

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR - MG
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ERICK GERALDO DE FARIA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO (PCP):
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES EM PAINS-MG**

FORMIGA – MG
2016

ERICK GERALDO DE FARIA

A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO (PCP):
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES EM PAINS-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Produção do UNIFOR-
MG, como requisito parcial para a obtenção do
título de Engenheiro de Produção.

FORMIGA – MG

2016

ERICK GERALDO DE FARIA

A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO (PCP):
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES EM PAINS-MG

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Produção do UNIFOR-
MG, como requisito parcial para a obtenção do
título de Engenheiro de Produção.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Carvalho Ramos

Orientador

Prof. Dr. Pedro Luiz Terra Lima

UNIFOR

Formiga, 16 de novembro de 2016.

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho demonstrar a importância da aplicação das técnicas e ferramentas do planejamento e controle de produção, e também os fatores que dificultam a utilização de certas ferramentas, por meio de uma revisão bibliográfica e estudo de caso realizado na empresa TMF Indústria de Fertilizantes Inteligentes LTDA.

Os resultados demonstram que a utilização das técnicas pode melhorar a gestão de todo o processo produtivo, proporcionando aumento de produtividade, melhoria na eficiência do processo e redução de custos, mantendo o nível de atendimento ao cliente e lucratividade do negócio.

Palavras-chave: 1. MRP; 2. Capacidade de produção; 3. Eficiência

ABSTRACT

The objective of this work was to demonstrate the importance of applying the techniques and tools of production planning and control, as well as the factors that make it difficult to use certain tools, through a bibliographical review and case study carried out at TMF Indústria de Fertilizantes Inteligentes LTDA.

The results demonstrate that the use of the techniques can improve the management of the whole productive process, providing increased productivity, improved process efficiency and reduced costs, maintaining customer service level and business profitability.

Keywords: 1. MRP; 2. Production capacity; 3. Efficiency

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Papel do PCP	155
Figura 2 - Gestão de estoques	18
Figura 3 - Duas fases do processo de fornecimento de água.....	19
Figura 4 - Alguns motivos para o surgimento dos estoques	21
Figura 5 - Modelo de ponto de ressuprimento.....	22
Figura 6 - Exemplo de curva ABC.....	24
Figura 7 - Esquema do planejamento de necessidades de materiais (MRP 1) ..	25
Figura 8 - Registro básico do MRP	26
Figura 9 - Abrangência do MRP e do MRP II.....	27
Figura 10 - Exemplo de programa mestre de produção.....	30
Figura 11 - Principais elementos da gestão de demanda	31
Figura 12 - Sistema genérico de previsão de vendas	32
Figura 13 - Relatório diário de estoque	43
Figura 14 - Planejamento das Necessidades Materiais (MRP)	44
Figura 15 - Planejamento mensal de produção	48
Figura 16 - Ordem de Produção	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo de vendas em toneladas de 2014 a 2016	38
Gráfico 2 - Capacidade instalada x efetiva da planta 1 de 2014 a 2016 – ton/ano	39
Gráfico 3 - Comparativo de eficiência do processo – 2014 a 2016	40
Gráfico 4 - Intervenções de manutenção não programada – agosto/2016.....	41
Gráfico 5 - Previsão de vendas 2016	42
Gráfico 6 - Produtividade da planta 1 – de janeiro a agosto de 2016	45
Gráfico 7 - Disponibilidade física planta 1 – de janeiro a agosto de 2016.....	45
Gráfico 8 - Utilização física planta 1 – de janeiro a agosto de 2016.....	46
Gráfico 9 - Produção x Vendas – janeiro a agosto de 2016.....	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 JUSTIFICATIVA.....	12
4 PROBLEMA.....	13
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
5.1 Planejamento e controle de produção.....	14
5.1.1 Conceito de planejamento	15
5.1.2 Controle de processos.....	16
5.1.3 Conceito de produção.....	16
5.2 Gestão de estoques	17
5.2.1 Definição de estoque	18
5.2.2 Função dos estoques.....	18
5.2.3 Tipos de estoque.....	20
5.2.4 Razões para o surgimento e manutenção de estoques.....	20
5.2.5 Política e modelos de gestão de estoque	21
5.2.6 Curva ABC	23
5.3 MRP- Planejamento de necessidades materiais.....	25
5.3.1 Mecânica do MRP	26
5.4 Manufacturing Resources Planning, de MRP para MRP II.....	26
5.4.1 Principais módulos do MRP II	28
5.5 MPS – Planejamento mestre de produção	28
5.5.1 Funcionamento do MPS.....	29
5.6 Gestão e previsão da demanda.....	30
5.6.1 Processo e sistema de previsão de vendas.....	31

