



**FACULDADE HORIZONTINA**

**DAIANE HAMMES**

**IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO COM  
SUPORTE DE UM *SOFTWARE* DE GESTÃO EM UMA EMPRESA DO  
AGRONEGÓCIO**

**HORIZONTINA**

**2016**

**FACULDADE HORIZONTALINA**  
**Curso de Engenharia de Produção**

**DAIANE HAMMES**

**IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO COM  
SUPORTE DE UM *SOFTWARE* DE GESTÃO EM UMA EMPRESA DO  
AGRONEGÓCIO**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pelo Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Horizontalina.

**ORIENTADOR:** Sirnei César Kach, Me.

**CO-ORIENTADOR:** Juliano Hammes, Me.

**HORIZONTALINA-RS**

**2016**



**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:**

**“Implementação do planejamento e controle da produção com suporte de um  
*SOFTWARE* de gestão em uma empresa do agronegócio”**

**Elaborada por:**

**Daiane Hammes**

**Aprovado em: 28/10/2016  
Pela Comissão Examinadora**

---

**Mestre. Sirnei César Kach  
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

---

**Mestre. Adalberto Lovato  
FAHOR – Faculdade Horizontina**

---

**Especialista. Fabrício Desbessel  
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**HORIZONTALINA- RS  
2016**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa conquista a minha família que sempre estiveram presentes nesta jornada e também deixo minha dedicatória para meu namorado Lauri Hatye, pois sempre me compreendeu e nunca me deixou desanimar diante dos obstáculos.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente agradeço a Deus por me dar saúde e forças para superar todos os obstáculos e colocou o mundo a meu dispor.

Aos meus queridos pais por serem minha base, pelo incentivo e força diária, e por simplesmente serem os exemplos que são, não há palavras que possam expressar minha gratidão.

Aos meus irmãos Fabiano, Cristiano e Juliano pelo incentivo, apoio e exemplo, agradeço em especial o meu irmão Juliano pelo auxílio na co-orientação do TFC e ao meu Mestre Sirnei Kach pela orientação pontual e competente e pelo respeito de minhas ideias.

A Fundação Capacitar pelo auxílio prestado durante esses cinco anos, fazendo parte da concretização deste sonho. A todos que contribuíram de forma direta e indireta para a concretização desta meta.

Obrigada!

***“A sorte favorece a mente preparada.” (Louis Pasteur)***

## RESUMO

Planejamento é essencial para que se produza mais, com menor custo possível. O planejamento e controle da produção contribui para aprimorar e reduzir os desperdícios de uma empresa. Esses benefícios são extremamente importantes para as empresas possibilitando um ganho maior em sua produção. O PCP é considerado o “coração” da empresa onde se requer uma integração com todas áreas como a engenharia do produto, compras, estoque e vendas, assim sendo possível um efetivo gerenciamento entre as mesmas. Esse trabalho tem como objetivo implementar o PCP com o suporte de um *software* de gestão, na empresa Madeporto. Uma indústria no ramo madeireira que produz mancais e caixas (embalagens), situada em Horizontina, RS. Para tanto, a metodologia definida para este trabalho foi pesquisa-ação, pelo envolvimento e atuação do pesquisador na estruturação e implementação da proposta apresentada. A pesquisa é fundamentada na base teórica, referências e dados da organização, e o sistema de gestão aplicada. Sendo assim o resultado encontrado foi obter um processo de produção padronizada, com um maior controle da manufatura realizada, sendo possível um gerenciamento de dados e informações oferecidas pelo sistema. Uma melhor análise de demandas de capacidades da produção, mantendo um estoque com acuracidade e planejamento na produção.

**Palavras-chave:** PCP. Demanda. Capacidade.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visão geral das atividades do PCP .....	17
Figura 2: Respostas evolutivas às forças de mudança.....	19
Figura 3: Etapas do processo de previsão da demanda .....	29
Figura 4: Gerenciamento da demanda no sistema.....	30
Figura 5: Detalhamento da pesquisa .....	36
Figura 6: TECNICON Business Suite.....	37
Figura 7: Gráfico da demanda anual do mancal.....	38
Figura 8: Mancal .....	39
Figura 9: Plaina .....	40
Figura 10: Madeira processada .....	41
Figura 11: Cadastro da matéria prima .....	41
Figura 12: Cadastro do produto fabricado.....	42
Figura 13: Cadastro do processo produtivo do mancal .....	42
Figura 14: Engenharia da matéria prima canela do brejo.....	45
Figura 15: Engenharia da matéria prima parafina .....	45
Figura 16: Quantidade inventário antes e depois .....	47
Figura 17: Saldo de estoque antes e depois do inventário.....	47
Figura 18: Ordem de produção.....	48
Figura 19: Posição do estoque do mancal .....	48
Figura 20: Posição do estoque da canela do brejo.....	48
Figura 21: Posição do estoque parafina.....	49
Figura 22: Atualiza ordem de produção.....	49
Figura 23: Saldo de estoque do mancal.....	50
Figura 24: Saldo de estoque da canela do brejo .....	50
Figura 25: Saldo de estoque da parafina .....	50
Figura 26: Saldo em estoque do mancal.....	51



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos sistemas de produção.....	28
Quadro 2 – Coleta dos tempos de cada processo.....	43
Quadro 3 – Quantidade de estoque antes e depois. ....	46

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação brasileira de normas técnicas

ERP - *Enterprise Resources Planning*

EDI - *Electronic data interchange*

BS - Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho

ISO – *International Organization for Standardization*

OHSAS – Saúde e segurança ocupacional

OP – Ordem de produção

PCP – Planejamento e controle da produção

PMP - Planejamento mestre da produção

MO – Mão de obra

MP – Matéria prima

MRP – *Material requirement planning*

NBR – Norma brasileira

TFC – Trabalho final de curso

TPM - Manutenção produtiva total

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 TEMA.....	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	13
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA .....	13
1.4 JUSTIFICATIVA .....	14
1.5 OBJETIVO GERAL.....	14
1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO .....	16
<b>2.1.1 Evolução do planejamento e controle da produção.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.2 Melhores práticas do planejamento e controle da produção.....</b>	<b>20</b>
2.2 <i>SOFTWARE</i> DE GESTÃO INTEGRADA .....	21
<b>2.2.1 Enterprise Resource Planning - ERP.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 Gestão de estoque .....</b>	<b>24</b>
2.3 PROCESSO PRODUTIVO .....	26
<b>2.3.1 Tipos de operações.....</b>	<b>27</b>
2.4 PREVISÃO DE DEMANDA .....	29
2.5 MANUTENÇÃO.....	31
2.6 CRONOANÁLISE .....	32
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	35
3.2 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA.....	35
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA PESQUISADA .....	37
<b>4.1.1 Procedimento atual do PCP.....</b>	<b>38</b>
4.1.1.1 Produto analisado para implementação .....	39
<b>4.1.2 Máquinas Utilizadas no processo de Fabricação .....</b>	<b>40</b>
4.2 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PCP .....	41
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE A – FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO MANCAL..</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE B - CUSTO DE PRODUÇÃO POR ITEM.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE C - ORDEM DE PRODUÇÃO .....</b>	<b>59</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O projeto para implementação do PCP (planejamento e controle da produção) na empresa em estudo surgiu devido demanda crescente de seus produtos, ocasionando um aumento na produção, onde o controle desta é uma necessidade da organização que, planeja a sequência dos procedimentos produtivos, assim controlando a atividade de determinar sobre a melhor maneira de aplicação dos recursos de produção.

Os sistemas gerenciais na organização do trabalho em processos industriais possuem uma função não somente na divisão do trabalho, mas também na complexibilidade produtiva e da concorrência. O planejamento das empresas é a razão pela qual se desenvolvem projetos de produtos, sucesso e lucro (HARDING, 1981).

Neste contexto o projeto tem o objetivo de implementar o PCP na empresa Madeporto, assim realizando melhorias em seus processos e propiciando dados precisos para seu controle e planejamento de produção e compras de materiais, bem como entregas dos pedidos dos produtos produzidos.

### 1.1 TEMA

No desenvolvimento deste trabalho o foco principal é a implementação de um PCP com o auxílio de um software de gestão integrada. Necessidade por conta da falta de controle da produção, demanda crescente de seus produtos e não haver uma acuracidade do estoque.

### 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A delimitação do tema especifica o processo produtivo do mancal e evidenciando resultado nas etapas do processo, englobando a cronoanálise dos processos produtivos e não produtivos, o controle de estoque da matéria prima e do produto produzido.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema encontrado na empresa é a efetividade de um PCP, que não possui controle de estoque tanto de matéria prima, volume de produção, além de não haver cadastro dos produtos no sistema e não possuir um cadastro de engenharia do produto. Com base no exposto, o problema de pesquisa caracteriza-se com a seguinte pergunta: quais procedimentos são necessários para implementação do planejamento e controle da produção através de um software de gestão integrada em uma empresa do agronegócio?

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Este TFC (trabalho final de curso), aplicado em uma empresa de agronegócio localizada no Rio Grande do Sul, RS, justifica-se pela necessidade de implantar o planejamento e controle de produção. Na empresa Madeporto percebeu-se um aumento na produção e demanda de um controle de produção e assim não sendo possível um cálculo de tempo de processo produtivo, quantidade de matéria prima exata e custo exato do item produzido. Desta forma, este projeto contribui com a empresa, pois se aplicará a qualquer item produzido pela mesma.

Além disso, o assunto PCP administra informações obtidas de diversas áreas da cadeia produtiva, sendo possível aplicar um código de item diferente para a mesma aplicação do objetivo do trabalho de pesquisa.

Para a execução do trabalho utilizou-se um item chamado mancal, cujos processos produtivos são plainar, cortar, tratar em uma determina temperatura e torneiar. Este item possui uma demanda anual aproximadamente de 115.328 unidades.

Para o engenheiro de produção, é de suma importância o planejamento e controle da produção, pois contribui para o crescimento e desenvolvimento profissional e pessoal, exigindo conhecimento sobre processos e melhoria de sistemas produtivos.

## 1.5 OBJETIVO GERAL

O trabalho em questão tem como objetivo geral estabelecer os procedimentos e diretrizes necessárias para a implementação do PCP através das boas práticas de produção. Com apoio de um *software* de gestão integrada facilitando maior aderência no controle da produção que irá auxiliar o gestor na tomada de decisão, planejamento e controle da fábrica.

## 1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Alinhado ao objetivo geral, o objetivo específico deste trabalho são:

- Realizar um levantamento de dados da estrutura do produto e processo, incluindo na base do sistema;
- Incluir as informações no sistema para suporte no planejamento;
- Realizar a cronoanálise dos processos produtivos e não produtivos.
- Definir o planejamento e gestão de estoques de matéria prima, produto acabado, bem como custo.

Para atender com os objetivos do projeto, foi necessário coletar informações através de reuniões com os responsáveis do setor da produção da empresa, onde foram discutidos os processos para uma melhor otimização dos mesmos, assim como realização da coleta dos tempos de mão de obra para realizar a cronoanálise dos processos e inclusão destas informações no *software*.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O PCP é uma das atividades mais importantes para uma empresa, pois lhe cabe a responsabilidade de monitorar e gerenciar as atividades de produção de modo a satisfazer a demanda contínua, e com o apoio de um *software* de gestão integrada facilita o controle da produção com maior eficácia.

### 2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Segundo Vollmann *et al.* (2006), a tarefa essencial do sistema PCP é gerenciar com eficiência equipamentos, fluxo de materiais, utilização de pessoas e responder às necessidades do cliente utilizando a capacidade dos fornecedores, da estrutura interna e em alguns casos, dos clientes para atender à demanda do cliente. O PCP avalia constantemente o que produzir, como produzir e para quem produzir, levando em consideração as modificações e variações em função de imprevistos.

De acordo com Tubino (2006), o PCP administra informações vindas de diversas áreas do sistema produtivo sendo elas: engenharia de produto, manutenção, marketing, engenharia do processo, recursos humanos, compras/suprimento e finanças. São estes setores responsáveis em abastecer a produção com recursos fundamentais tendo uma relação direta com todas as funções do sistema.

Conforme Tubino (2006), o PCP diz respeito aos horizontes de planejamento e programação da produção. Sendo qual o período de abrangência do longo, médio e curto prazo?

