dos itens produzidos, com foco em pegar uma amostra de quatro itens sendo eles perfil pino, bucha articulada rodado, pino engate chapéu, bucha roscada superior e assim verificar os tempos necessários para produção, capacidade de produção do maquinário, o tempo necessário dos setores para a elaboração das ordens de

produção dos produtos de linha. Verificando no final os gargalos no processo e quais as melhorias necessárias.

3.6 MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a elaboração das atividades foram utilizados os seguintes recursos, referentes ao tema estudado:

- Rotinas de PCP;
- *Software*;
- Equipamentos de registro;
- Arquivos;
- Controle de estoque e materiais;
- Melhorias aplicadas;
- Amostras de itens;
- Peças e componentes.

3.7 INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Com os dados obtidos, foi possível apontar os tempos e capacidades, onde foi realizada a análise dos dados de acordo com as informações levantados, utilizando-se do programa *Microsoft Office Excel* e o *Software* da empresa, para a elaboração e construção dos gráficos que embasaram a análise dos dados coletados, demonstrando assim como são realizado os processos da área atualmente, expondo sua importância e assim propondo novas ferramentas que atendam às necessidades da organização, além disso, também foram identificados os fatores que prejudicam o desenvolvimento de tais técnicas.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram apresentados separadamente seguidos por conceitos relacionados a PCP, desta forma, fica melhor visualização das oportunidades em cada atividade estudada e aplicada.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Madeporto Industria e Comercio de Pecas Agrícolas Ltda, é uma empresa de pequeno porte, e encontra-se localizada no centro de Horizontina. Sua principal atividade é a fabricação de artefatos de madeira e de equipamentos para agricultura e pecuária, ou seja, peças e acessórios.

4.2 TENDÊNCIAS E PRETENSÕES FUTURAS DA EMPRESA

A empresa possui um grande potencial de crescimento com seus produtos com alta qualidade e inovadores, também os mesmos são bem aceitos no mercado, por isso, pretende aumentar suas vendas buscando ampliar a sua clientela, para isso tem a necessidade de reduzir gargalos e obter melhorias nos seus processos relacionados a PCP, no ambiente administrativo e na linha de produção.

Para atingir os objetivos almejados a empresa está reestruturando a sua gestão, buscando obter um maior controle e efetividade no seu processo com auxílio do sistema ERP, que já é utilizado, mas são utilizadas apenas algumas opções que o sistema fornece, deixando outras ferramentas que podem agregar bastante no desenvolvimento da gestão para a empresa.

4.3 IMPORTÂNCIA DO PCP PARA A EMPRESA

Com uma gama de produtos vasta do ramo agrícola e pelo crescimento que a empresa vem obtendo ano a ano e a sua importância em atender seus clientes com qualidade e eficiência, vem a necessidade de melhorar o setor que já existe, mas não é tão elaborado nas suas funções.

Sendo assim, tem o objetivo de melhorar as rotinas de produção da empresa utilizando ferramentas e métodos disponibilizados, buscando produzir apenas a quantidade necessária no momento correto, planejando as aquisições de materiais necessários para a fabricação dos produtos, obtendo maior controle sobre a produção dos itens, do estoque, a gestão administrativa e da produção. Com isso pretende-se

obter um PCP mais definido e assim um sistema mais enxuto, reduzindo custos, aumentando a qualidade dos produtos e eficiência dos processos.

Com o objetivo de melhorar a qualidade dos processos e saber a sua importância, fica evidente a necessidade e a preocupação que a empresa tem com os seus processos. Evidenciando dessa forma, o objetivo de identificar a importância do PCP.

4.4 DEPARTAMENTO DE PCP NA EMPRESA

Ainda em processo de desenvolvimento e futura implementação na empresa objeto do estudo, o departamento é necessário para facilitar a comunicação e organização das demandas. Este alinhamento ocorre na maior parte das situações considerando as demandas geradas pelo departamento de vendas e necessidades de produção e estoque. Além disso, é necessário conciliar com as necessidades de compras e prazos de entrega bem como os referidos volumes.

Além de ser um diferencial, é necessário devido a demanda do mercado, pois sem o mesmo não seria possível atender sem utilizar suas técnicas no processo de produção. O departamento responsável na empresa faz parte do setor de qualidade e administrativo, a proposta é de que após o estudo e as sugestões de melhorias o setor consiga atender as devidas responsabilidades:

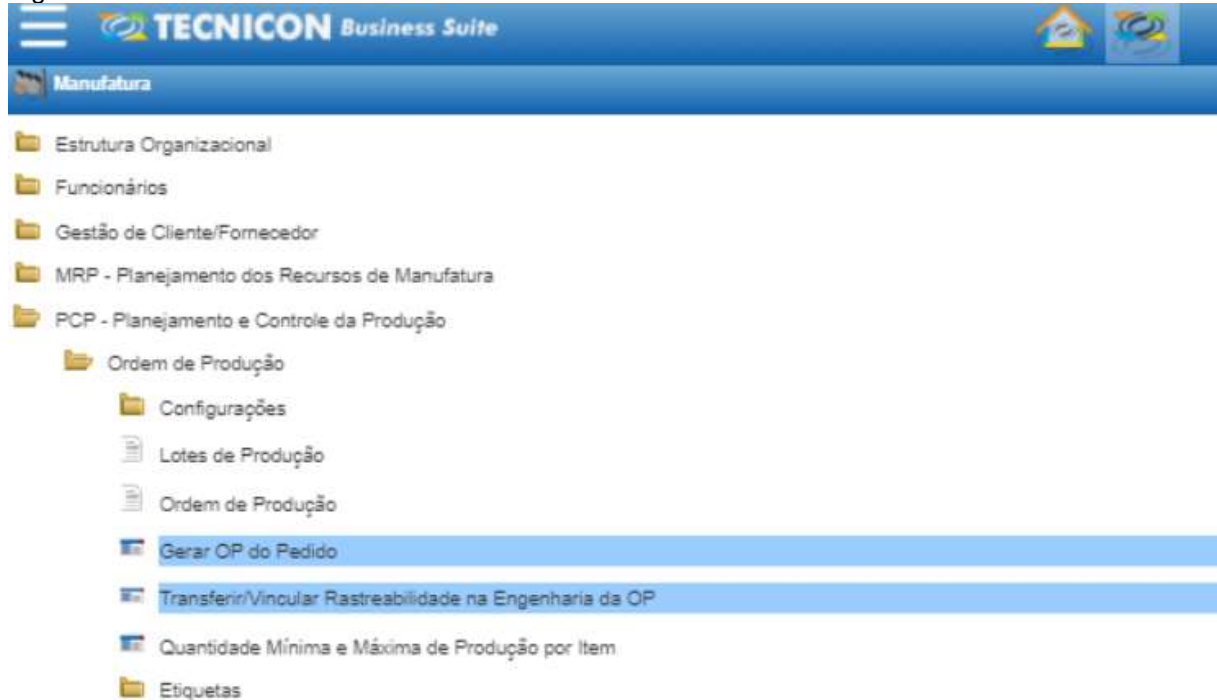
- Realizar a capacidade de produção;
- Conciliar as vendas com a produção, conforme a demanda;
- Planejar a compra de materiais necessários;
- Avaliar previsões históricas de vendas;
- Elaborar as ordens de produção de acordo com a semana;
- Buscar a otimização de recursos;
- Atuar nas paradas de máquinas e retrabalhos;
- Definir, implementar e atualizar, todos os procedimentos de produção, de processos e de controle de qualidade quando necessário;
- Verificar a qualidade e efetividade dos itens através de inspeção com amostras;
- Auxiliar o planejamento e controle de manutenção prevendo intervenções preventivas.