5.7 Planejamento da capacidade	33
6 MATERIAL E MÉTODOS	34
6.1 Descrição e caracterização do local à ser estudado.....	34
6.2 Escolha da amostra	34
6.3 Método de coleta de dados	34
6.4 Método de análise	35
7 ANÁLISE E RESULTADOS.....	36
7.1 Tendências e pretensões futuras da empresa.....	36
7.2 A importância do PCP para a empresa.....	36
7.3 Departamento de PCP da empresa	36
7.4 Processo fabril e suas características	37
7.5 Ferramentas utilizadas no Planejamento e Controle de Produção.....	41
7.5.1 Sistema de previsão de demanda.....	41
7.5.2 Gestão de estoques	42
7.5.3 MRP	43
7.5.4 Planejamento de Capacidade.....	44
7.5.5 Planejamento e Controle de Produção.....	46
7.6 Considerações finais	49
8 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

O maior objetivo de qualquer empresa, é maximizar os resultados, obtendo o máximo percentual de lucro possível e reduzir os gastos, enquanto que, para alcançar tais objetivos necessita-se de um controle adequado de todos os seus processos para possibilitar a mensuração de sua real eficiência, assim como a necessidade de melhorias.

O planejamento, assim como qualquer atividade organizacional tem grande importância para o sucesso da empresa, principalmente, quando se trata do planejamento da produção, pois ela é a responsável pelo processo que gera receita e que promove a sua estabilidade no mercado. A produção está intimamente ligada com o sucesso da negociação, uma vez que, planejar o processo produtivo não é tão simples, principalmente por conta das adversidades costumeiras de toda produção.

O PCP (Planejamento e Controle da Produção) tem uma finalidade dupla de atuar sobre os meios de produção para aumentar a eficiência (produzir mais) e cuidar para que os objetivos de produção sejam plenamente alcançados para aumentar a eficácia.

Dentro das importâncias do PCP pode-se destacar a forma como são tratadas e armazenadas as informações para administração da produção, para que esses sistemas sejam capazes de fornecer dados que apoiem o tomador da decisão logística, para planejar as necessidades futuras da organização.

O fluxo de informações do PCP é muito importante, pois além de manter o chão de fábrica atualizado acerca da demanda da empresa e de outros muitos processos também é o centro administrativo do sistema produtivo, pois, ele é um elemento decisivo para a integração da produção.

Neste contexto, este estudo, buscou avaliar o sistema produtivo da empresa TMF Fertilizantes, objeto desta pesquisa, no que diz respeito à identificação das melhorias que venham a proporcionar uma melhor forma de controle e melhoria dos processos, assim como, também, promover aumento da produtividade e atendimento total da demanda, no tempo do cliente, sem que os produtos tenham sua qualidade prejudicada. Desta forma este trabalho demonstra-se importante e o seu desenvolvimento relevante para a empresa, o que poderá torna-la mais competitiva junto ao seu segmento de mercado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Demonstrar a importância da aplicação das técnicas e ferramentas do Planejamento e Controle de Produção (PCP) e quais fatores dificultam sua utilização. Buscar-se também, com a proposta de implantação do PCP, almejar o aumento da produtividade, atendimento da demanda, satisfação do cliente e redução de custos.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre Planejamento e Controle de Produção (PCP) e sua evolução.
- Efetuar uma análise *in loco* dos processos produtivos da empresa pesquisada, identificando as ferramentas utilizadas nos processos e sua importância para o PCP.
- Demonstrar os fatores que mais afetam o PCP e avaliar o grau de importância quanto às técnicas utilizadas nos processos.
- Relacionar a importância da gestão de estoques de recursos materiais e de produto visando a melhor gestão do PCP na empresa pesquisada.

3 JUSTIFICATIVA

Justifica-se neste trabalho, a necessidade de demonstrar quais os ganhos e a relevância que as técnicas do Planejamento e Controle de Produção (PCP) já utilizadas têm sobre os processos industriais, descrevendo as ferramentas de controle em busca da melhor eficiência dos processos e identificando os fatores que dificultam sua utilização, propondo assim, soluções técnicas mais adequadas à realidade da empresa.

4 PROBLEMA

Qual a importância e os benefícios da aplicação das técnicas e ferramentas do planejamento e controle de produção, e quais fatores dificultam a utilização dessas técnicas?

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Planejamento e controle de produção

O sistema de PCP se ocupa do planejamento e controle de todos fatores relacionados ao processo de produção, como, pessoas, materiais, máquinas, fornecedores e clientes, sendo assim um sistema de PCP eficaz é de suma importância para atender as exigências do cliente e obter sucesso. (VOLLMAN et al., 2006).