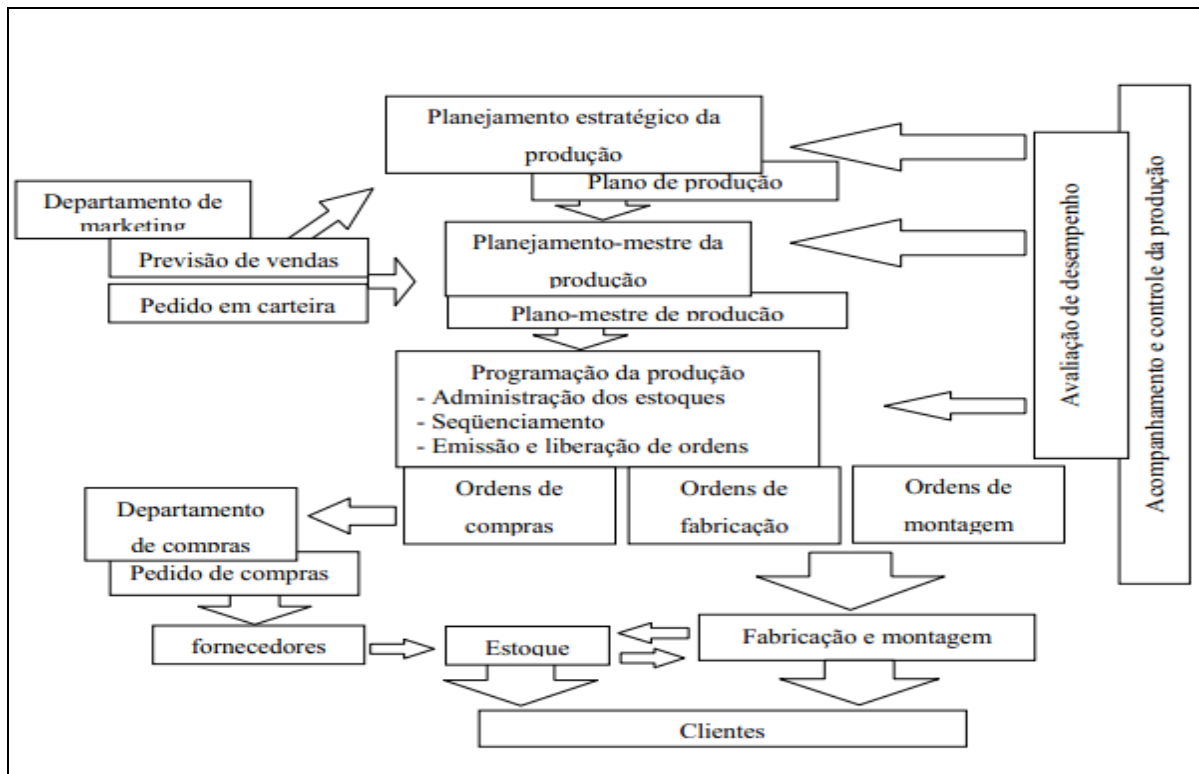
Segundo Volmann *et al.* (2006), o sistema PCP pode ser dividido de grosso modo, em três horizontes de tempo, o horizonte de longo prazo é responsável pelo fornecimento de informações para realizar a tomada de decisões sobre qual quantidade apropriada de capacidade. Desta forma atingir as demandas futuras do mercado, no médio prazo, a questão fundamental tratada pelo sistema PCP é combinar suprimento e demanda em termos de volume, mix de produto e o no curto prazo a programação de recursos é requerida para atender às necessidades de produção.

De acordo Tubino (2006), não existe um padrão, porém pode-se afirmar que os horizontes dependerão da flexibilidade do sistema produtivo.

De forma geral, a figura 1, mostra o inter-relacionamento das atividades do PCP:



Figura 1: Visão geral das atividades do PCP



Fonte: Tubino, 2006, p. 25.

De acordo com Barros e Tubino (1998), para que se tenha um melhor entendimento do processo de planejamento e controle da produção foi apresentado o diagrama da figura 1 que sintetiza melhor todo o processo, onde as atividades são exercidas em três níveis hierárquicos de um planejamento e controle de uma atividade produtiva em um sistema de produção.

Pode-se observar que no nível estratégico são definidas as políticas de estratégias para longo prazo na empresa. Assim o PCP acaba influenciando a formulação do plano estratégico da produção, sendo gerado um plano de produção. Já no nível tático são estabelecidos os planos de médio prazo, desenvolvendo assim um plano mestre da produção. No nível operacional são separados os programas de curto prazo sendo realizado o acompanhamento dos mesmos. O PCP prepara a programação da produção para administrar estoques, ordens de compra, ordem de produção, montagem, para então realizar a execução do acompanhamento e controle da produção (TUBINO, 2006).

Para Tubino (2006), as atividades desenvolvidas no PCP são as seguintes:

- Planejamento estratégico da produção: consiste em estabelecer um plano de produção para determinado período, segundo as estimativas de vendas e disponibilidade de recursos financeiros e produtivos;

- PMP (planejamento mestre da produção): consiste em estabelecer um planejamento referência de produtos finais, detalhado a médio prazo, período a período, a partir do plano de produção, com base nas previsões de vendas de médio prazo.
- Programação da produção: é feita baseada no plano-mestre de produção e nos registros de controle de estoques. Esta programação estabelece a curto prazo quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário à composição dos produtos finais;
- Acompanhamento e controle da produção: o procedimento é realizado mediante a coleta e análise dos dados, buscando garantir que o programa de produção emitido seja executado a contento.

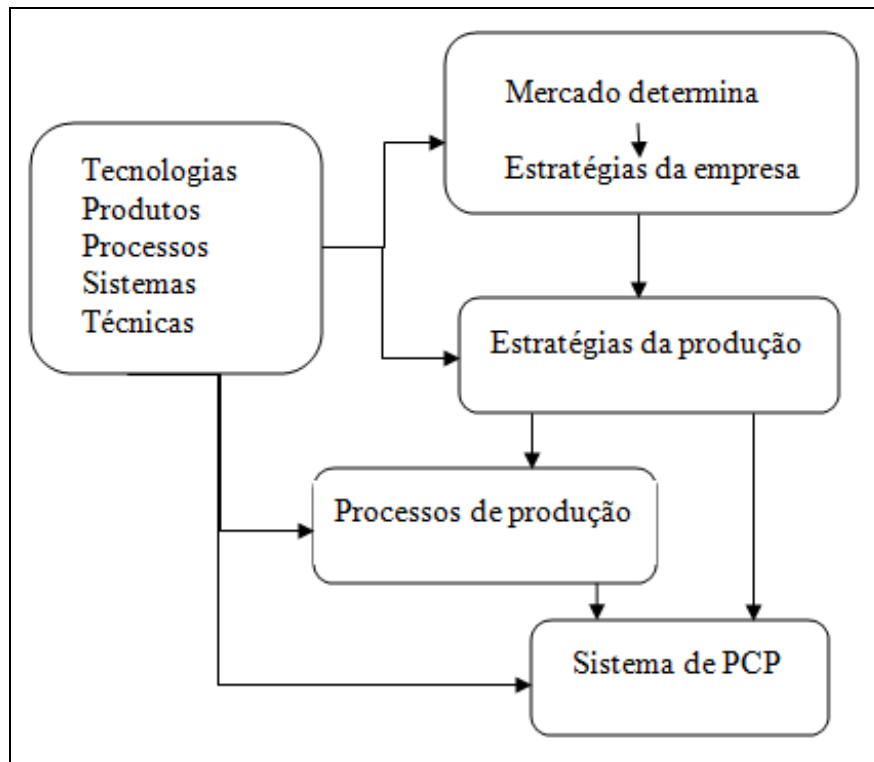
### **2.1.1 Evolução do planejamento e controle da produção**

De acordo com Sprakel e Severiano (1999), nos anos 70 começou o uso de computadores em grandes corporações, porém o seu alto custo inviabilizava sua popularização dentro das empresas. Com o aumento do uso da informática nos anos 80, a administração da produção teve um grande avanço, assim no início sua utilização era restrita às áreas contábeis e comercial. Porém ao longo dos anos, seu uso foi bastante aplicado para os métodos de informações gerenciais que, de forma integrada, auxiliava nas técnicas de PCP.

Primeiramente o uso de computadores era utilizado para aplicação de emissão de listagens, pedidos ou na emissão de ordens de fabricação, caracterizando-se como um trabalho de consolidação de dados e a sua impressão em formatos padronizados. Também outro avanço ocorrido nos últimos tempos foi a dos instrumentos matemáticos, destinados a elaboração de projeções de demanda por meio de médias, ponderações ou construção de retas. Na questão da determinação da capacidade produtiva, deve-se ressaltar a disponibilidade de instrumentos como a programação linear, embora esta não seja tão difundida na prática (PEREIRA, 1998).

Segundo Volmann *et al.* (2006), novas tecnologias, processos, produtos, sistemas e técnicas permitem novas iniciativas competitivas, pois hoje a competição global intensifica muito dessas forças. De forma geral na figura 2 as respostas de algumas formas de produção que o mercado em transformação determina.

Figura 2: Respostas evolutivas às forças de mudança



Fonte: Volmann *et al.*, 2006, p. 37

De acordo com Martins (2007), a evolução dessa prática veio através do computador, capaz de desdobrar o plano de produtos acabados para seus componentes, peças e materiais por meio de *software*, que vieram a ser chamados de MRP.

Conforme Martins (2007), o PCP que já tinha computador como uma ferramenta indispensável para realizar suas atividades acompanhou uma nova evolução da informática, mais abrangente e de maior capacidade de cálculo, de forma que não se pode negar uma relação da evolução do PCP com base na evolução dos sistemas de informação industrial. Com a difusão generalizada da informática a partir da década de 1990, foram surgindo soluções computacionais com o propósito de registrar e comunicar os dados industriais das empresas integrando os diferentes departamentos empresariais. Essa solução passou a ser chamado de ERP (*Enterprise Resources Planning*), sendo considerado como um dos desenvolvimentos mais significativos do MRP.

Corrêa, Gianese e Caon (1999), afirmam que um sistema ERP tem a pretensão de suportar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo.

Segundo Martins (2007), enquanto os sistemas de informação ERP dominaram todo um cenário, formando a base do chamado PCP computadorizado, no chão de fábrica e de forma contundente é delineando novas práticas de controle da produção.

### **2.1.2 Melhores práticas do planejamento e controle da produção**

Costa (2010), diz que é possível através de etapas simples de uma metodologia ser possível planejar a produção em longo, médio e curto prazo. Com isso pode-se citar alguns planejamentos que são de grande importância para a programação da produção sendo que são responsáveis pelos *inputs* de dados para a produção como a capacidade produtiva. Desta forma analisando o nível de mão-de-obra responsável pela produção de um item e qual é a quantidade de estoque necessário para a produção. É possível também ressaltar a importância da coleta dos dados da produção ou da empresa e com isso a participação dos funcionários do PCP no treinamento dos demais funcionários. Em muitos casos os problemas enfrentados em uma produção, estão relacionados com dados não coerentes ou com as pessoas que fazem parte do processo.

Segundo Ceryno (2012), uma melhor prática é quando se desenvolve um sistema MRP junto com o módulo PCP, sendo possível extrair relatórios do sistema para que sejam analisados os processos de produção. Obtendo um estabelecimento de *lead-time* confiável e controle de 100% das atividades que são envolvidas nos processos de produção com o uso de um *software*. Também antecipar parte da demanda anual de produção, nos períodos de baixa, onde a fábrica se encontra ociosa, negociando em parceria ao departamento comercial da empresa, solucionar gargalos de produção.

Conforme mencionam Barros e Tubino (1998), é possível constatar uma simplificação no controle de matéria prima e insumos e obter uma melhoria da qualidade nos processos que a empresa executa e com isso um incremento na motivação dos funcionários. Plenert (1997), fala que simplificação é extremamente interessante, primeiramente parece não ter nada a ver com o *layout* da fábrica, mas quando na verdade está sendo conduzido uma atividade é pensado no PCP. Normalmente não se percebe o quanto a organização da manufatura, fica focada e simplificada, facilitando o controle da produção, possibilitando a liberação das pessoas para planejarem e programarem a produção, ou seja, trabalhar efetivamente o PCP.

Segundo Russomano (1979), o tipo de produção é definido como um sistema de PCP que pode ser utilizado, e assim podendo ter a produção através de um fluxo que é utilizado na produção contínua; por projetos especiais sendo utilizado na produção sob encomenda; por

ordem utilizado na produção repetitiva; por bloco ou cargas sendo utilizado em determinadas indústrias. Para ser possibilitar a realização do planejamento da produção, tem-se apenas dois pré-requisitos essenciais. Primeiramente diz respeito ao roteiro da produção, que irá mostrar como o produto será montado e como as peças serão fabricadas e o segundo trata do planejamento global da produção, que consiste na busca de um programa que concilie as perspectivas de vendas com a capacidade produtiva da fábrica. Através destas informações, o PCP exerce as seguintes funções: emissão de ordem de produção, programação e movimentação das ordens de produção, acompanhamento da produção e planejamento e controle de estoques.

## 2.2 SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA

De acordo com Volmann *et al.* (2006), sistemas de planejamento dos recursos empresariais (ERP) que são agora comumente utilizados pelas grandes companhias para apoiar decisões de PCP. Os *softwares* oferecem sistemas modernos projetados para o fornecimento de dados em tempo real e auxiliar nas decisões rotineiras, melhorar a eficiência do processamento das informações.

Conforme Souza (2005), sistemas integrados são capazes de tratar de forma desfragmentada todo um conjunto de processos, pois são a base mais sólida para os projetos de reengenharia de organizações.

Segundo Billig e Camilato (2008), o sistema de gestão integrado tem diferentes caminhos que podem ser passados durante as etapas de implementação. Conforme Vollmann *et al.*(2006), os módulos de *software* formam uma essência do sistema ERP que é designada para processar as transações de negócio e apoiar as atividades essenciais de uma empresa de modo eficaz. O valor de uma base de dados integrada reflete em uma informação não precisa a ser introduzida a cada passo do processo, reduzindo erros e retrabalho.

Pode-se ter vários fatores influenciando na decisão de como o sistema de gestão integrada pode ser conduzido. Para Labodová (2003), temos duas formas de integração verificadas na Europa, sendo elas:

- Implementação sequencial de sistemas individuais onde qualidade, saúde, meio ambiente, e segurança, são combinados, formando o sistema de gestão integrada.
- Implementação do sistema de gestão integrada, sendo que apenas um sistema engloba estas áreas. Para que essa forma de implementação. Seja escolhida, a metodologia que está baseada nas teorias da análise de risco, cujo significado pode

ser usado como um fator integrador o risco para o meio ambiente, para a saúde, dos empregados e população ao redor e risco de perdas econômicas decorrentes a problemas no produto.

No entanto, segundo Soler (2002), existem diversas formas de implementação de sistema de gestão integrada. O método de implementação depende das características próprias de cada empresa em que será implantada, devendo definir a forma de desenvolvimento que o sistema de gestão integrado seja a mais adequada e eficiente e que atenda às necessidades da empresa.