Por isso, com relação ao objetivo de identificar as principais etapas do PCP em uma indústria, foi obtido os resultados os processos identificados acima.

4.5 FERRAMENTAS DE PCP UTILIZADAS

A empresa conta com o sistema TECNICON *Business Suite* o qual possui uma parte específica para o PCP, conforme Figura 8:

Figura 8 – Sistema TECNICON



Fonte: Autora, 2021

A área conta com várias opções de ferramentas, disponibilizando listas de produção, gráficos, entre outros.

Entretanto, dentro da empresa ainda se utiliza planilhas de controle geradas manualmente através do *Excel* por segurança e maior controle para a empresa, visto que o *software* precisa de todas as informações, incluindo tempos dos produtos para utilização da aba PCP.

Nesse ponto, visto que o sistema ERP possui diversas funcionalidades e a empresa muitas vezes está duplicando os dados, é necessário eliminar o método de usar o *Excel*, visto que o sistema é bem mais eficiente e apresenta métodos de qualidade mais efetivos como indicadores, outro ponto que o mesmo é mais seguro quanto a salvar os dados colocados.

4.6 PEDIDOS E PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão de demanda é feita com base no histórico de venda, com estudos de comportamento atual e futuro do mercado agrícola, também é avaliado juntamente com seus clientes qual será a intenção de compra para o ano seguinte e quais o nível da mesma. Desta forma, na empresa o recebimento dos pedidos vai funcionar conforme a previsão de demanda enviada pelo cliente, além disso, os pedidos podem ser realizados por e-mail, contendo um arquivo com o pedido de compra, de acordo com a Figura 9.

Figura 9 – Pedido de compra

		Pedido de Compra		Nº do pedido 71068								
CASO O FORNECEDOR NÃO SE MANIFESTE EM 24 HORAS QUANTO AS CONDIÇÕES AQUI EXPOSTAS, O PEDIDO SERÁ CONSIDERADO ACEITO												
ENDEREÇO PARA FATURAMENTO:			ENDEREÇO DE ENTREGA:									
FORNECEDOR: RAZÃO SOCIAL: MADEPORTO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - ME CNPJ: 00070851000100 ENDEREÇO: RUA ESTEIO, 375, HORIZONTINA, RS CEP: 98920000			IMPORTANTE 1. O NÚMERO DESTES PEDIDOS DE COMPRA DEVERÁ CONSTAR EM SUA NOTA FISCAL, BEM COMO EM TODOS OS DOCUMENTOS RELACIONADOS A ELA . 2. A ACEITAÇÃO DO MATERIAL FICA CONDICIONADA À APROVAÇÃO FINAL PELO DEPARTAMENTO DA QUALIDADE DA INOVAÇÃO, BEM COMO AS DEMAIS CONDIÇÕES DESTES PEDIDOS DE COMPRA CORRENDO POR CONTA E RISCO DO FORNECEDOR QUALQUER DESPESA RELACIONADA COM A DEVOLUÇÃO DE MATERIAL. 3. CASO O FORNECEDOR NÃO SE MANIFESTE EM 24 Hs QUANTO ÀS CONDIÇÕES AQUI EXPOSTAS, CONSIDERAMOS O PEDIDO CONFIRMADO. 4. TODAS AS MATERIAS-PRIMAS DEVERÃO VIR ACOMPANHADAS DE CERTIFICADO DE QUALIDADE. 5. CHAPAS E TUBOS DEVEM ESTAR ISENTOS DE CAREPAS DE LAMINAÇÃO E FERRUGEM. 6. O PRAZO DE ENTREGA E O PADRÃO DE QUALIDADE DEVEM SER REPEITADOS, O DESEMPENHO SERÁ MEDIDO INDIVIDUALMENTE ATRAVÉS DE INDICADORES. 7. NÃO EFETUAMOS PAGAMENTOS A TERCEIROS, O BOLETO DEVE ESTAR EM NOME DO FORNECEDOR. 8. PARA O ACESSO E PERMANÊNCIA NAS DEPENDÊNCIAS DA EMPRESA, SERÁ EXIGIDO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO RESPIRATORIA DO TIPO PFF2 E/OU EQUIVALENTE, A QUAL NÃO PODERÁ EXCEDER 5 USOS, OU, MÁSCARA CIRURGICA COM ELEMENTO FILTRANTE, A QUAL DEVERÁ SER SUBSTITUÍDA, NO MÍNIMO A CADA 3 HORAS OU EM CASO DE FICAR SUJA OU ÚMIDA. HORÁRIO DE RECEBIMENTO DE MERCADORIAS: DE SEGUNDA A SEXTA-FEIRA MANHÃ 07:30 - 10:45 HORAS TARDE 12:30 - 15:45 HORAS									
FORNECEDOR: RAZÃO SOCIAL: MADEPORTO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - ME CNPJ: 00070851000100 ENDEREÇO: RUA ESTEIO, 375, HORIZONTINA, RS CEP: 98920000			Nº FORNECEDOR: 19439 FONE: 55-3537-3737									
CONTATO: JAMES			DATA EMISSÃO: 19/10/2021									
COND. PAGAMENTO: 28 DIAS												
FRETE: 1 - CIF			TRANSPORTADORA: O MESMO									
MOEDA DO PEDIDO: Real - Brasil												
Item	Cód. Forn.	Desc. Mercadoria	NCM	Qtde.	UN	VL. Unit	Tot.Prod	ICMS	IPI	Dt.Chegada	Emb.	Qtde. Em b.
1074-1325	1074-1325	ALCA MANGUEIRA	84369900	100,00	PC	1,12	112,00	0,00	0,00	07/12/2021	KLT3215	100,00
1074-1325	1074-1325	ALCA MANGUEIRA	84369900	200,00	PC	1,12	224,00	0,00	0,00	14/12/2021	KLT3215	100,00

Fonte: Autora, 2021

Os clientes enviam os pedidos com datas específicas, assim não ocasionando de haver pedidos de última hora, sendo assim a empresa consegue se adaptar a demanda e planejar a produção para melhor atender a mesma. Após o recebimento o pedido deve ser lançado dentro da planilha de controle do *Excel* e no sistema de vendas do *Software*, conforme a Figura 10.