Baseando-se em Corrêa, Giansesi e Caon (2008), o PCP é uma ferramenta da administração da produção que auxilia a tomada de decisões, táticas e operacionais, respondendo as seguintes questões:

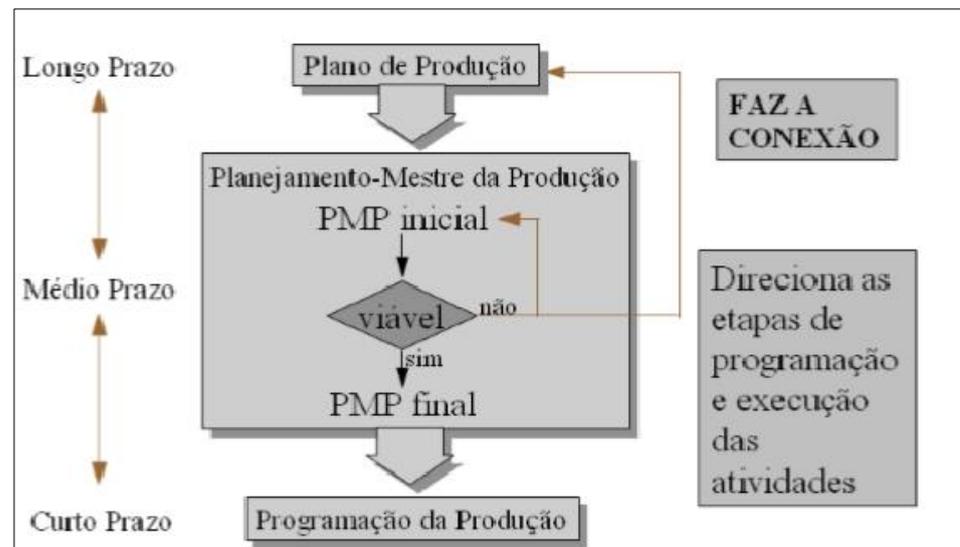
- O que produzir e comprar
- Quanto produzir e comprar
- Quando produzir e comprar
- Com que recursos produzir

Para a operação deve ser capaz de atender de forma contínua as necessidades do consumidor, mesmo que existam operações mais difíceis de se controlar e planejar, portanto o planejamento e controle deve estar atento diariamente aos recursos em operação, fornecendo bens e serviços de forma que atenda a essas necessidades. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Segundo o planejamento e controle de produção (PCP) é o setor de apoio dentro do sistema de produção que trata das informações desenvolvidas no planejamento estratégico de produção, planejamento mestre de produção, programação da produção e acompanhamento e controle. Cada tipo de sistema produtivo tem sua maneira de ser tratado, levando em conta o grau de complexidade do mesmo. (TUBINO, 2008).

A FIG. 1 demonstra de forma clara o papel do setor PCP dentro das organizações.

Figura 1 - Papel do PCP



Fonte: Tubino (2000)

5.1.1 Conceito de planejamento

É necessário uma visão do futuro para tomar-se decisões adequadas para que tenham efeitos desejados, seguindo esse raciocínio, para um bom planejamento é importante uma previsão adequada, sabendo a realidade do presente. É importante entender e especificar claramente os objetivos futuros pretendidos, para que assim sejam decididas as ações que deverão ser executadas para atingir seus objetivos. (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

- Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro;
- Planejar é projetar o futuro diferentemente do passado, por causas sob nosso controle. (CORREA, GIANESI, CAON, 2008).

Ainda segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2008), a visão e os objetivos podem alterar-se ao longo do tempo, portanto ao decorrer do tempo o “planejador” deve estender sua visão de futuro, de forma que sua visão permaneça sempre “atualizada” com a situação presente.

Conforme Slack, Chambers e Johnston (2007), é necessário planejar-se para “eventos” futuros, de forma que todos recursos estejam coordenados e abastecidos com as mesmas informações para atender as necessidades existentes.

5.1.2 Controle de processos

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), controle dos processos é preocupar-se com o processo e o andamento de planejamentos traçados. Controlar é a maneira de estar se averiguando se todas ações estão ocorrendo conforme o planejado, lidando com possíveis variações que venham ocorrer durante esse processo e realizando eventuais mudanças necessárias.

O controle envolve a avaliação do desempenho dos empregados, de setores específicos da empresa e dela própria como um bloco, e a consequente aplicação de medidas corretivas se necessário. (MOREIRA, 2001).

Controle é o domínio ou poder de se verificar ou fiscalizar alguma coisa, dominar ou ter poder sobre o que está acontecendo. Acompanhar um serviço orientando-o a ser executado da forma mais conveniente. (FERREIRA, 2010).

Controlar a produção significa assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e na data certa. Para tanto, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre: material em processo acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está a utilização dos equipamentos, etc. (MOREIRA, 2001).