De acordo com Billig e Camilato (2008), tem-se alguns formatos de implementação do sistema de gestão integrada:

- Sistemas paralelos: que são separados e, tem diferentes especificações como meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, apenas os formatos quanto à numeração, terminologia e organização são semelhantes. Na sequência observamos sua subdivisão:
  - Representantes da administração;
  - Programas de treinamento;
  - Conjuntos de documentos;
  - Programas de controle de documentos e dados;
  - Instruções de trabalho;
  - Sistemas de gestão de registros;
  - Sistemas de calibração;
  - Programas de auditoria interna;
  - Controles de procedimentos para não conformidades;
  - Programas de ações corretiva e preventiva;
  - Reuniões para análise crítica pela administração.
- Sistema fundido tem um compartilhamento de algumas partes dos sistemas de gestão relacionadas com procedimentos e processos, porém, mesmo assim continuam sendo sistemas separados em várias áreas. Apenas o grau de integração do software, dependerá da própria organização como:
  - Sistema de registros de programas de treinamento;
  - Programa de controle de documentos e dados;
  - Sistemas de calibração;
  - Sistema de gestão de registros.
  - Sistemas Totalmente Integrados.

De acordo com Volmann *et al.* (2006), quando a transação ou porção de dados representando uma atividade de negócios entra através de informações, os dados e as outras funções relacionadas são mudados também, ou seja, isso elimina necessidade de relançar os dados no sistema, sendo que a integração assegura uma visão comum.

De acordo com Billig e Camilato (2008), a proposta do sistema de gestão integrada envolve um sistema de gestão homogêneo, adequado tanto aos requisitos da ISO 14001 (Sistema de gestão ambiental), aos da BS 8800 (Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho) e da OHSAS 18001 (Saúde e segurança ocupacional).

Conforme Soler (2002) o principal argumento que tem compelido as empresas a integrar os processos manufatura, qualidade, logística, meio ambiente, compras, segurança e saúde no trabalho é um efeito positivo de um sistema de gestão integrada pode ter sobre os usuários e assim obter uma melhor gestão sobre o negócio.

Segundo Volmann *et al.* (2006) podemos utilizar alguns indicadores de desempenho para avaliar a eficácia do sistema integrado, tendo como vantagem significativa a habilidade de obter dados atuais sobre como o desempenho da firma em um sistema ERP que pode fornecer os dados necessários para um conjunto amplo de medidas e avaliar também o alinhamento estratégico de várias funções com a estratégia da empresa.

### **2.2.1 Enterprise Resource Planning - ERP**

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

Volmann *et al.* (2006, p. 121.) afirma que:

O termo planejamento de recursos empresariais (*ERP*) pode ter significados diferentes, dependendo do ponto de vista. Do ponto de vista dos gerentes, a ênfase está na palavra planejamento: o *ERP* representa uma abordagem de *software* amplo para suportar as decisões concorrentes com o planejamento e controle dos negócios. Por outro lado, para a comunidade de informações, o *ERP* é um termo para descrever um sistema de *software* que integra programas de aplicação em finanças, produção, logística, venda e marketing, recursos humanos e outras funções numa firma.

Os sistemas *ERP* são sistemas integrados de negócio que são utilizados para automatizar o fluxo de materiais, informações e recursos financeiros entre todas as funções dentro da empresa utilizando uma base de dados em comum (SU; YANG, 2010).

De acordo com Haberkorn (2008), o planejamento das informações e processos proporciona a atualização dos dados em tempo real (on-line) e de forma íntegra, assim, formando a base de conhecimento da empresa com uma qualidade excelente.

Conforme Corrêa, Giancesi e Caon (1999), definem *ERP* como sendo um composto de módulos capazes de atender a necessidade de informação, possibilitando o apoio à tomada de decisão de outros setores e não apenas aqueles ligados em apenas um módulo. Por exemplo, a manufatura, onde é possível a integração da distribuição física, custos, recursos humanos, faturamento, recebimento fiscal, contabilidade e finanças. Tem-se a integração de todos os recursos entre si e com os módulos de manufatura, mediante uma única base de dados e não redundante.

O PCP trata o planejamento e controle de todos os aspectos da produção, incluindo o gerenciamento de materiais, programação de máquinas e pessoas, e a coordenação dos fornecedores e clientes-chaves Volmann et. al. (2006).

E segundo Haberkorn (2008) complementa dizendo que a tarefa se inicia na escolha do sistema ideal para atender a demanda de melhoria nos processos internos, novas e melhores regras de negócios e na seleção de profissionais com conhecimento na área.

Os benefícios percebidos dos sistemas ERP, segundo Holsapple e Sena (2005) são: 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.

### **2.2.2 Gestão de estoque**

Segundo Chiavenato (2005) em vários sistemas tanto na produção em lotes quanto na produção contínua, os materiais são a matéria prima que flui ao longo ou em torno do processo produtivo de um item.

Pode-se definir estoque como qualquer quantidade de itens que são conservados, de forma improdutiva, por algum período de tempo MOREIRA (2002).

Dias (2006) argumenta que o objetivo da gestão de estoque é aperfeiçoar o investimento, podendo assim aumentar o uso financeiramente mais eficiente e minimizar as necessidades do capital que é investido em estoque.

A gestão de estoques é um conceito que está presente em praticamente qualquer área de negócio, assim como no nosso dia a dia. Desde o início da história a humanidade tem



usado estoques de vários recursos, assim sendo possível suportar o desenvolvimento e sobrevivência das pessoas, como as ferramentas (MARTINS e ALT 2006).

Chiavenato (2005) afirma que a principal função do estoque é:

- Conseguir garantir o estoque de materiais à empresa, diminuindo efeitos de:
  - Demora ou atraso no fornecimento de matéria prima;
  - Sazonalidade no suprimento;
  - Dificuldade no fornecimento.
- Proporciona economias de escala:
  - Por meio da compra ou produção em lotes econômicos;
  - Pela flexibilidade do processo produtivo;
  - Pela rapidez e eficiência no atendimento às necessidades.

De acordo com Ballou (1993), em relação da gestão de estoque deve-se ter uma melhoria dos serviços de atendimento ao consumidor, assim os estoques podem agir para amenizar a demanda e o suprimento, proporcionando uma economia de grande escala nas compras tendo como proteção contra aumento de preços e contingências.

Conforme Dias (2006) para termos um setor de controle de estoque, primeiramente devemos observar alguns objetivos principais que podem ser determinados em que itens devem permanecer em estoque tendo um número de itens. Da mesma forma quando dever ser abastecido o estoque de um item, ou seja, a periodicidade de abastecimento, determinar também o quanto é necessário o estoque de um item para um período de tempo para se ter uma quantidade de compra coerente do item e também receber, armazenar e guardar os itens de acordo com as necessidades, também é necessário manter um inventário periódico para saber a quantidade exata que se tem em estoque de cada item e por último identificar e retirar do estoque os itens que são obsoletos e não conformes.

De acordo com Chiavenato (2005), podemos classificar os estoques de acordo com alguns critérios de classificação de materiais:

- Estoques de matéria-prima (MP): são materiais ou insumos básicos que fazem parte de um processo produtivo da empresa.
- Estoques de materiais em processamento (ou em vias): são materiais que irão ser processados ao longo das etapas do processo produtivo de um item pai ou subconjunto.

- Estoques de materiais simi-acabados: são materiais que estão parcialmente acabados, ou seja, um subconjunto que o seu processo está em algum estágio do produto acabado.
- Estoques de matérias acabados (ou componentes): se refere a peças isoladas ou de algum componente já acabado e pronto para compor o produto acabado.
- Estoques de produtos acabados (PAs): se refere ao produto pronto, ou seja, já acabado tendo seu processo completado inteiramente.

Dias (2006) afirma que qualquer gestão de estoque é analisada em uma previsão do consumo do item, sendo que a previsão de consumo ou demanda estabelece uma projeção de vendas de produtos acabados, portando estabelece quais itens, quanto de cada item e quando será entregue ao cliente.

### 2.3 PROCESSO PRODUTIVO

Segundo Harrington (1993) processo é qualquer atividade que tem uma entrada (*input*), agregando valor. Na sequencia, é gerado uma saída (*output*) para uma pessoa interna ou externa, fazendo assim o uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos.

Adair e Murray (1994), afirmam que todo processo é uma série de etapas sendo transformado em resultado ou em produto à medida que o mesmo percorre uma sequência de processos ou funções.

Já Hammer e Champy (1994), afirmam que um processo é um grupo de tarefas realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de pessoas.

Conforme Martins e Laugeni (2005) e Gaither e Frazier (2001) falam da importância de entender a produção como um todo e interdependente, envolvendo a entrada de matéria prima, transformação, saída do produto acabado e controle dos resultados sendo possível manter a melhoria contínua do processo.

Slack (1997) classifica-os em recursos transformados e recursos de transformação, que têm *inputs* internos e externos e acabam gerando *outputs* para clientes internos e externos, que pode configurar a micro e macro operações respectivamente.

De acordo com Hammer e Champy (1994), afirmam que o processo é um grupo de atividades realizadas em um processo produtivo lógico tendo como objetivo produzir um bem ou um serviço.

Já Adair e Murray (1994), afirmam que para a premissa de todo processo é uma série de etapas que transformam o resultado ou o produto à medida que este percorre os seus processos produtivos ou funções.

### **2.3.1 Tipos de operações**

Segundo Tubino (2006), os sistemas de produção podem ser classificados conforme seu tipo de operação através de dois grandes grupos: processos contínuos e processos discretos, sendo associado ao grau de padronização dos produtos e ao volume de produção demandada. Entre os tipos de sistemas produtivos, se destacam os seguintes:

- Processo de produção contínua: conforme Zacarelli (1997), as indústrias do tipo contínuo são aquelas que realizam as mesmas operações, com poucas interrupções, produzindo um lote de produto grande e, conseqüentemente, possui uma grande rigidez no processo.

De acordo com Tubino (2006) é empregado uma produção contínua quando existe alta uniformidade na produção e demanda de bens e serviços tendo os produtos e os processos produtivos totalmente independentes, favorecendo a automatização do processo. E assim podem ser classificadas por:

Indústrias de produção intermitente que segundo Moreira (1998) apresenta a classificação do sistema de produção, onde pode se caracterizar em dois tipos:

- Produção sob encomenda: conforme Russomano (1979), as indústrias de produção sob encomenda são aquelas que o tempo de preparação da máquina e tem grande relação ao tempo de operação do processo, produzindo pequenos lotes de uma grande variedade de artigos. E segundo Moreira (1998), o cliente apresenta seu próprio projeto do produto, devendo ser seguidas essas especificações na fabricação.
- Produção repetitiva em lotes de produtos: este tipo de indústria, de acordo com Russomano (1979) e Zacarelli (1997), possui as mesmas características da indústria de produção sob encomenda, com algumas simplificações devido à repetitividade dos lotes. E conforme Tubino (2006) é caracterizada pela produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados em lote, ou seja, cada lote segue uma série de operações que precisam ser programadas.
- Processo repetitivo em massa: de acordo com Tubino (2006) este processo é empregado na produção em grande escala de produtos altamente padronizados geralmente, a demanda dos produtos é estável fazendo com que os projetos sejam

poucos alterados em curto prazo, assim sendo possível que a linha de montagem seja especializada e pouco flexível sendo que o alto investimento possa ser amortizado a longo prazo.

- Processo por projeto: conforme Tubino (2006) o processo por projeto tem finalidade o atendimento de uma necessidade do cliente com isso todos os processos são voltados para esta meta solicitada, sendo que este pedido tem uma data fim para a entrega e ele é único após o término deste é começado outro.

Tubino (2006) classifica no quadro 1 as principais características da classificação dos sistemas de produção por tipo de operação:

Quadro 1 – Características dos sistemas de produção

	<b>Contínuo</b>	<b>Repetitivo em massa</b>	<b>Repetitivo em lotes</b>	<b>Projeto</b>
<b>Volume de produção</b>	Alto	Alto	Médio	Baixo
<b>Variedade de produtos</b>	Pequena	Média	Grande	Pequena
<b>Flexibilidade</b>	Baixa	Média	Alta	Alta
<b>Qualificação da MOD</b>	Baixa	Média	Alta	Alta
<b>Layout</b>	Por produto	Por produto	Por processo	Por processo
<b>Capacidade ociosa</b>	Baixa	Baixa	Média	Alta
<b>Lead times</b>	Baixa	Baixo	Média	Alto
<b>Fluxo de informações</b>	Baixo	Médio	Alto	Alto
<b>Produtos</b>	Contínuos	Em lotes	Em lotes	Unitário

Fonte: Tubino, 2006, p. 29

Pode-se observar na tabela 1 do autor Tubino (2006) algumas características, como no processo contínuo o volume e produção é alto já o fluxo de informações ou a flexibilidade são baixas, assim como no processo repetitivo em massa, o processo repetitivo em lotes e o processo que possui projeto tem o layout por produto ou processo e o fluxo de informações é de médio a alto.

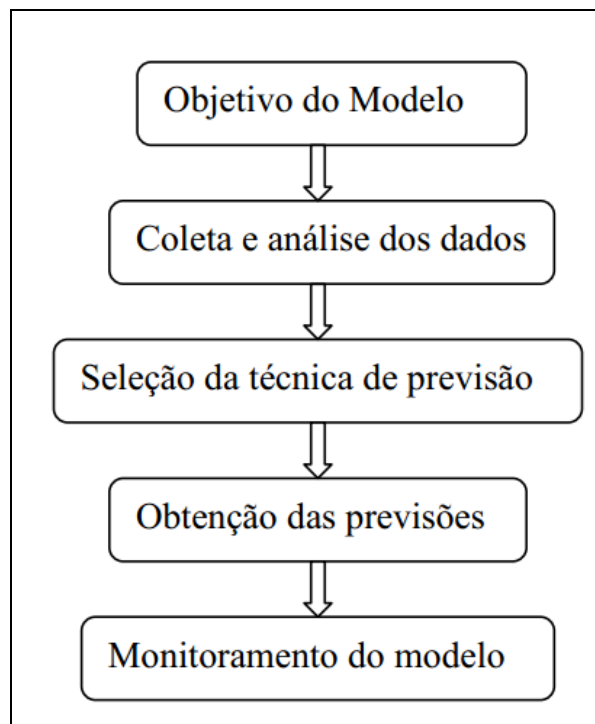
De acordo com Slack (1997), a maneira de diferenciar como produzir são fatores que influenciam diretamente na administração da produção, tendo como principal diferenciação, semelhante a Corrêa, Giansi e Caon (1999), que tem volume, variedade, variação e o contato com o consumidor e operações mistas.