Figura 10 – Lançamento dos dados no sistema

Fonte: Autora, 2021

Esse processo deve ser feito para que possa ser realizada a ordem de produção na semana, pois o sistema precisa deste dado. Visto que o sistema ERP, possui diversas funcionalidades e uma delas é um controle dos pedidos efetuados, é necessário que a empresa elimine a planilha em *Excel*, trazendo assim um controle mais efetivo, visto que o sistema produz indicadores, avisos sobre estoque e elimine a probabilidade de apagar alguma informação ou perder a mesma.

4.7 GESTÃO DE ESTOQUE

A gestão de estoque é um ponto de alta preocupação dentro de uma empresa, pois é o ponto essencial para produzir e atender a demanda dos clientes, por isso são importantes, pois manter um nível adequado de estoque garantirá o atendimento da demanda. Sendo assim é necessário haver um equilíbrio entre o consumo e estoque, visando que não tenha materiais em excesso e desnecessários, mas cuidando com o fato que em uma situação de atraso do fornecedor fornecer as mercadorias pode ocorrer atraso da produção e ao atendimento ao cliente.

O controle de estoque na empresa é feito conforme a previsão de demanda, ao receber a mesma o setor de compra já vai realizando as compras necessárias antecipadamente mantendo um estoque médio dos materiais, conseguindo assim

manter um estoque adequado e que atenda a demanda. Além disso, como possui uma demanda antecipada, é possível fazer a compra de materiais em certas épocas do ano, comprando por preços mais baixos e fazendo com que não tenha atrasos durante o ano.

A empresa armazena o estoque dentro do almoxarifado, muitas vezes devido à alta no estoque dependendo do período do ano acaba ficando desorganizada, é nesse ponto que se pode aplicar melhorias e colocar cada material no seu devido lugar. Desta forma, a empresa deve demarcar nas prateleiras e chão para os materiais, assim vai manter o ambiente organizado, com a gestão de estoque mais eficiente.

4.8 ORDEM DE PRODUÇÃO

A ordem de produção é essencial para ter um sequenciamento desejado e eficiente na hora de produzir, além de dar prioridade para os itens que precisam ser entregues com datas definidas, assim fica mais fácil entregar o produto no prazo desejado. Por isso na empresa, a ordem é gerada no dia que será produzido, não tendo uma demanda definida na semana, visto que podem ser alterados alguns itens mudando a sequência de produção, por isso a mesma é feita no dia e entregue para a linha de produção.

A lista de produção é feita pelo sistema ERP, onde baixa um relatório contendo as quantidades necessárias e quais os itens, conforme Figura 11 e 12.

Figura 11 – Ordem de produção no sistema

Manufatura

Gerar OP do Pedido

Ordem de Produção

Nº Pedido * 816 Data da OP 21/10/2021

Observação da Ordem de Produção

Inconsistências

Pedido número: 816	Produto 3674, ref: 1148-1538	gerada Ordem de produção 5582
Pedido número: 816	Produto 585, ref: 7812-1200	gerada Ordem de produção 5583
Pedido número: 816	Produto 543, ref: 1874-1325	gerada Ordem de produção 5584
Pedido número: 816	Produto 2738, ref: 2530-1185	gerada Ordem de produção 5585
Pedido número: 816	Produto 635, ref: 2578-1142	gerada Ordem de produção 5586
Pedido número: 816	Produto 642, ref: 2578-1143	gerada Ordem de produção 5587
Pedido número: 816	Produto 2745, ref: 2530-1200	gerada Ordem de produção 5588

Gerar Imprimir OP Imprimir OP por Lote Resumo da OP por pedido Imprimir

Fonte: Autora, 2021

Com o procedimento de lançamento efetuado visto na Figura 11, é possível criar a ordem de produção no sistema, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Ordem de produção

MADEPORTO INDUSTRIA E COMERCIO						PEDIDO Nº 816			
						21/10/2021 17:15:54			
EXPEDIÇÃO PEDIDO									
CÓDIGO	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	PESO	END. 1	UN	ENTREGA	ITEM	QTDE.	QTDE.ATENDIDA
543	1074-1325	ALCA MANGUEIRA	12,97		PC	26/10/2021	10437	150,000	
5876	1086-1539	PINO CIL.1045 12.5 x 25	1,08		PC	26/10/2021	10502	36,000	
2516	1087-1564	BUCHA CIL. 50.5 x 75 x 50	22,32		PC	26/10/2021	10503	24,000	
2707	1087-1612	PINO P/SOLDA 63.5 x 185	38,40		PC	26/10/2021	10504	12,000	
1946	1090-1544	APOIO TRASEIRO	182,00		PC	26/10/2021	10446	13,000	
1946	1090-1544	APOIO TRASEIRO	224,00		PC	26/10/2021	10589	16,000	
2714	1091-1293	BUCHA C/REB. 50 x 68 x 218.5	46,20		PC	26/10/2021	10444	14,000	
529	1097-4000	TUBO FRONTAL ESQUERDO	25,20		PC	26/10/2021	10442	60,000	
5579	1115-1215	PINO CIL. S/C 1045 75x205	18,15		PC	26/10/2021	10455	3,000	
5579	1115-1215	PINO CIL. S/C 1045 75x205	24,20		PC	26/10/2021	10456	4,000	
5579	1115-1215	PINO CIL. S/C 1045 75x205	24,20		PC	26/10/2021	10457	4,000	

Fonte: Autora, 2021

Referente as ordens de produção, a empresa poderia disponibilizar um computador na linha de produção, onde ficaria disponível para visualização os itens a serem produzidos, além de poder dar baixa no item conforme vai produzindo, o responsável pelo PCP poderia visualizar pelo seu monitor de dentro do escritório monitorando desta forma a produção com mais visibilidade.