Conforme Slack (1997) cada tipo de processo em manufatura pode implicar em uma maneira diferente de organizar atividades em operações com diferentes características de quantidade e variedade.

#### 2.4 PREVISÃO DE DEMANDA

De acordo com Pasqualini e Jung (2012), a previsão da demanda é a base de um planejamento estratégico da produção, de vendas e de finanças de uma empresa, sendo possível permitir que os usuários possam analisar a demanda futura e assim ficando possível planejar corretamente as ações a serem tomadas. Na figura 3 podemos observar a etapa do processo de previsão da demanda.

Figura 3: Etapas do processo de previsão da demanda



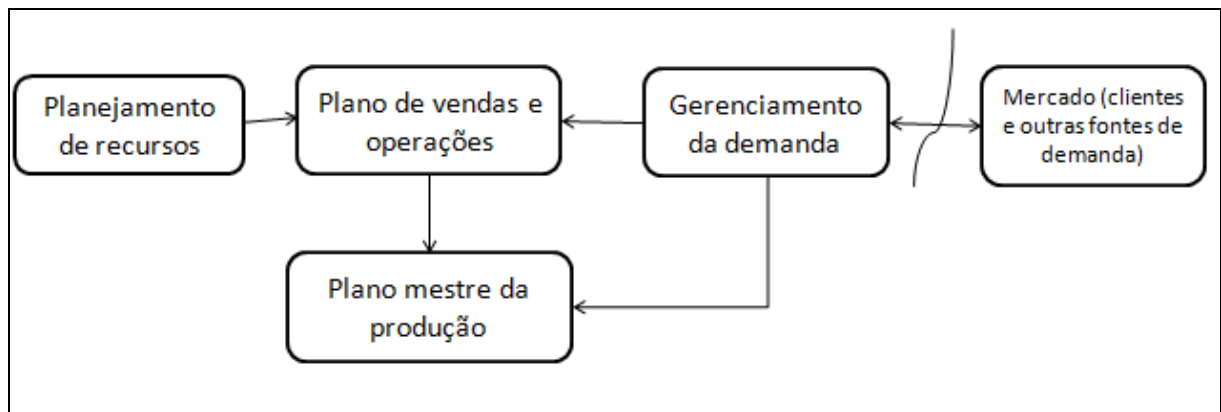
**Fonte:** Tubino, 2006, p. 6

Conforme figura 3 do autor Tubino (2006) pode-se verificar as cinco etapas de um processo de previsão, primeiramente definindo o objetivo de um modelo, com base na qual é coletado os dados, e selecionado a técnica de previsão mais apropriada e calculando a previsão da demanda além de monitorar, assim atualizando os parâmetros empregados por meio da análise do erro de previsão.

De acordo com Volmann *et al.*(2006) a identificação das fontes de demanda da capacidade de produção inclui necessidade de uma assistência técnica, dentro da empresa e formação de um estoque.

Pasqualini e Jung (2012) afirma que o PCP precisa ter informações de previsão para alimentar as informações e os demais departamentos que são envolvidos. Alguns processos principais da previsão da demanda que podem ser considerados: previsão de vendas, previsão de cadastramento de pedidos, promessa de data de entrega, definição e avaliação do nível de serviço ao cliente, planejamento de necessidades, como se observa na Figura 4 o gerenciamento da demanda no sistema PCP.

Figura 4: Gerenciamento da demanda no sistema



**Fonte:** Adaptado de Volmann *et al.*,2006, p. 42

De acordo com Volmann *et al.*(2006) é através do gerenciamento que as quantidade de demandas devem ser coletadas e coordenadas juntas com as atividades de planejamento e controle da empresa.

Já Pasqualini e Jung (2012) afirma que o PCP se baseia em dois momentos da previsão da demanda que é planejar o sistema produtivo em longo prazo e planejar o uso deste sistema em curto prazo.

Volmann *et al.*(2006), afirma que o gerenciamento da demanda deve combinar com a estratégia da empresa, junto com as capacidades de produção e com as necessidades dos clientes.

Já Corrêa, Giansesi e Caon (1999), mencionam que a gestão da demanda inclui esforços de cinco principais áreas que são previsão de demanda, promessa de prazo, priorização e alocação, comunicação com o mercado e influência sobre o mercado. Ainda pode-se citar que deve haver uma habilidade para prever a demanda, o canal de comunicação

com o mercado, um poder de influência sobre a demanda, uma habilidade de prometer prazos e cumprir e também habilidade de priorização e alocação por data de entrega.

Conforme Volmann *et al.*(2006) afirmam que o ponto de desacoplamento de um pedido do cliente pode ser analisado como um ponto que a demanda irá mudar de independente para dependente, sendo que este é o ponto em que firma a quantidade de matéria prima que deve ser comprada.

Corrêa (2011), afirma que para o gestor de operação tomar uma decisão, é necessário que ele tenha uma visão, clara de futuro, para que a decisão tomada hoje seja adequada, não ao presente, mas no futuro em que a decisão de fato tomar terá efeito, para analisar as demandas de uma organização, são considerados dois tipos de demanda: dependente e independente.

Conforme Slack *et al* (2002) também afirma que algumas operações não têm outra escolha a não ser tomar decisões sobre como suprirão a demanda sem ter qualquer visibilidade firme antecipada dos pedidos dos consumidores, sendo assim, a demanda independente.

De acordo com Corrêa (2011) os produtos finais geralmente são itens de demanda independente, uma vez que sua demanda depende somente de aspectos de mercado, e não de outros itens. Já a demanda por um componente de um produto final depende diretamente da demanda do produto final, ou seja, são itens de demanda dependente.

Segundo Slack *et al* (2002) demanda dependente é a que é relativamente previsível devido a sua dependência de alguns fatores conhecidos. O planejamento e controle da demanda dependente nas consequências dentro da operação.

## 2.5 MANUTENÇÃO

Segundo Motter (1992) a manutenção é um conjunto de técnicas e organização capaz de conservar, máquinas, instalações e edificações, durante o maior tempo possível, com máxima eficiência. Com isso tem-se em vista diminuir desperdícios e assim satisfazer e motivar tanto os que recebem como os que fazem manutenção.

Já para Pinto e Xavier (2001), a manutenção deve garantir a disponibilidade dos equipamentos para atender à produção, mas sempre preservando o meio ambiente.

A NBR 5462-1994 - norma brasileira de regulamentação define a manutenção como uma combinação de ações administrativas e técnicas, que inclui as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida (ABNT, 1994).

Segundo Kardec e Nascif (2001), a manutenção existe para que tenha conservação do equipamento. Podemos citar a manutenção corretiva não planejada, com isso podemos ver que a manutenção cada vez mais os funcionários precisam estar qualificados e equipados para evitar falhas e não para corrigi-las. Com a exigência e mudança estratégica podemos ter um reflexo direto nos resultados empresariais como pode-se observar:

- Aumento da disponibilidade;
- Aumento do faturamento e do lucro;
- Aumento da segurança pessoal e das instalações;
- Redução da demanda de serviços e custos;
- Redução dos lucros e preservação ambiental.

Kardec e Nascif (2001), afirmam que a manutenção para que seja estratégica é necessário estar voltada para resultados empresariais de uma organização, deixando de ser eficiente para ser eficaz, assim não basta apenas concertar a máquina rápida, mas é preciso principalmente deixar a máquina operando reduzindo a probabilidade de uma parada na produção não planejada.

De acordo com Tavares (1999), a manutenção produtiva total se apoia na reformulação e melhoria da estrutura empresarial por meio da reestruturação de pessoas e equipamentos, envolvendo todos os setores. Kardec e Nascif (2001) defendem que esta técnica tem como objetivo atingir a eficácia da empresa através de maior qualificação das pessoas e melhorias realizadas nos equipamentos. A manutenção produtiva total surgiu para reduzir desperdícios, retrabalhos, perda de tempo e de esforço.

O TPM está apoiado em 8 pilares, que são, de acordo com Kardec e Nascif (2001): educação e treinamento, manutenção autônoma, manutenção planejada, melhorias específicas, segurança e meio ambiente, manutenção da qualidade, controle inicial e gestão administrativa.

## 2.6 CRONOANÁLISE

Slack, Chambers e Johnston (2002) afirmam que uma das informações importantes em uma atividade é saber quanto tempo irá demorar para ser concluído cada processo. É essencial que se tenha a estimativa de duração de cada tarefa para que seja mais eficiente a tomada de decisões.

De acordo com Seyboth *et al.* (2015) a cronoanálise analisa materiais, métodos, instalações e ferramentas utilizadas para a execução de uma tarefa buscando encontrar uma maneira mais econômica de realizar um trabalho, e assim determinar uma forma exata e



confiável o tempo necessário para um operário realizar uma tarefa em um ritmo normal, levando em consideração as tolerâncias para a determinação do tempo padrão.

Slack, Chambers e Johnston (2002) afirmam que o tempo padrão consiste em duas partes o tempo básico que é levado por um operador qualificado fazendo uma atividade específica e a tolerância para descanso, sendo o tempo básico para permitir descanso.

A cronoanálise é uma ferramenta utilizada para avaliação e o registro dos tempos gastos na área de produção da empresa, que visa identificar uma sequência lógica do fluxo operacional mais apropriado e eficiente ao trabalho. Com este instrumento também é possível verificar a existência de gargalos na produção. (ROCHA e NAVARRO, 2014).

Oliveira (2009), diz que a cronoanálise é o método utilizado para cronometrar o tempo do processo da cada atividade em um fluxo produtivo, para que ao realizar uma análise dos tempos de tolerância para as necessidades fisiológicas do operador, poderiam ter possíveis quebras de maquinários, entre outros fatores, diminuindo ainda possíveis fadigas e eliminando ociosidade.

### 3 METODOLOGIA

Para a implementação do PCP através de um *software* de gestão integrada em uma empresa do agronegócio necessitou-se realizar uma pesquisa sobre como realizar sua implementação com o auxílio de um ERP de gestão integrada e com isso identificar quais benefícios à empresa terá, configurando uma abordagem de pesquisa - ação.

Conforme Turrioni e Mello (2010), a pesquisa-ação pode ser desenvolvida tendo um processo de cinco passos: planejamento da pesquisa, análise de dados, coleta de dados, avaliação da ação e tomada de ação, sendo possível permitir, a resolução de problemas e, também a ampliação dos conhecimentos do acadêmico.

Já Thiollent (1997), caracteriza a pesquisa-ação de maneira que não possui a forma totalmente pré-definida, podendo existir quatro grandes fases (exploratória pesquisa aprofundada, avaliação e ação).

Ainda citando Thiollent (1997), este não aborda as etapas do processo como um ciclo de pesquisa-ação, mas apresenta um quadro fases que serão descritas abaixo:

- Exploratória: pesquisadores e membros da empresa identificam a situação e as necessidades em questão, como os problemas, as capacidades de ação e quais os tipos de ação que serão possíveis de se trabalhar.
- Pesquisa aprofundada: é um processo que precisa ser investigado através de diversos tipos de ferramentas de coleta de dados, pode se caracterizar como uma das fases mais demorada, onde é discutido e adequadas soluções que são discutidas e interpretadas.
- Ação: busca analisar os resultados levantados, definir objetivos alcançáveis por meio de ações concretas, e apresentar propostas que poderão ser negociadas com a empresa, ou seja, partes interessadas no processo.
- Avaliação: deve-se ter por objetivo observar e redirecionar o que realmente acontece, assim como resgatar o conhecimento produzido no decorrer do processo.

Segundo Oliveira (1999), define um método como um conjunto de um determinado processo tornando-se possível conhecer alguma realidade, produzir determinado objeto ou desenvolver um procedimento ou comportamento determinado.

Kaplan (2008), fala que é possível representar a metodologia como os princípios lógicos ou filosóficos específicos a ponto de poderem estar relacionados com a ciência, distinguida de outras atividades humanas que também ressalta os métodos que podem incluir

procedimentos como da formação de conceitos e de hipóteses, assim como os de observação e da medida, da realização de experimentos, construção de modelos e teorias, da elaboração de explicações.

Para realizar a estruturação do trabalho de implementação do PCP que foi proposto, foi preciso definir técnicas e métodos para que seja possível concluir todos os objetivos deste estudo e assim sejam realizados.

### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

É possível apresentar os métodos utilizados no trabalho tendo a necessidade de buscar processos e ações corretivas da atual empresa. Primeiramente, foi identificada a necessidade da implementação do planejamento e controle da produção que a empresa não possuía nenhum controle de estoque e de produção.

Thiollent (2005), fala que através do método que é escolhido é necessário formular informações, propostas e conhecimentos para as atividades futuras. Com isso além da execução da pesquisa documental por meio da coleta de dados, reuniões e observações, se fazem necessário para se ter conceitos definidos entre pesquisador e equipe.