4.9 ITENS/PRODUTOS

A empresa conta com um mix de produtos amplo, atendendo a diversos segmentos do ramo agrícola, totalizando 205 produtos salvos na sua base de dados. Por isso, com relação ao objetivo de fazer um levantamento de dados sobre os produtos e processos encontrados na empresa, identifica-se as evidências por meio dos tópicos 4.10, 4.11, 4.12 e 4.13, foram identificados os processos de lançamentos e seus principais produtos, entre outros dados, como pode ser visto na sequência.

4.10 LANÇAMENTO DOS PRODUTOS NO SOFTWARE

Cada produto que a empresa fornece é lançado no *Software*, os mesmos ficam salvos contendo as informações necessárias sobre o produto, conforme Figura 13.

Figura 13 – Lançamento de produtos no sistema

Fonte: Autora, 2021

Mesmo existindo a opção de efetuar os lançamentos completos, incluindo tempos e materiais, nem todos os produtos e dados de alguns estão lançados por completo, desta forma, há necessidade da empresa buscar realizar uma revisão de todos os itens e incluir as devidas correções nas informações, desta forma, o sistema ficará mais organizado.

4.11 RELAÇÕES DE SAÍDA DE ITENS POR MÊS

A empresa possui clientes fixos e vendas relativas durante o mês, atendendo a necessidade do cliente conforme a demanda dos mesmos, como pode ser visto no Quadro 2.

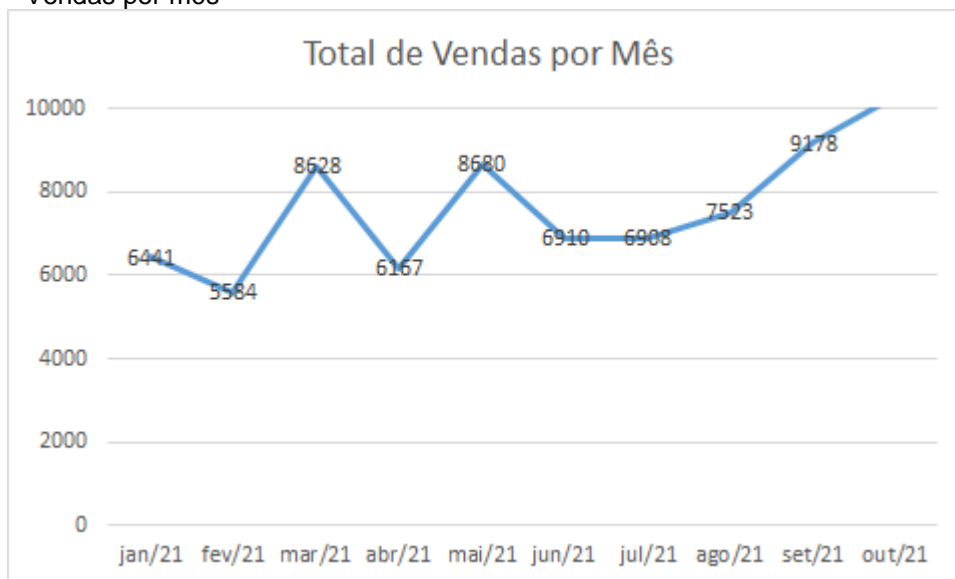
Quadro 2 – Vendas de janeiro a outubro de todos os itens

Quantidade de itens demandados e Valor faturado por cliente				
Cliente - Quantidade itens demandados				
Mês/Ano	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Total por Mês/Ano
jan/21	6.238	203	ND	6.441
fev/21	5.464	120	ND	5.584
mar/21	8.504	124	ND	8.628
abr/21	5.976	191	ND	6.167
mai/21	8.643	37	ND	8.680
jun/21	6.775	135	ND	6.910
jul/21	6.609	113	186	6.908
ago/21	7.045	354	124	7.523
set/21	8.524	590	64	9.178
out/21	7.802	2.408	100	10.310
Total	71580	4275	474	76329

Fonte: Autora, 2021

Com os resultados obtidos no Quadro 3, é possível gerar um gráfico de vendas de janeiro a outubro, conforme Figura 14.

Figura 14 – Vendas por mês



Fonte: Autora, 2021

Como pode-se observar na Figura 14, o mês de setembro foi onde ocorreu as maiores vendas, totalizando 12% sobre o valor total de janeiro até outubro, fica evidente que as vendas são relativas durante o mês, podendo ser maiores em alguns meses e menores em outros, isso ocorre devido a épocas de maiores saídas de produtos, assim a produção aumenta conforme a necessidade do cliente.

A proposta é fazer uma previsão de vendas anual no começo de cada ano, utilizar os dados de vendas de dois anos anteriores e fazer uma comparação de mês a mês em relação a produtos vendidos. Em sequência fazer uma análise dos meses com mais fluxo de produção para assim ter uma breve relação de como será a demanda no ano.

Outro ponto que pode ser alinhado diretamente com o cliente é manter um padrão de envio de demanda, pelo menos com três meses de antecedência, isso faz com que a empresa consiga se preparar de maneira correta, podendo fazer os cálculos de capacidade de produção para o período, compra de material para deixar em estoque com preços até melhores favorecendo assim a empresa, e por fim entregar os produtos com qualidade e dentro do prazo.

4.12 AMOSTRA DE ITENS

Para averiguar quais produtos mais influenciam nas vendas, selecionou-se os que possuem maior saída durante o mês, sendo o perfil pino, bucha articulada rodado, pino engate chapéu e a bucha roscada superior.

Perfil pino 22.22x160, tem o maior fluxo de vendas na empresa, sendo o que mais possui saída no ano, seu modelo pode ser visualizado na Figura 15.

Figura 15 – Perfil pino 22.22x160



Fonte: Autora, 2021

Bucha articulada rodado, esse item é o segundo mais vendido pela empresa, seu modelo pode ser visualizado na Figura 16.

Figura 16 – Bucha articulada rodado



Fonte: Autora, 2021

Pino engate chapéu, terceiro item mais vendido pela empresa, seu modelo pode ser visualizado na Figura 17.

Figura 17 – Pino engate chapéu



Fonte: Autora, 2021

Bucha roscada superior, quarto item mais vendido pela empresa, seu modelo pode ser visualizado na Figura 18.

Figura 18 – Bucha roscada superior



Fonte: Autora, 2021

Os itens selecionados demonstrados nas Figuras 15, 16, 17 e 18, foram os que tiveram mais saídas até o momento, conforme pode ser visto no Quadro 3:

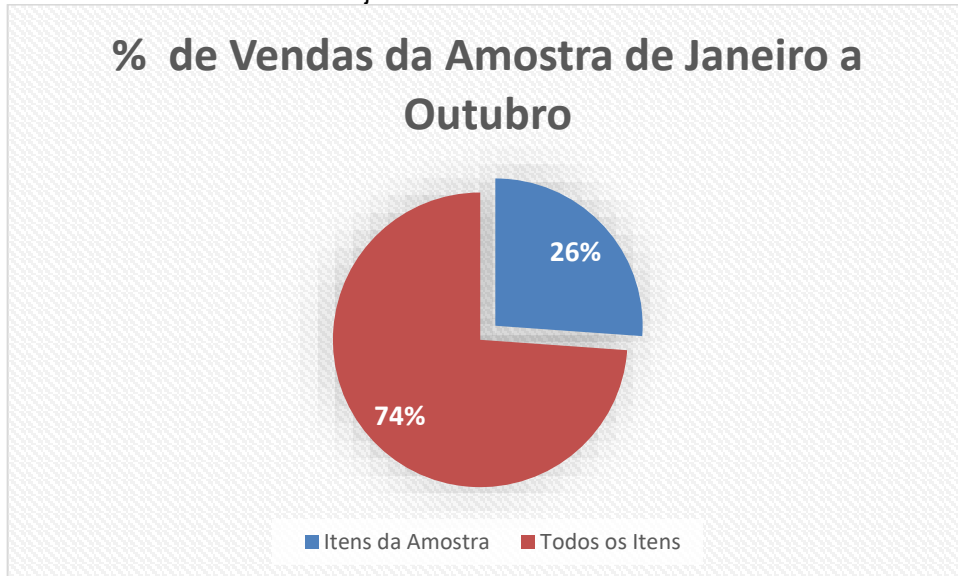
Quadro 3 – Saídas de janeiro a outubro

Código	Descrição	Total ao Mês/Ano
2530-1185	PERFIL PINO 22.22x160	4350
6011-1147	BUCHA ARTICULACAO RODADO	6250
7415-1213	PINO ENGATE CHAPEU	4892
7979-4303	BUCHA ROSCADA SUPERIOR	4450
Total		19942

Fonte: Autora, 2021

Com o Quadro 3, pode-se visualizar o total de itens vendidos durante o período de janeiro a outubro.

Figura 19 – % de vendas da amostra de janeiro a outubro



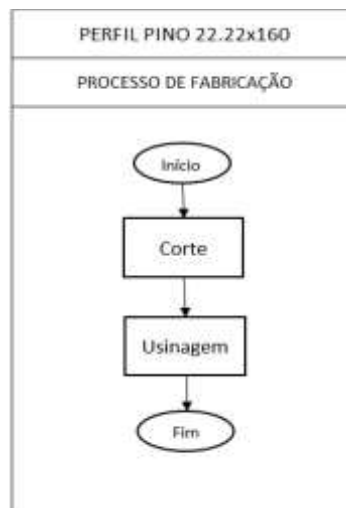
Fonte: Autora, 2021

Com a Figura 19, é visto o % de vendas em comparativo ao total de vendas de janeiro a outubro. Pode-se observar que obteve 26% das vendas no período da amostra, desta forma, os itens selecionados para a amostra têm grande relevância durante as vendas ao ano.

4.13 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA AMOSTRA

Para compreender os processos de fabricação das amostras, realizou-se visitas a empresa, onde foi possível compreender o processo de fabricação dos itens da amostra, a partir disso, foi elaborado a fluxograma de produção dos mesmos, conforme Figura 20.

Figura 20 – Fluxograma perfil pino

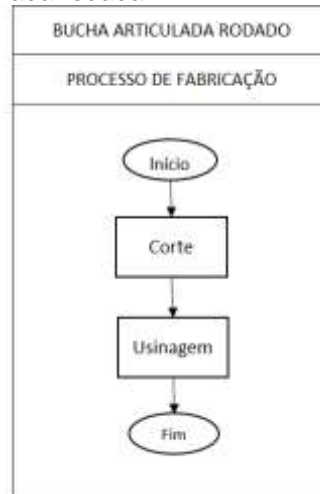


Fonte: Autora, 2021

O perfil pino, utiliza apenas duas máquinas e tem dois processos, sendo corte e usinagem, como pode ser observado na Figura 20.

A bucha articulada rodada, assim como pino, também possui dois processos, como pode ser visto na Figura 21.

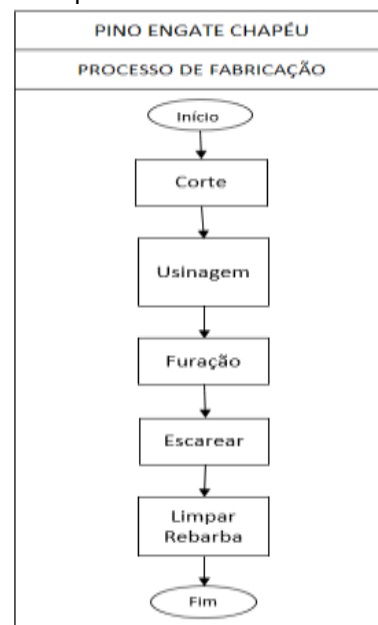
Figura 21 – Fluxograma bucha articulada rodada



Fonte: Autora, 2021

Com a Figura 21 pode-se ver processos iguais a fluxograma do perfil pino, como corte e usinagem, já o pino engate chapéu é um dos itens mais elaborados, como pode ser visto na Figura 22.

Figura 22 – Fluxograma pino engate chapéu

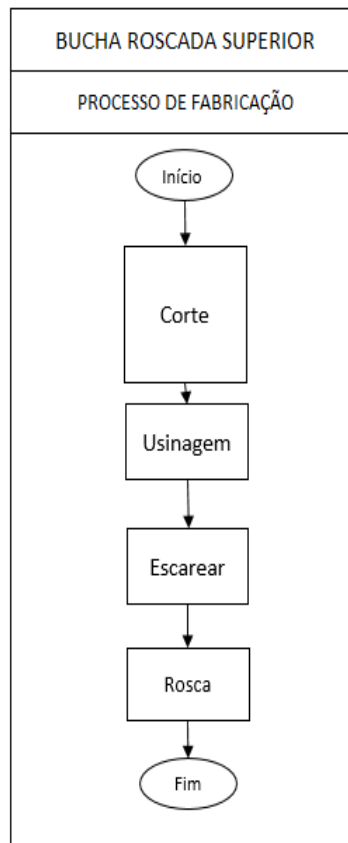


Fonte: Autora, 2021

Como pode ser visto na Figura 22, é uma das amostras com mais processos na sua fabricação, sendo eles, corte, usinagem, furação, escarear e limpar rebarba.