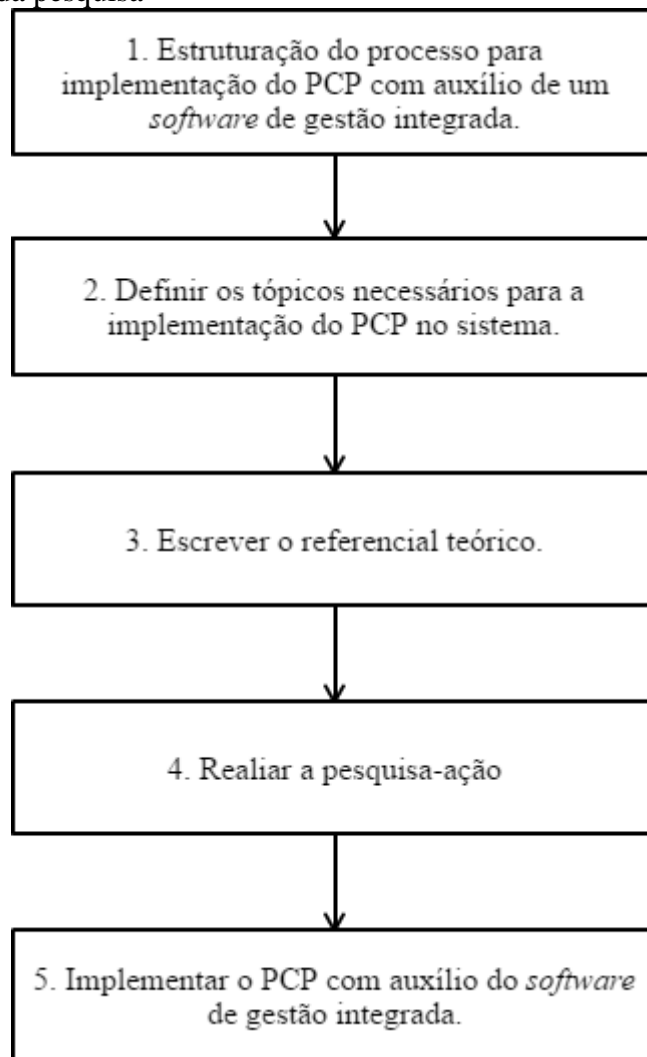
Realizou-se um levantamento dos tempos através da cronoanálise dos processos produtivos e atividades que são realizados pela empresa Madeporto, para documentar e controlar de acordo com a melhor previsão da demanda que serão implantados na empresa. Desta forma faz possível realizar um comparativo do cenário antes e depois da implementação do processo PCP através de um *software* de gestão integrada, obtendo resultados significativos com os indicadores resultantes do planejamento e controle da produção.

Portanto estruturou-se o processo de PCP e alimentado os dados no sistema, definido o item chamado mancal para analisar o comportamento do PCP e realizar a identificação dos resultados definidos no objetivo.

### 3.2 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

Observa-se na figura 5, a verificação do fluxograma o detalhamento da pesquisa, que apresenta-se as atividades e os procedimentos que serão executados no trabalho final de curso, possuindo um passo a passo assim realizando a utilização das ferramentas do *software*.

Figura 5: Detalhamento da pesquisa



**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

Pode-se destacar que o detalhamento da pesquisa está dividido em cinco etapas conforme figura 5, que descrevem como proceder na implementação. O pesquisador preocupou-se em identificar e limitar as necessidades encontradas na empresa, tendo objetivo de sanar o descontrole de estoque de matéria prima e realizar a programação de produção através do PCP.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

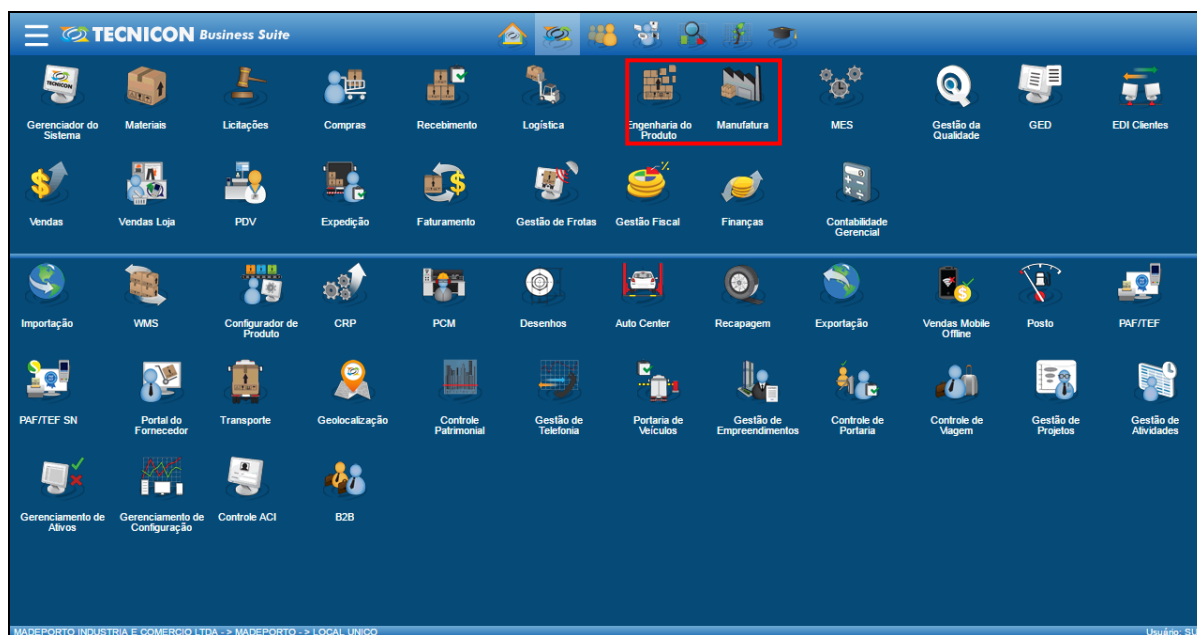
Este capítulo tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos na implementação do PCP com auxílio de um *software*, assim sendo possível retomar objetivos específicos citados anteriormente e confrontar com os resultados encontrados.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA PESQUISADA

A empresa Madeporto atua no ramo madeireira, estando localizada no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Horizontina, uma empresa há mais de 15 anos no mercado. A empresa foca na fabricação de artefatos diversos de madeira, como embalagens, exceto móveis e também indústria metalúrgica bem como importação e exportação de peças e acessórios para máquinas e implementos agrícolas. Sempre objetivando a qualidade do seu produto, assim proporcionando um bom atendimento para seus clientes.

De uma forma macro podemos observar na figura 6 o *software* que auxiliou na pesquisa, onde as áreas de negócio acima da linha são as que a empresa possui. As áreas de negócio manufatura e engenharia do produto contribuíram na implementação do tema proposto.

Figura 6: TECNICON Business Suite



**Fonte:** *Software* da empresa pesquisada.

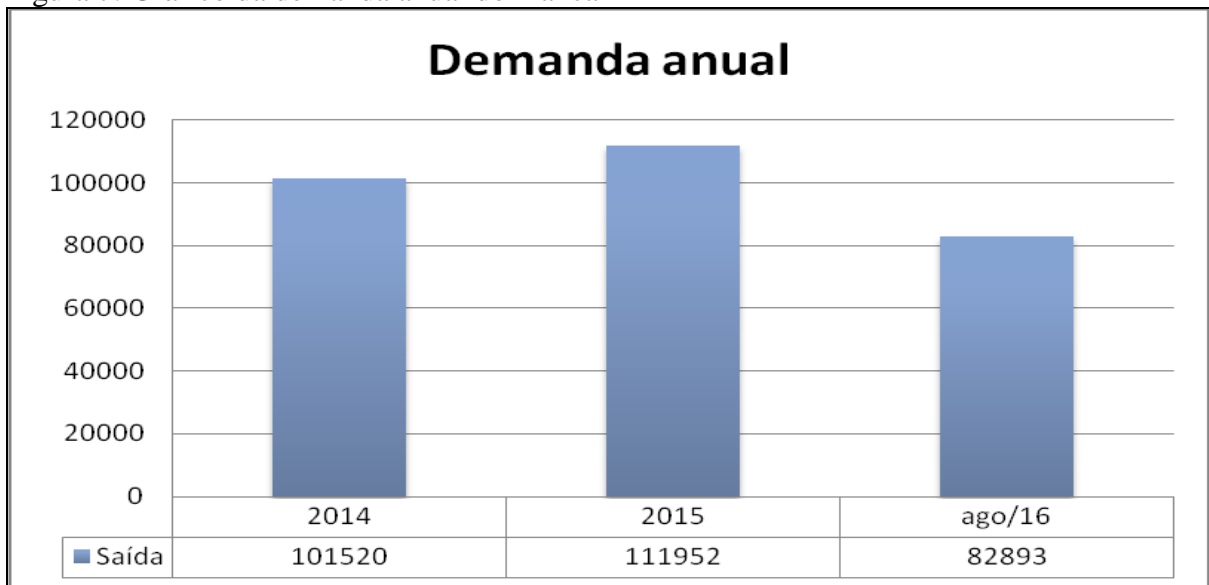
Dentro das áreas de negócio o *software* possui subprocessos que foram possíveis de implementar no tema proposto. Com isso a empresa obtém (obteve) um maior controle do seu

estoque e rastreabilidade de matéria prima, assim como a gestão dos pedidos e produção dos mesmos. Nos tópicos 4.1.1 e 4.1.2, evidencia-se objetivo específico do levantamento de dados dos produtos e processos da empresa pesquisada.

#### 4.1.1 Procedimento atual do PCP

A empresa pesquisada realizava seu controle manual onde era recebido o EDI (*electronic data interchange*) através de um troca eletrônica de dados de um sistema para outro com auxílio do *excel* e realizado a análise da demanda manualmente, sendo que o mancal possui uma média de demanda no período de 2014 a agosto de 2016 de 9262 peças como podemos ver na Figura 7 abaixo.

Figura 7: Gráfico da demanda anual do mancal



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Posteriormente era analisado a necessidade da matéria prima manualmente e se necessário realizar a compra desta ou não, após era solicitada a produção do item. O processo era grande parte realizada manualmente sendo suscetível a erros, não possuindo uma programação do PCP além de o produto produzido não possuir cadastro no sistema, e não consumindo a matéria prima e também não ser possível mensurar custos, tempos de produção além de atrasar o pedido do cliente, não cumprindo o prazo de entrega.

Planejar e controlar informações em um único ponto é importante para garantir que todos tenham acesso ao histórico de informações como do estoque de um produto, ou uma

previsão de venda de um item. Desta forma a proposta para evidenciar a implementação do PCP é citar o processo de apenas um de seus produtos que é o mancal.

#### 4.1.1.1 Produto analisado para implementação

O mancal é um componente em que é acoplado em um eixo, e para minimizar o atrito é utilizado lubrificação e uma bucha plástica no produto em específico. O mesmo é utilizado para acionamento e sustentação no saca-palha de uma colheitadeira conforme podemos visualizar na figura 8, a imagem do mancal.

Figura 8: Mancal



**Fonte:** Empresa Madeporto.

O componente fornecido para o ramo agrícola é parte da estrutura de um produto manufaturado. Pode-se verificar no apêndice A o fluxograma detalhado do processo produtivo do produto mancal.

Neste processo a empresa não possui um controle de estoque confiável tanto para produto produzido quanto para a matéria prima, este produto em especial tem uma particularidade onde uma das suas matérias primas após ter dado a entrada na empresa precisa ser curada no tempo, para pegar chuva e sol por um período de 6 meses, pois quanto mais tempo a madeira pegar chuva e sol melhor fica para trabalhar com a mesma e com isso a empresa precisa ter um controle mais preciso do seu estoque.

### 4.1.2 Máquinas Utilizadas no processo de Fabricação

As máquinas são de suma importância para realizar a produção do item sendo que algumas máquinas utilizadas para a produção do mancal são as seguintes:

- Plaina: a plaina é utilizada para desbastar a madeira e nivelar a espessura da madeira para realizar a produção do mancal. Como pode-se ver na figura 9, a máquina utilizado no processo produtivo de plainamento.

Figura 9: Plaina



**Fonte:** Empresa pesquisada.

- Serra esquadrejadeira: é utilizada para cortar a peça conforme tamanho especificado no desenho.
- Torno: é utilizado para realizar o rebaixamento do mancal.
- Serra: depois de realizado o cozimento do mancal o mesmo passa pela serra para ser colocado no esquadro.
- Furadeira: após colocado no esquadro o mancal passa pela furadeira para realizar os furos necessários conforme desenho.

A madeira após passar pela máquina e sofrer vários processos, transforma a madeira bruta em madeira processada conforme figura 10, onde tem-se a superfície melhor trabalhada removendo-se qualquer imperfeição da madeira.



Figura 10: Madeira processada



**Fonte:** Empresa pesquisada.

Conforme a figura 10 a madeira que possui imperfeição que podemos visualizar no lado esquerdo é destinada para a queima. No item 4.2 verifica-se a inclusão de informações no sistema.

#### 4.2 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PCP

Com base nas informações descritas antes da implementação do *software* visto que o produto mancral não possuía cadastro no sistema e não tinha controle na produção e consumo de estoque, observou-se a necessidade de desenvolver o controle de processos e também utilizar os recursos de forma adequada utilizando o auxílio de um *software* de gestão integrada e gerando maiores resultados para a empresa.

Primeiramente foi realizado o cadastro da matéria prima, que trata do levantamento de dados da estrutura, a principal é a canela do brejo utilizada na produção do mancral. Na figura 11 encontra-se o cadastro deste componente no sistema.