A bucha roscada superior, também possui mais processos de fabricação comparados ao perfil pino e a bucha articulada rodada, como pode ser visualizado na Figura 23.

Figura 23 – Fluxograma bucha roscada superior



Fonte: Autora, 2021

Com a Figura 23, pode-se ver os processos do item bucha roscada superior e os seus processos como corte, usinagem, escarear e rosca.

Com a visita à empresa foi possível verificar como é o andamento dos processos de fabricação das amostras escolhidas, com isso pode-se gerar fluxogramas para facilitar a compreensão dos processos e o desenvolvimento do trabalho.

4.14 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DA AMOSTRA

Com a finalidade de determinar a capacidade produtiva da empresa estudada, várias variáveis foram analisadas, como tempo, processo, quantidade de máquinas e

operadores disponíveis para a realização da operação em relação a amostra mencionada no tópico 4.12. Com esses resultados foi possível calcular a quantidade de peças produzidas referente a horas e dia, para cada amostra, conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Capacidade do perfil pino

PERFIL PINO 22.22x160						
Máquina	Tempo de Operação (s)	Número de Máquinas	Operadores	Carga horária (h)	Capacidade por Hora	Capacidade por Carga Horária
Corte	15	1	1	8,8	240	2112
Usinagem	45	1	1	8,8	80	704

Fonte: Autora, 2021

A primeira coluna do Quadro 4, representa as máquinas utilizadas no processo produtivo. A segunda mostra os tempos totais em segundos que cada máquina leva para realizar a operação. A terceira e quarta coluna, representa a quantidade de máquinas e operadores disponíveis para realizar o processo. A quinta coluna representa o total de carga horária por dia para realizar os processos. A sexta coluna mostra a quantidade que pode ser produzida a capacidade por hora de produção, e foi obtida através do cálculo:

Equação 2 – Capacidade por Hora

$$3600 \text{ segundos} \div \text{Tempo de operação (s)} \quad (2)$$

Fonte: Autora, 2021

A sétima coluna, representa a capacidade por carga horária, e foi obtido sobre o cálculo:

Equação 3 – Carga Horária

$$\text{Capacidade por Hora} \times \text{Carga Horária} \times \text{Número de Máquinas} \times \text{Operadores} \quad (3)$$

Fonte: Autora, 2021

Com o Quadro 4 fica evidente a nossa capacidade produtiva de 704 peças ao dia, do item perfil pino, além disso, nota-se que a capacidade por carga horária da máquina de corte é maior que a capacidade da máquina de usinagem, isso por causa da diferença do tempo de operação em segundos de uma para a outra, conforme Quadro 6.

Quadro 5 – Capacidade da bucha articulada rodado

BUCHA ARTICULADA RODADO						
Máquina	Tempo de Operação (s)	Número de Máquinas	Operadores	Carga horária (h)	Capacidade por Hora	Capacidade por Carga Horária
Corte	90	1	1	8,8	40	352
Usinagem	190	1	1	8,8	19	167

Fonte: Autora, 2021

No Quadro 5, foi avaliada a capacidade da bucha articulada, utilizando o mesmo critério do Quadro 4, sendo assim, nesse ponto pode-se ver que a capacidade de produção da bucha articulada se limita a 167 unidades por dia. Além disso, a máquina de corte para a usinagem é o dobro da capacidade por carga horária, isso ocorre devido ao fato de o tempo de operação ser maior na usinagem do que no corte, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Capacidade do pino engate chapéu

PINO ENGATE CHAPÉU						
Máquina	Tempo de Operação (s)	Número de Máquinas	Operadores	Carga horária (h)	Capacidade por Hora	Capacidade por Carga Horária
Corte	15	1	1	8,8	240	2112
Usinagem	40	1	1	8,8	90	792
Furação	30	1	1	8,8	120	1056
Escarear	15	1	1	8,8	240	2112
Limpar Rebarba	10	1	1	8,8	360	3168

Fonte: Autora, 2021

O Quadro 6, também foi utilizado os mesmos critérios dos Quadros 4 e 5, nessa amostra do pino engate de chapéu pode-se observar que tem mais processos como furar, escarear e limpar a rebarba.

Também, pode-se observar que a capacidade de produção é de 792 peças de engate de chapéu sobre a carga horária da empresa. Além disso, é possível averiguar que a capacidade varia de acordo com a máquina utilizada tornando a capacidade bem ociosa de uma máquina para a outra, isso acontece por causa da variação de tempo de operação de uma máquina para a outra. Já na capacidade da bucha roscada superior, pode-se observar os dados obtidos, conforme Quadro 7.

Quadro 7 – Capacidade da bucha roscada superior

BUCHA ROSCADA SUPERIOR						
Máquina	Tempo de Operação (s)	Número de Máquinas	Operadores	Carga horária (h)	Capacidade por Hora	Capacidade por Carga Horária
Corte	80	1	1	8,8	45	396
Usinagem	77	1	1	8,8	47	411
Escarear	15	1	1	8,8	240	2112
Rosca	15	1	1	8,8	240	2112

Fonte: Autora, 2021

No Quadro 7, a metodologia utilizada foi a mesma dos Quadros 4, 5 e 6. Na amostra da bucha roscada superior é possível ver que o processo oscila bastante do corte e usinagem, para o escarear e a rosca, isso devido o tempo de operação de todos. Além disso, é possível ver que a capacidade produtiva está totalizada em 396 unidades por carga horária.

Com a utilização dos cálculos de capacidade para as amostras, consegue-se ter uma visualização clara da quantidade que pode ser produzida dos itens no dia, isso facilita com que a empresa tenha mais controle sobre a produção dos itens. Além disso, também pode realizar uma previsão de tempo utilizado nas máquinas para cada item, podendo aumentar ou diminuir sua produção conforme a demanda.

4.15 ANÁLISE DO RESULTADO DA CAPACIDADE

Conforme foi mostrado nos Quadros 4, 5, 6 e 7 no tópico 4.13, foram analisadas quatro amostras dentro da organização. O tempo para cada máquina das amostras foi determinado com a visita e acompanhamento do processo na empresa para obter dados mais precisos. Com os resultados, pode-se ter o tempo padrão para cada item e cada amostra, e assim calcular a sua representatividade por amostra, conforme Quadro 8.

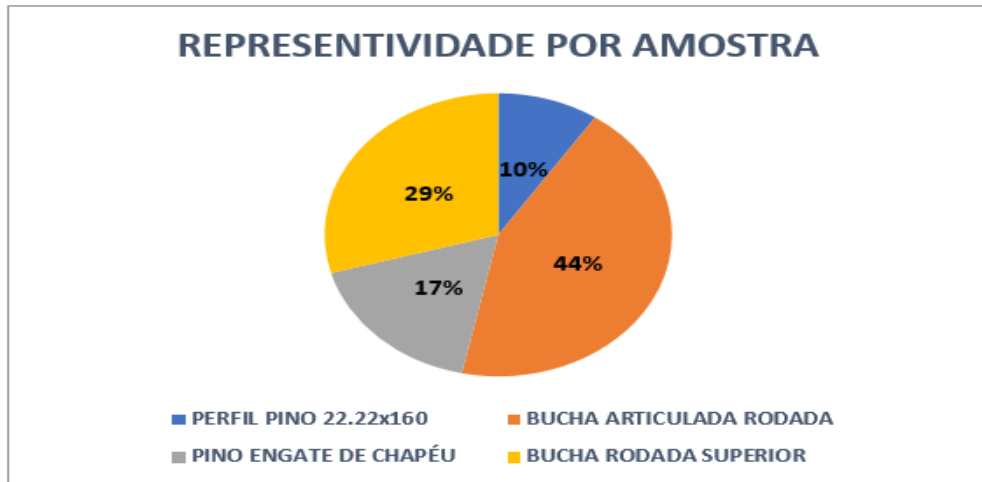
Quadro 8 – Tempo padrão e representatividade por amostragem

AMOSTRA	TEMPO DE PRODUÇÃO (s)	REPRESENTATIVIDADE POR AMOSTRA (%)
PERFIL PINO 22.22x160	60	10
BUCHA ARTICULADA RODADA	280	44
PINO ENGATE DE CHAPÉU	110	17
BUCHA RODADA SUPERIOR	187	29

Fonte: Autora, 2021

Com os dados coletados, obtém-se os resultados das representatividades das amostras, como pode ser visto no Quadro 8. Para melhor visualização foi elaborado o gráfico representado na Figura 25.

Figura 24 – Gráfico da representatividade por amostra

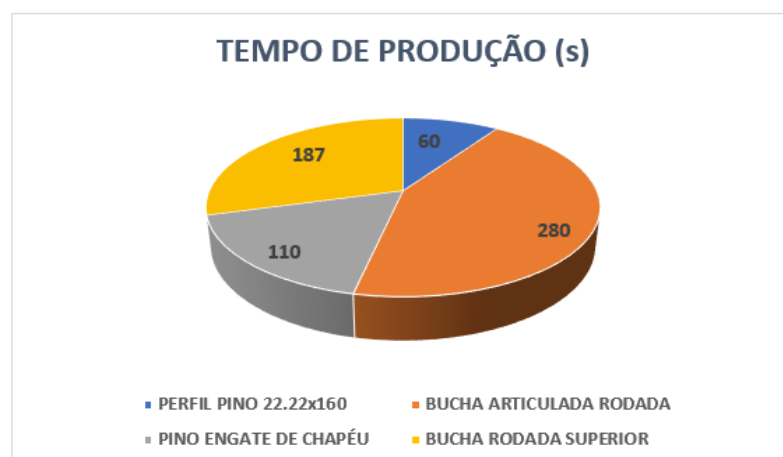


Fonte: Autora, 2021

Com a Figura 24, pode-se ver as representatividades de todos os itens da amostra, além disso pode-se observar que será diferente entre as amostras, como a bucha articulada rodada que representa 44% totalizando a maior representatividade comparada as outras amostras que possuem valores menores.

O tempo padrão para as operações também vai ser diferenciado para cada uma das amostras, onde será maior a quantidade de tempo na bucha articulada rodada, em segundo a bucha rodada superior, em terceiro o pino engate chapéu e por quarto e último o perfil pino 22.22x160, como pode ser visto na Figura 25.

Figura 25 – Gráfico de tempo de produção (s)



Fonte: Autora, 2021

De acordo com os dados apresentados anteriormente no Figura 24 e 25 é possível constatar o perfil pino 22.22x160 é o item no qual representa o menor tempo gasto em linha de produção, totalizando 60 segundos, isso acontece porque utiliza menos máquinas e seu processo é mais enxuto e rápido.

A bucha articulada rodada representa o maior tempo gasto em linha de produção, isso ocorre porque no seu processo de produção possui mais máquinas utilizadas, assim como processos, aumentando o tempo de fabricação do mesmo.

Já o pino engate chapéu e a bucha rodada superior tem um tempo quase semelhante, deixando sua porcentagem na representatividade quase semelhante, desta forma representam um tempo intermediário na linha de produção comparado às outras amostras.

Com essa pesquisa consegue ver claramente como um controle de tempos, capacidade e representatividade com os itens, podem ajudar a ter uma visualização sobre os processos e tempos da amostra. Desta forma, atendendo ao objetivo de averiguar tempos e capacidade produtiva, como foi evidenciado nos tópicos 4.14 e 4.15.

CONCLUSÃO

Os processos relacionados ao PCP, são de extrema importância para adquirir um rendimento, eficiência e qualidade dos objetivos empresariais. Com os processos alinhados é capaz de permitir que o produto seja entregue com qualidade e no tempo adequado.

Em resposta ao problema da pesquisa, “de que forma o Planejamento e Controle da Produção com alinhamento adequado pode auxiliar para atingir resultados eficientes do processo produtivo e organizacional da empresa Madeporto?”, é possível assegurar que é um meio viável de adquirir os resultados, mas requer rotina e responsabilidade com o processo. Com o estudo, foi possível conhecer sobre as principais etapas do tema em estudo aplicados na prática, o que é visualizado nos tópicos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, e 4.5 onde é observado os métodos utilizados na empresa e sua relevância dentro da organização.

Além disso, foi possível propor uma reestruturação dos processos do planejamento da produção com foco nos principais conceitos de gestão da programação, como pode ser visto nos tópicos 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 e 4.10.

Com base no estudo realizado fica visível a necessidade de controlar os tempos e demandas da empresa, como pode ser visualizado nos tópicos 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, e 4.15 controlar todos os tempos dos itens fará com que a empresa possa saber o tempo de fabricação de seus itens e com isso consiga calcular o tempo demandado para cada, desta forma obtém um tempo determinado para a produção, o que facilita fazer um sequenciamento adequado de produção conforme a sua demanda.