Figura 11: Cadastro da matéria prima

The screenshot displays the 'Produtos' (Products) module in the TECNICON Business Suite. The main form is for registering a product with the following details:

- Código:** 31
- Descrição Reduzida:** MADEIRA CANELA DO BREJO
- Descrição:** MADEIRA CANELA DO BREJO
- Unidade:** M3
- Cód. Grupo:** 17 (MATERIA PRIMA)
- Cód. Subgrupo:** 31 (MADEIRA)
- Cód. Família:** 17 (MADEIRA)
- Cód. M. Segment:** 17 (AGRICOLA)
- Cód. Marca:** 17 (MADEPORTO)
- Lista:** Não
- Preço por filial:** Não
- Cod. Tributação do ICMS:** 6 (ISENTO)
- Descrição Tributação ICMS:** ISENTO
- Cód. IPI:** 4
- Classificação do IPI:** 44079990
- % IPI:** 0
- Ativo:** Sim
- Tipo de Produto:** Mercadoria revenda/matéria prima
- Mão de Obra:** Não
- Esp. Técn. NF:** Não
- Revisão Desenho:** (empty)
- RoHS:** Não
- Peso p/UN/NF:** 0,00000
- Peso Bruto:** (empty)
- Kg por M²/ML:** (empty)
- M² (F4):** (empty)
- Múltiplo UN:** (empty)
- % Quebra:** (empty)
- Densidade do Produto:** (empty)
- Validade:** (empty)
- Ref. Cód. Original/CAD:** (empty)
- Cód. desenho:** (empty)
- Tipo de Controle:** (empty)
- Data Cadastro:** (empty)
- Usuário Cadastro:** (empty)
- Tara:** (empty)
- CST Origem:** (empty)

At the bottom, a table lists the registered product:

Código	Descrição Reduzida	Descrição
31	MADEIRA CANELA DO BREJO	MADEIRA CANELA DO BREJO

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

No cadastro do produto é vinculado todos os dados necessários para o item como, por exemplo, os impostos, qual família de produtos que pertence, fornecedor, e é através do cadastro que é possível controlar o estoque e consumir as necessidades necessárias do item. Após cadastrado todas as matérias primas foi realizado o cadastro do produto produzido conforme mostra na figura 12.

Figura 12: Cadastro do produto fabricado

The screenshot displays the 'Produtos' (Products) module in the TECNICON Business Suite. The form is for registering a product named 'MANCAL'. Key fields include:

- Código:** 17
- Descrição Reduzida:** MANCAL
- Descrição:** MANCAL
- Unidade:** PC
- Cód. Grupo:** 48
- Grupo:** PRODUTO FINAL
- Cód. Subgrupo:** 17
- Subgrupo:** MANCAIS
- Cód. Família:** 17
- Nome da Família:** MADEIRA
- Cód. M.Segment:** 17
- Market Segment:** AGRICOLA
- Cód. Marca:** 17
- Marca:** MADEPORTO
- Lista:** Sim
- Preço por filial:** Não
- Cod. Tributação do ICMS:** 4
- Descrição Tributação ICMS:** ICMS ST 59,6%
- Cód. IPI:** 9
- Classificação do IPI:** 84339090
- % IPI:** 0
- Tipo de Configuração de Produto:** N
- Site:** Não
- Código Barra:** F3\_DUN14 - F4\_EAN13
- Referência:** Z57754
- Ativo:** Sim
- Tipo de Produto:** Produção
- Mão de Obra:** Não
- Esp. Téc. NF:** Não
- Revisão Desenho:** (empty)
- RoHS:** Não
- Peso p/UN/NF:** 0,19200
- Peso Bruto:** (empty)
- Kg por M³/ML:** (empty)
- M³ (F4):** (empty)
- Múltiplo UN:** (empty)
- % Quebra:** (empty)
- Densidade do Produto:** (empty)
- Validade:** (empty)
- Ref. Cód. Original/CAD:** (empty)
- Cód. desenho:** (empty)
- Tipo de Controle:** (empty)
- Data Cadastro:** (empty)
- Usuário Cadastro:** (empty)
- Tara:** (empty)
- CST Origem:** (empty)

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Na figura 12 é cadastrado e vinculado todos os dados do produto desde família, fornecedor, cliente, custo, preço de venda, bem como todas informações necessárias.

Neste cadastro vinculam-se os processos produtivos necessários para a fabricação do item, tempos de mão de obra de cada processo, bem como a engenharia necessária para a produção do mesmo, na figura 13, destaca-se a sequência dos processos a serem executados na fábrica.

Figura 13: Cadastro do processo produtivo do mancal

The screenshot displays the 'Processos Produtivos da Revisão do Produto' (Production Processes of the Product Review) module. The form is for registering a product named 'MANCAL'. Key fields include:

- Cód. Produto:** 17
- Referência:** Z57754
- Descrição do Produto:** MANCAL
- Sequência:** 1
- Cód. Processo:** 10
- Lead Time Acumulado:** 5
- Nome do Processo:** PLAINA
- Lead Time Processo:** (empty)
- Tempo Setup:** 000:00:00.000
- Hora Setup:** 0,000
- Tempo MO:** 000:00:02.000
- Hora MO:** 2,000
- Custo Proc. Externo:** (empty)

The table below shows the sequence of production processes:

Sequência	Cód. Processo	Lead Time Acumulado	Nome do Processo	Lead Time Processo	Tempo Setup-Hora Setup	Tempo MO-Hora MO	Custo Proc. Externo
1	10	5	PLAINA		000:00:00.000	000:00:02.000	
2	11	2	COZIMENTO		000:00:00.000	000:00:47.000	
3	10	2	PLAINA	3	000:00:00.000	000:00:02.000	
4	12	2	SERRA ESQUADREJADEIRA		000:00:00.000	000:00:05.000	
5	13	2	TORNEAR		000:00:00.000	000:00:07.000	
6	11	0	COZIMENTO	2	000:00:00.000	000:00:31.000	
7	15	0	SERRA		000:00:00.000	000:00:05.000	
8	14	0	FURAR		000:00:00.000	000:00:15.000	
9	6	0	ACABAMENTO		000:00:00.000	000:00:00.000	0,070

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Nesta etapa do cadastro dos processos que o produto faz, foi vinculado o processo de plainar duas vezes devido que antes de realizar o primeiro cozimento é necessário plainar e depois de esfriado do cozimento plainar novamente, assim como passar pelos demais processos de cozimento, serra, furação e até o acabamento, vinculando o tempo de mão de obra de cada processo.

Para serem cadastrados os tempos de mão de obra em cada processo foi realizado um cálculo em relação à quantidade de produto produzido por lote, onde cada lote consome 2,8 m<sup>3</sup> de madeira canela do brejo e após processada é produzida 5500 peças do produto mancal. Considerou-se esta quantidade posto que no processo de cozimento o tacho tem capacidade de 2,8 m<sup>3</sup> não sendo viável cozinhar menos que isso, assim a quantidade de m<sup>3</sup> cozida resulta em uma quantidade de 5500 peças.

Foram coletados os tempos de cada processo de produção realizando uma média dos tempos cronometrados na empresa como podemos visualizar no quadro 2.

Quadro 2: Coleta dos tempos de cada processo em peças.

Processos						
Tempos (s)	Plainar	Cozimento	Serra esquadrejadeira	Tornear	Furar	Serra
	20	120	5	7	15	4,8
	21		4,5	6,7	15,7	4,5
	19		4,2	8	16,5	4,2
	19		6	7	14	6
	20		5,5	6,5	15	5,5
	20		4,8	7	14	4,5
	21		5	7	15	5,5
	Média		20	120	5	7

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Para obter o valor de cada processo, na tabela 2 realizou-se o cálculo da cronoanálise, após coletado os tempos de mão de obra através de medições junto ao operador, realizando uma média de tempo por processo a cada lote. Depois realizou-se o cálculo do custo de cada processo considerando que a cada lote produz 5500 peças além de considerar o tempo de cada processo. Ao alimentar os dados no sistema o mesmo gerou um custo de R\$ 0,11 centavos por peça para cada processo levando em consideração os custos de mão de obra diretos e indiretos para um lote de produção de 5500 peças e também todos os processos produtivos envolvidos na produção do item.

O *software* considera o custo dos insumos e da mão de obra direta e indireta para chegar ao custo de cada processo sendo que o valor de R\$ 5.123,00 é o custo de insumos e

mão de obra, assim o sistema realiza o cálculo considerando um lote de 5500 peças e como o item possui nove processos, sendo que um processo é externo foi dividido o valor unitário para os outros oito processos como podemos ver no apêndice B a tela do custo de produção por item.

No apêndice B podemos observar que a quantidade consumida de um item bem como o custo de cada processo gerado pelo sistema. Realizando os cálculos podemos verificar que o custo total dos processos é de R\$ 0,912 centavos e o *lead time* do processo todo para produção de 5500 peças é de 5 dias.

Para os processos não produtivos foram coletados os tempos de manutenção das máquinas que é realizado uma vez por semana onde a plaina precisa de aproximadamente 2 horas para realizar sua manutenção preventiva, bem como a serra esquadrejadeira de 15 minutos, o torno 1 hora, furadeira 40 minutos e a outra serra 20 minutos por semana, assim totalizando aproximadamente 4 horas e 15 minutos para realizar a manutenção preventiva das máquinas deste processo, os processos não produtivos não foram considerados na formação do custo por peça.

O custo máquina é formado pelo custo de manutenção já que as mesmas não possuem mais valor residual e também estando totalmente depreciadas. O empresário gasta em média R\$ 2000,00 reais ano para a manutenção de suas máquinas e considerando a quantidade de máquinas e sua demanda média chega-se a um custo de manutenção por máquina de aproximadamente R\$ 167,00 reais mensalmente, este valor de manutenção já está diluído no sistema junto ao custo dos processos produtivos e da matéria prima.

No cadastro do produto produzido e processos produtivos foi vinculada a matéria prima necessária para a produção do item, realizado um planejamento e gestão de estoques de matéria prima, produto acabado. Na figura 14 podemos ver a engenharia da matéria prima canela do brejo.

Figura 14: Engenharia da matéria prima canela do brejo

Engenharia						
Cód. Produto	Referência	Descrição do Produto	Revisão do Produto			
17	Z57754	MANCAL	F			
Cód. Matéria Prima *	Referência	Descrição Matéria Prima	UN	Tipo Produto	Cód.Original/CAD	
31	CANELA DO BREJO	MADEIRA CANELA DO BREJO	CM3	M		
Código Externo						
% Consumo	Zero/Largura (mm) - F3	Corte/Comprimento (mm)	Espessura Corte	% Quebra	Unidades	Qtde. Consumo
						328,00000000
Origem *	Próprio					
Ordem *	Lead Time	Gera OP Auto. c/ Saldo<=>0	Explode na Expedição			
1		Em branco				
Grupo de Impressão						
Cód. Matéria Prima   Referência   Descrição Matéria Prima   UN   Tipo Produto   Cód.Original/CAD						
31	CANELA DO BREJO	MADEIRA CANELA DO BREJO	CM3	M		

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Para a produção do mancal é necessário o consumo da matéria prima canela do brejo onde se calculou conforme o desenho o consumo de matéria prima necessária para um item as medidas de comprimento, largura e espessura são de 125mm x 82mm x 32mm com estes valores foi calculado a cubagem e de acordo a parametrização do *software* do campo quantidade de consumo na engenharia aceita apenas 3 casas decimais após a virgula e visto que o consumo em m<sup>3</sup> de uma peça é de 0,000328 m<sup>3</sup> viu a necessidade de converter para cm<sup>3</sup> obtendo o resultando em 328 cm<sup>3</sup> a quantidade que irá consumir para a produção de um mancal.

Foi calculado também a quantidade de consumo para a matéria prima parafina conforme figura 15.

Figura 15: Engenharia da matéria prima parafina

Engenharia						
Cód. Produto	Referência	Descrição do Produto	Revisão do Produto			
17	Z57754	MANCAL	F			
Cód. Matéria Prima *	Referência	Descrição Matéria Prima	UN	Tipo Produto	Cód.Original/CAD	
758	PARAFINA	PARAFINA	KG	M		
Código Externo						
% Consumo	Zero/Largura (mm) - F3	Corte/Comprimento (mm)	Espessura Corte	% Quebra	Unidades	Qtde. Consumo
						0,08800000
Origem *	Próprio					
Ordem *	Lead Time	Gera OP Auto. c/ Saldo<=>0	Explode na Expedição			
1		Em branco				
Grupo de Impressão						
Cód. Matéria Prima   Referência   Descrição Matéria Prima   UN   Tipo Produto   Cód.Original/CAD						
758	PARAFINA	PARAFINA	KG	M		

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Calculou-se o consumo de parafina através da quantidade necessária para o cozimento do lote de 5500 peças, com isso obteve a quantidade de 0,088 Kg para a produção uma peça, conforme figura 15.

Realizado o cadastro do item bem como as parametrizações necessárias no *software* o próximo passo foi alimentar no sistema o estoque real de cada produto através da realização de um inventário físico como pode-se visualizar no quadro 3 o estoque do que tinha antes e a quantidade que foi inventariado no sistema.