Com as suposições demonstradas durante o trabalho, fica evidente que se implementadas podem ter um ganho significativo para a organização, podendo ampliar sua gama de produtos e clientes, além disso conseguindo atender a demanda com antecedência e com qualidade. Também, obter conhecimento sobre a área industrial e os métodos, faz com que o conhecimento pessoal e profissional enriqueça.

O presente trabalho abre oportunidade para um sequenciamento em uma pesquisa futura, onde haja a complementação do estudo, assim como implementação das propostas sugeridas durante o estudo, contemplando todos os itens e processos da empresa.

REFERÊNCIAS

- ABEPRO. **Áreas e sub-áreas de engenharia de produção**. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>> Acesso em: 29 setembro 2021.
- ALVARES, R. R.; ANTUNES J. **Takt-Time: conceitos e contextualização dentro do sistema Toyota de produção**. 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/RZFdSpRQdjVmWcjT6ZCLJnM/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 07 agosto 2021.
- ALVES, M. M. **Metodologia de trabalho com pessoas em situação de rua**. 2012. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/metodologia-de-trabalho-com-pessoas-em-situacao-de-rua/97465/>>. Acesso em 05 agosto 2021.
- ARAÚJO, L.C.G. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BAMFORD, D. R.; GREATBANKS, R. W. *The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations*. **International Journal of Quality & Reliability Management**. 2005.
- BASTOS, A. P.; LAURIA, R. L. Otimização no dimensionamento de lotes de produção restringido pela área de estocagem. **Anais**. Ceara: XXVI ENEGEP, 2006.
- BERCHT, M. **Plano agregado estratégico de produção**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BURBIDGE, J. L. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1988
- BRESSANT, J.; CAFFYN, S. de; GALLAGHER, M de. **An evolutionary model of continuous improvement behavior**. *Technovation*, 2000.
- BRYSON, J. M. **Strategic planning**. Elsevier Science, 2001.

CAMPOS, V.F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 1996. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.

_____. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 1.ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1992.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: *Makron Books* do Brasil Editora Ltda, 1996.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

_____. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2017.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. de; Caon, M. de. **Planejamento, programação e controle de produção**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CUKIERMAN, Z. S. **O modelo PERT/CPM aplicado a projetos**. 5. ed. Rio de Janeiro: *Qualitymark*, 1993.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando com as pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier 2005.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – *supply chain***. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DANTAS, A. C. Organização, Sistemas e Métodos. **Notas de Aula**. Engenharia de Métodos - Faculdades Integradas Einstein de Limeira, Limeira, 2007.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

FAVARON, F. L. L. **Desempenho financeiro das empresas do setor de energia elétrica: um estudo com as empresas participantes do prêmio nacional de qualidade**.

2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais) - Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total**. São Paulo: *Makron Books* do Brasil Editora Ltda, 1994.

FERNANDES, D.; DIAS, C. **Pesquisa e métodos científicos**. 2000. Disponível em: <<https://geocities.restorativland.org/claudiaad/pesquisacientifica.pdf>> Acesso em: 10 de setembro de 2021.

GIANESI, I. G. N. *Implementing manufacturing strategy through strategic production planning*. ***International Journal of Operations & Production Management (IJOPM)***, 1998.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração de financeira**. 7.ed. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

GOLDRATT, E. M. ***What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented?*** Massachusetts: North River Press, 1990.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. Edição. Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2004.

_____. **Administração de materiais**. 2.ed. Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2007.

_____. **Administração de materiais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GROSS, J. M.; MCLNNIS K. R. ***Kanban made simple: demystifying and applying Toyota's legendary manufacturing process***. New York: American Management Association, 2003.

HAMMER, M. E.; CHAMPY, J. **Reengenharia: repensando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

HICKS, D. A. ***The manager's guide to supply chain and logistics problem-solving tools and techniques***. *IIIE Solutions*, 1997.

HOLSAPPLE, C. W.; SENA, M. P. **ERP Plans and decision- support benefits.** *Decision Support Systems*, 2005.

JANARDANAN, V. K.; ADITHAN, M. de; RADHAKRISHNAN, P. de. **Collaborative product structure management for assembly modeling.** *Computers in industry*, 2008.

KUENDEE, P. **Application of 7 quality control (7 QC) tools for quality management: A case study of a liquid chemical warehousing.** *International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, 2017.

LAUFER, A. **Essentials of project planning: owner's perspective.** New York: American Society of Civil Engineers (ASCE), 1990.

LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

LAUGENI, F. P.; MARTINS, P. G. **Administração da produção.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MAGEE, J. F. **Production planning and inventory control.** New York: McGraw-Hill book company, 1958.

MELLO, A. E. N. S. **Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos.** 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2008.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES; G. R. **Produção textual na universidade.** São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PADOVEZE, C. L. **Curso básico gerencial de custos.** São Paulo: Thomson, 2003.

PAIM, R. **Engenharia de processos: análise do referencial teórico-conceitual, instrumentos, aplicações e casos.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

_____. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais.** 6.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

QUEIROZ, A. A. **Criando fluxo contínuo.** 2000.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações.** São Paulo: *Prentice Hall*, 2004.

ROZENFELD, H.; FORECELLINI, P. A. de; AMARAL, D. C. de. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva, 2006.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e controle da produção.** 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

_____. **PCP: Planejamento e controle da produção.** 6.ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTOS, C. E. **Aplicação do processo de pensamento da TOC para resolução de problemas: um estudo de caso em uma indústria de laticínios localizada no centro-oeste de Minas Gerais.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro Universitário de Formiga, Minas Gerais, 2012.

SOUZA, L. G. G. **ERP: Principais conceitos, vantagens e desvantagens.** Dissertação (Mestrado em Curso de Ciência da Computação) - Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena, 2005.

SHIBA, S.; GRAHAM, A. de; WALDEN, D. de. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SMITH, S. A. **Computer based production and inventory control**. New Jersey: *Printice Hall*, 1989.

TADEU, H. F. B. **Gestão de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. São Paulo: *Cengage Learning*, 2010.

TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A. de; BOZER, Y. A. de. **Planejamento de instalações, 2013**. Disponível em: <
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521623298/pageid/82>>.
Acesso em: 25 de outubro 2021.

TORRES, M. S.; LEITAO, F. de; RODRIGUES, L. H. de; ANTUNES JR. de; José Antônio V. de. **Os benefícios da manufatura sincronizada: uma aplicação prática em uma empresa metal-mecânica do setor de autopeças**. Porto Alegre: 2003.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

_____. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2011.

WILLIANS, R. L. **Como implantar a qualidade total na sua empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.