Quadro 3: Quantidade de estoque antes e depois

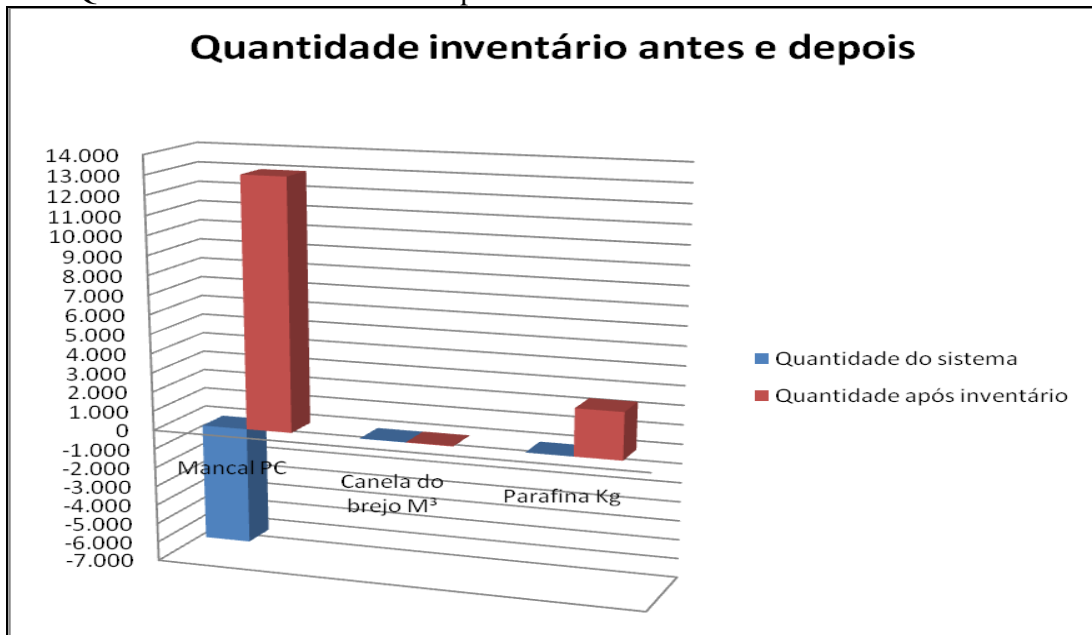
Item	Quantidade do sistema	Quantidade após inventário
Mancal	(-6.047) PC	13.000 PC
Canela do brejo	18,5 M <sup>3</sup>	27,17 M <sup>3</sup>
Parafina	0 Kg	2.431 Kg

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Pode-se verificar que no quadro 3 a quantidade do sistema não era a mesma do que o físico assim a empresa não possuía um processo acurado.

Na figura 16 pode-se verificar os dados que foram apresentados no quadro 3 onde pode ser observado a quantidade dos produtos inventariados, antes e depois, como o mancal a quantidade do sistema era de – 6.047 peças e realizado o inventário físico encontrou-se a quantidade de 13.000 peças, bem como a canela do brejo com quantidade de 18,5 m<sup>3</sup> antes do inventário e após 27,17 m<sup>3</sup> e a parafina com 0 kg antes do inventário e após 2.431 Kg.

Figura 16: Quantidade inventário antes e depois

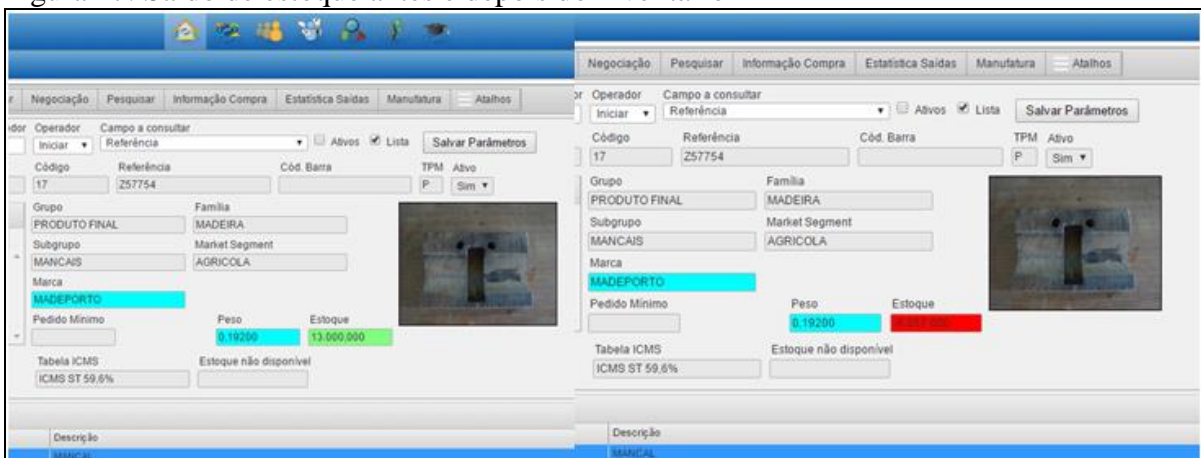


**Fonte:** Elaborado pelo autor.

É possível observar na figura 16 a diferença de estoque antes e depois de realizado a contagem física.

Na figura 17 pode-se verificar o estoque antes e depois do inventário do item mancal onde o saldo em vermelho é da quantidade de - 6.047 peças e o estoque atual de 13.000 peças.

Figura 17: Saldo de estoque antes e depois do inventário



**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Ao receber as demandas dos itens através do EDI é realizado uma análise do que precisa ser produzido e após analisado o estoque coloca-se a ordem de produção para ser produzido o item, como pode-se ver na figura 18.

Figura 18: Ordem de produção

MADEPORTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO								
ORDEM DE PRODUÇÃO								
Número O.P.		Lote	Emissão	Entrega	Quantidade			
9		0	02/10/2016	10/10/2016	5.500,000			
Produto <b>MANCAL</b>			Pedido:		Des.: Z57754			
Referência: <b>Z57754</b>			Cliente:		End.:		Rev.: F	
REQUISIÇÃO DE MATERIAIS								
COMPONENTES	UN	REFERÊNCIA	POSIÇÃO	LADO	Qt.Unitário	Qty.(Kg/Un)	DISPONIVEL	LOCAL
MADEIRA CANELA DO BREJO	CM3	CANELA DO BREJO			328,00	1.804.000,00	27.170.000,00	
PARAFINA	KG	PARAFINA			0,09	484,00	2.431,00	

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

No apêndice C temos a ordem de produção com os seus processos produtivos, mas como podemos verificar da figura 19 a mesma informa os itens necessários para a produção bem como a quantidade que será consumida depois de produzido os itens.

Figura 19: Posição do estoque do mancal

Posição do Estoque												
Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir												
Saldo da Filial:												
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saida	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Econômico	Saida Transito	Entr. Transito
957,000	0,000	5.500,000	0,000	0,000	0,000	0,000	957,000	0,000	0,000	5.500,000	0,000	0,000
Sol. Compra: 0,000   Reservado												
Filial	Cód Local	Descricao do Local	Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra	O					
1	1	LOCAL UNICO	957,000	957,000	0,000	0,000	-					

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Como podemos ver na figura 19 o estoque do mancal atual é de 957 peças e no campo OP tem um saldo de 5500 peças onde o mesmo foi comprometido após gerar a ordem de produção 9 conforme a figura 18.

Já na figura 20 e 21 podemos ver o saldo que o sistema compromete de matéria prima canela do brejo e parafina.

Figura 20: Posição do estoque da canela do brejo

Posição do Estoque												
Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir												
Saldo da Filial:												
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saida	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Econômico	Saida Transito	Entr. Transito
27.170.000,000	0,000	0,000	1.804.000,000	0,000	0,000	0,000	25.366.000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sol. Compra: 0,000   Reservado												
Filial	Cód Local	Descricao do Local	Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra	O					
1	1	LOCAL UNICO	27.170.000,000	25.366.000,000	0,000	0,000	-					

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Na figura 20 podemos visualizar a quantidade de estoque de 27.170.000,000 cm<sup>3</sup> e o sistema comprometendo a quantidade de 1.804.000,000 cm<sup>3</sup> para a produção de 5500 peças gerada na ordem de produção 9, com isso o sistema desconta o que a ordem de produção



compromete assim ficando um saldo previsto de 25.366.000,000 cm<sup>3</sup>, como também podemos ver na figura 21.

Figura 21: Posição do estoque parafina

Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir												
Saldos da Filial												
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saída	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Econômico	Saída Transito	Entr. Transito
2.431.000	0,000	0,000	484.000	0,000	0,000	0,000	1.947,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sol. Compra 0,000 <input type="button" value="Reservado"/>												
Filial	Cód.Local	Descricao do Local	Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra	O					
1	1	LOCAL UNICO	2.431.000	1.947.000	0.000	0.000	~					

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Pode-se observar que o saldo de estoque da parafina é de 2.431 Kg e a ordem de produção comprometeu uma quantidade 484 Kg para a produção de 5500 peças, esta quantidade que o sistema consome é a quantidade unitária para a produção de um item e multiplica pela quantidade informada na OP, o saldo previsto que ficará no estoque descontando o estoque do comprometido na OP é de 1.947 Kg.

Depois de o item passar por todos os processos produtivos e estar pronto para ir ao estoque é realizada a atualização da ordem de produção 9 conforme figura 22.

Figura 22: Atualiza ordem de produção

**Atualizar Ordem de Produção**

Data Produção \* 
 Data do último fechamento do estoque

Número OP \* 
 Código 
 Referência 
 Mercadoria 
 Qtde. OP \*

Qtde. Produzida 
 Qtde. Morta 
 N° RNC

Cód. Funcionário \* 
 Funcionário visto produção

Zerar estoque de saída

**Ordem de produção 9 Atualizada com sucesso!**

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Depois de atualizado a ordem de produção entra o estoque do produto produzido e consome o estoque das matérias primas conforme figuras 23.

Figura 23: Saldo de estoque do mancal

Posição do Estoque												
Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir												
Saldo da Filial:												
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saida	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Económico	Saida Transito	Entr. Transito
6.457,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6.457,000	0,000	0,000	5.500,000	0,000	0,000
Sol. Compra: 0,000												
Reservado												
1/1												
Filial	Cód.Local	Descricao do Local	Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra	O					
1	1	LOCAL UNICO	6.457,000	6.457,000	0,000	0,000	-					

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Depois de atualizado a ordem de produção pode ser verificado que na figura 23 a quantidade de 5500 peças que estava comprometido através da ordem de produção 9 foi para o estoque, pois conforme a figura 20 este saldo estava comprometido e o saldo em estoque era de 957 peças. Assim como na figura 24 o saldo de estoque da matéria prima canela do brejo.

Figura 24: Saldo de estoque da canela do brejo

Posição do Estoque												
Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir												
Saldo da Filial:												
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saida	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Económico	Saida Transito	Entr. Transito
25.366.000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25.366.000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sol. Compra: 0,000												
Reservado												
1/1												
Filial	Cód.Local	Descricao do Local	Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra	O					
1	1	LOCAL UNICO	25.366.000,000	25.366.000,000	0,000	0,000	-					

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Na figura 24 podemos ver que o saldo que ficou foi de 25.366.000,000 descontando a quantidade que foi comprometida para a produção do mancal, assim como na figura 25.

Figura 25: Saldo de estoque da parafina

Posição do Estoque												
Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir												
Saldo da Filial:												
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saida	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Económico	Saida Transito	Entr. Transito
1.947,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1.947,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sol. Compra: 0,000												
Reservado												
1/1												
Filial	Cód.Local	Descricao do Local	Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra	O					
1	1	LOCAL UNICO	1.947,000	1.947,000	0,000	0,000	-					

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

O saldo da parafina anteriormente era de 2.431 Kg conforme figura 21, onde após produzido o item consumiu-se a quantidade de 484 Kg, restando a quantidade de 1.947 Kg em estoque.

Como vimos nas figuras 24 e 25 o consumo de matéria prima para a produção de 5500 peças do item mancal, como podemos ver na figura 26 o saldo de estoque do produto produzido mancal.

Figura 26: Saldo em estoque do mancal

Posição do Estoque													
Ver todos saldos   Remessas   Análise de Matéria Prima e Componentes   Rastreabilidade   WMS   Análise de Itens Produzidos   Ver Movimentações   Ver todos Locais   Saldo Substitutos   Imprimir													
Saldo da Filial:													
Estoque	Ordem Compra	O.P.	Req. O.P.	Pedidos	Ordem Serviço	Proj.Saida	Saldo Previsto	Mínimo	Máximo	Econômico	Saida Transito	Ent. Transito	
5.500.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5.500.000	0,000	0,000	5.500.000	0,000	0,000	
Sol. Compra: 0,000 <input type="button" value="Reservado"/>													
Filial	Cód.Local	Descrição do Local				Saldo	Saldo Previsto	O.C.	O.C Mão de obra				O
1	1	LOCAL UNICO				5.500.000	5.500.000	0,000					0,000

**Fonte:** Elaborado pelo autor, a partir do *software* TECNICON Business Suite.

Depois de efetuado todos os processos de produção e com o auxílio do *software* podemos observar que o estoque produzido e consumido foi preciso assim possibilitando ter um estoque com acuracidade bem como o lead time de produção do produto.

Através da metodologia deste trabalho podemos perceber que com a implementação do PCP com o auxílio do *software* trouxe grandes resultados para a empresa possibilitando que a mesma tenha um controle de estoque de precisão e também visão do *lead time* necessário para o item ser produzido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande desafio das empresas de pequeno e médio porte atualmente é que cada vez mais as empresas estão crescendo e necessitando aprimorar o ramo da engenharia. Gerando empregos e competitividade no mercado, alcançando seus níveis de produção, evitando desperdícios e aumento da produtividade e confiabilidade no seu processo. Neste contexto o *software* auxilia na acuracidade de suas informações conforme a implementação do trabalho e assim destacando o objetivo geral do TFC de implementar o PCP, facilitando o controle da produção conforme os itens 4.1 e 4.2 da análise dos resultados.

Com base de no exposto especificamente a implementação do planejamento e controle da produção, existe uma carência por parte das empresas principalmente no controle de estoque preciso e entrega no prazo dos pedidos, assim o trabalho tem importância para o controle de produção na empresa, bem como tempos de produção, necessidade de produção e de controle do estoque.

A principal contribuição do trabalho para a empresa em questão, foi a acuracidade no estoque e o planejamento da produção dos seus produtos que como pode ser visto no capítulo 4. As evidências de implementação do *software* com o exemplo do mancal que apenas é para identificar a implementação, sendo que esse processo pode ser aplicado para qualquer produto da empresa. A partir de então estará gerando dados mais precisos e realizar o planejamento da produção.

Mas não foi possível evidenciar resultados de uma análise de dados de como era o processo e como ficou o PCP, pois a empresa não possui controle de dados anteriores a implementação. Os resultados implementados podem ser verificados nas páginas 37, 41 e 43 e 44, sendo abrangente todos os objetivos específicos propostos no TFC.

Por fim concretiza-se através de evidencias apresentadas e o processo implementado, terá um grande ganho, com a organização da produção possibilitará a conquista de mais mercado, garantindo a entrega de seus itens no prazo do pedido e com seu produto de qualidade. Também pode-se ressaltar que a implementação foi importante para adquirir conhecimento pessoal e profissional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR5462 – Confiabilidade e Manutenibilidade, 1994.

ADAIR, Charlene B. MURRAY, Bruce A. **Revolução total dos processos**. São Paulo: Nobel, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023 (NB 66): **Informação e documentação**: referências de elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

BARROS, J. R.F. e TUBINO, D.F. *O Planejamento e Controle da Produção nas Pequenas Empresas – Uma Metodologia de Implantação*, 1998. Disponível em <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1998\\_ART262.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1998_ART262.pdf)>. Acesso em 25/03/2016

BILLIG, Osvaldo A; CAMILATO, Sérgio P. *Sistema de gestão integrada de qualidade, segurança, meio-ambiente e saúde*. Tese (Mestrado em Engenharia de produção e sistemas) – PPG. São Leopoldo: Unisinos, 2008.

CERYNO, Rafael. **A Importância da Técnica de Planejamento e Controle da Produção (PCP): O caso de uma empresa do ramo químico**. Trabalho de conclusão de curso (Administração) - Faculdade Cenecista de Capivari. São Paulo, Capivari, 2012.

COSTA, Edemilson F. **Diretrizes para a elaboração de um manual para planejamento e controle da produção de empresas de pequeno e médio porte**. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2010.

CORRÊA, H. L.; GIANESE, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 1999.

CORRÊA, Henrique L. Corrêa, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**, 2º Ed. São Paulo: Atlas, 2011

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro, 2005.

DIAS, Marco A. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5.ed., São Paulo: Editora Atlas S.A, 2006.

GAITHER, Norman e FRAZIER, Greg. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

HABERKORN, E. **Gestão empresarial com ERP**. 4. ed. São Paulo: Projeto TOTVS Da Educação, 2008.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengineering the corporation**. New York: HarperBusiness, 1994.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo, Editora McGraw-Hill Ltda e Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1993.

HOLSAPPLE, C. W.; SENA, M. P. **ERP plans and decision-support benefits**. *Decision Support Systems*, v. 38, n. 4, 2005.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A execução premium: a obtenção de vantagem competitiva através do vínculo da estratégia com as operações do negócio**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KARDEC, Alan e NASCIF, Júlio. **Manutenção função estratégica**. Rio de Janeiro, Editora Qualitymark, 2 ed, 2001.

LABODOVÁ, Alena. **Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach**. *Journal of Cleaner Production*, nº. 12 2003.

MARTINS, Carlos F. *Evolução funcional do planejamento e controle da produção: um estudo de múltiplos casos*. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de matérias e recursos patrimoniais**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, Petrônio G e LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**, 2. ed. rev., aum. E atual. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOTTER, O. **Manutenção Industrial – O Poder Oculto na Empresa**. São Paulo: Hemus, 1992.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. Ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

MOREIRA, D. **Administração de produção e operações**. 1ª ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2002.

OLIVEIRA, Silvio Luiz, **Tratado de metodologia científica, Projetos de pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e teses**. 2º Edição. São Paulo: Pioneira, 1999.

OLIVEIRA, Cassia Luciana Pfister Alves de. **Análise e controle da produção em empresa têxtil através da cronoanálise**. Formiga: UNIFOR, 2009. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação) - Engenharia de Produção, Centro Universitário de Formiga, Formiga – Minas Gerais, 2009.

PASQUALINI, Fernanda; JUNG, Elaine. A importância do PCP para a organização: uma análise do fluxo de peças zincadas. In: XXIII ENANGRAD, Bento Gonçalves, 2012.

PLENERT, G. **Requirements for technology transfer to Third World Countries**, *International Journal Of Technology Management*, Vol 13 No. 4, 1997.

PEREIRA, E. C. O. ERDMANN, R. H. A evolução do planejamento e controle e o perfil do *gerente de produção*. Anais XVIII ENEGEP: Niterói, 1998. Disponível em < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998\\_art265.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art265.pdf)>. Acesso em 26 de março de 2016.

PINTO, A.K.; XAVIER, J.N. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

RUSSOMANO, Vitor Henrique. **Planejamento e Acompanhamento da Produção**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1979.

ROCHA, J. A. V. da, NAVARRO, A. **A importância da capacidade produtiva e cronoanálise para empresas do polo moveleiro de Ubá**. In: SAEPRO: Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, IX. 2014, Viçosa.

SEYBOTH, Julia A. K; CRUZ, Anyelly C. C; KUNH, Peterson D; BORGES, Reginaldo. **Aplicação da cronoanálise para otimização do processo de produção de pães franceses em uma panificadora de pequeno porte**. V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa- PR. 2015.

SLACK, Nigel... [ et. Al. ] **Administração da Produção**. revisão técnica Henrique Corrêa, Irineu Gianesi. – São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOLER, Luís Alberto. *Diagnóstico das Dificuldades de Implantação de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Meio Ambiente e Saúde e Segurança na Micro e Pequena Empresa*. Tese de Mestrado – Gestão Ambiental – UNIOESTE, SC. Brasil. 2002

SOUZA, Luis Gustavo G, *ERP: Principais conceitos, vantagens e desvantagens*. Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena, 2005.

SPRAKEL, Eurico B; SEVERIANO, Cosmo. *A evolução dos sistemas de pcp sob a ótica da engenharia de produção*. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 1999. Disponível em < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1999\\_a0654.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1999_a0654.pdf)>. Acesso em 26 de março de 2016.

SU, Y.; YANG, C. **A structural equation model for analyzing the impact of ERP on SCM**. Expert Systems with Applications, v. 37, n. 1, 2010.

TAVARES, Lourival. **Administração Moderna da Manutenção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Novo Pólo Publicações, 1999.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

TUBINO, Dalvio F. **Manual de planejamento e controle da produção**. Editora Atlas. São Paulo, 2006.

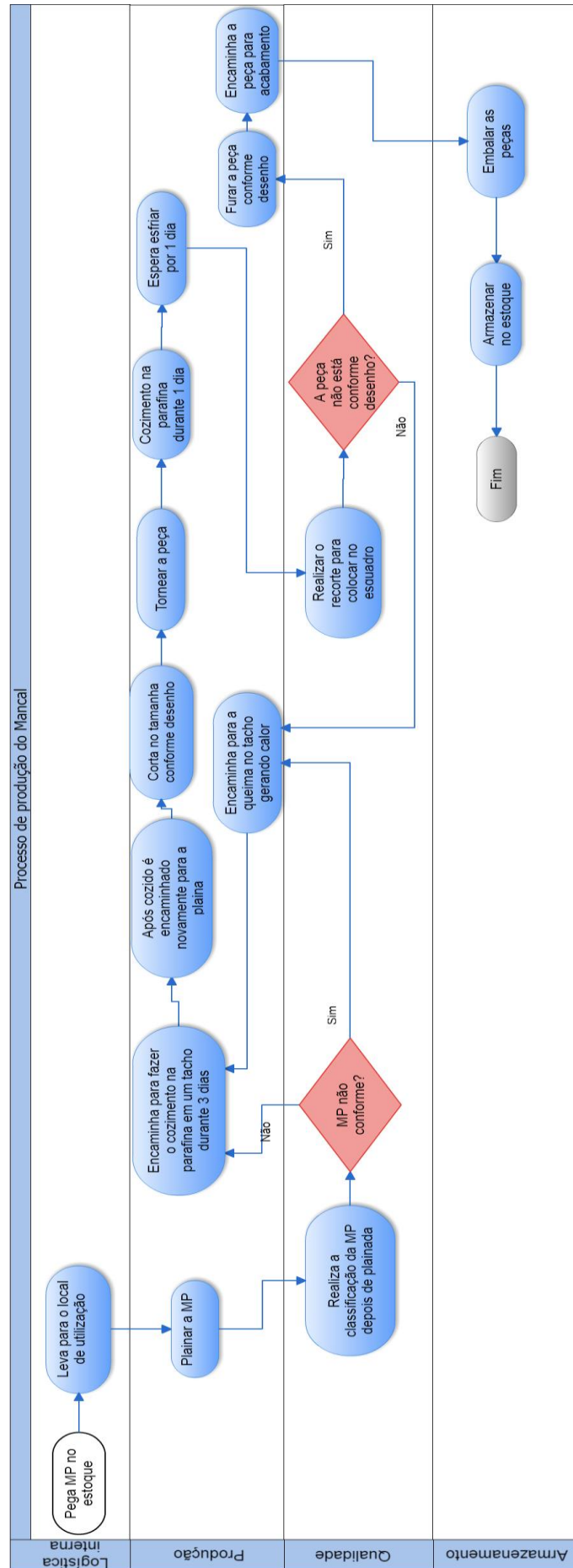
TURRIONI, João; MELLO Carlos. Pesquisa-ação. In: Miguel, P.A.C. *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

VOLLMANN, THOMAS E; BERRY, WILLIAM L; WHYBANRK, D.C; JACOBS, F.R. **Sistema de Planejamento & Controle de Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Editora Bookman. Porto Alegre, 2006.

ZACARELLI, Sérgio Baptista. **Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Pioneira, 1997.



**APÊNDICE A – Fluxograma do processo de produção do mancal**



APÊNDICE B - Custo de produção por item.

**Manufatura**  
Custo de Produção por Item

**Imprimir Fornecedor x Matéria-Prima** | **Imprimir Fornecedor x Matéria-Prima c/ Totalizador**

Data Cálculo: 02/10/2016 | Cód. Produto: 17 | Referência: 257754 | Descrição: MANCAL | UN: PC | Cód. Negociada: 17 | Retorno: 17 | Tipo de Custo: Última entrada s/ imposto

Substituir custo entrada p/ custo reposição quando data reposição maior que entrada

**Custo Matéria-prima**

Código	Referência	Descrição do produto	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Custo Total	Origem(PT/S)	Data	Cód. Entrada
31		MADERA CANELA DO BREJO	CM3	338,00000000	0,002	0,662	F	02/10/2016	
758		PARAFINA	KG	0,06000000	1,600	0,141	R	02/10/2016	

**Custo Mão de Obra**

Código	Nome do processo	Int. Ext.	Tempo(s)	Peso	Custo Unit.	Custo Total	Tempo
8	ACABAMENTO	E	0,10200	0,10200	0,070	0,0071	0,070 00,0031
10	PLAFA	I	4,000	0,10200	196,000	0,220	0,220 00,0034
11	COZIMENTO	I	78,000	0,10200	6,400	0,182	0,182 00,0118
12	SERRA ESQUADREJADURA	I	5,000	0,10200	79,200	0,110	0,110 00,0005
13	TORNEAR	I	7,000	0,10200	56,070	0,110	0,110 00,0007
14	FURAR	I	15,000	0,10200	26,400	0,110	0,110 00,0015
15	SERRA	I	0,000	0,10200	79,200	0,110	0,110 00,0005

**Custo Máquina**










Código	Grupo de máquinas	Tempo(s)	Custo Unit.	Custo Total	Tempo

**Atualizar Custo Responsação**

**Negociação**

Cálculo dos Custos	Matéria-prima	% Matéria-prima
0,797	46,64	
Mão de Obra	0,912	53,36
% MO Int.	49,27	4,10
Máquina	0,000	0,00
<b>Total</b>	<b>1,709</b>	

### APÊNDICE C - Ordem de produção

	<b>ORDEM DE PRODUÇÃO</b>							
	Número O.P. <b>9</b>	Lote <b>0</b>	Emissão <b>02/10/2016</b>	Entrega <b>10/10/2016</b>	Quantidade <b>5.500,000</b>			
Produto <b>MANCAL</b> Referência: <b>Z57754</b>		Pedido: Cliente:		Des.: Z57754 End.: Rev.: F				
REQUISIÇÃO DE MATERIAIS								
COMPONENTES	UN	REFERÊNCIA	POSIÇÃO	LADO	Qt.Unitário	Qt.(Kg/Un)	DISPONIVEL	LOCAL
MADEIRA CANELA DO BREJO	CM3	CANELA DO BREJO			328,00	1.804.000,00	27.170.000,00	
PARAFINA	KG	PARAFINA			0,09	484,00	2.431,00	
OBSERVAÇÕES:								
SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES / CONTROLE								
SEQ	OPERAÇÃO			MAPA	FERR.	INSTR.	DATA	REF.:
1	PLAINA PLAINAR A MP			PLA			05/10/2016	 000000900001001
2	COZIMENTO TRATAMENTO TERMICO REALIZAR COZIMENTO NO PERIODO DE 3 DIAS NA TEMPERATURA NECESSÁRIA			COZ			08/10/2016	 000000900001102
3	PLAINA			PLA			08/10/2016	 000000900001003
4	SERRA ESQUADREJADEIRA			SER			08/10/2016	 000000900001204
5	TORNEAR			TOR			08/10/2016	 000000900001305
6	COZIMENTO			COZ			10/10/2016	 000000900001106
7	SERRA			SER			10/10/2016	 000000900001507
8	FURAR			FUR			10/10/2016	 000000900001408
9	ACABAMENTO			ACAB			10/10/2016	 000000900000609