5.1.3 Conceito de produção

A função “produção” é reunir recursos destinados a produção de determinado produto ou serviço, usando-os de forma eficiente de maneira que satisfaça a seus clientes. Toda organização tem uma função de produção, pois, produz qualquer tipo de bem e/ou serviço. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Moreira (2001), definiu como produção as atividades e operações envolvidas na produção de bens e serviços.

5.2 Gestão de estoques

Os estoques são de forma generalizada uma das maiores preocupações de gestores operacionais, de gestores financeiros atentos aos custos de estoque que podem ser altíssimos, gestores comerciais com um possível não atendimento a demanda e seus prejuízos, e também os gestores fabris, que, por falta de recursos podem aumentar os níveis de ociosidade da fábrica. (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

Gerir o estoque reflete nos resultados obtidos pela organização, conhecer o comportamento do estoque permite tratá-lo por meio de fundamentos estatísticos, compreendendo de forma a definir o custo e a viabilidade de manter estoque, de forma que atenda os consumidores e a que níveis esses estoques devem ser mantidos. (VIANA, 2000).

Existe um dilema quanto ao gerenciamento de estoques, pois, os estoques mesmo com seus custos e manutenções facilitam conciliar o fornecimento com a demanda, pois são uma garantia contra demanda inesperada. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Gestão é um conjunto de atividades que visa, por meio das respectivas políticas de estoque, ao pleno atendimento das necessidades da empresa, com a máxima eficiência e ao menor custo, através do maior giro possível para o capital investido em materiais. Assim, seu objetivo fundamental consiste essencialmente na busca do equilíbrio entre estoque e consumo... (VIANA,2000).

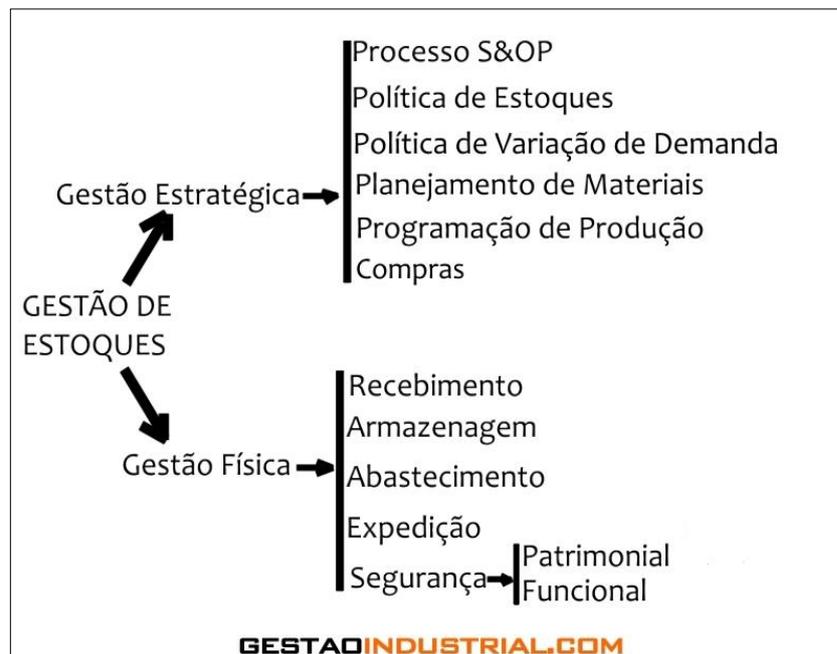
A gestão de estoques tem um papel muito importante dentro de qualquer organização, gerir bem o estoque é ter os recursos necessários, na quantidade necessária no momento necessário. Não atender a esses requisitos pode acarretar na insatisfação e perda de clientes. (CORREA E CORREA, 2012).

Segundo Viana (2000), existem dois modelos de gerenciamento de estoque, que são eles:

- Gerenciamento manual: controle por meio de fichas de controle de estoque;
- Gerenciamento mecanizado: controle por meio de informática.

A FIG.2 demonstra que uma boa gestão de estoques é dependente de uma ação coordenada dos pontos de gestão física e estratégica:

Figura 2 - Gestão de estoques



Fonte: <http://www.gestaoindustrial.com/index.php/industrial/logistica/gestao-de-estoques>

5.2.1 Definição de estoque

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2007), estoque é o acúmulo de recursos materiais de entrada em um sistema de transformação.

Pode-se definir estoque como o acúmulo de materiais gerado pelas incertezas, pela não previsão exata da demanda, portanto o estoque é uma reserva tanto de materiais de transformação ou produtos acabados a serem utilizados na continuação do processo e em momentos oportunos. (VIANA, 2000).

Os estoques são recursos ociosos de valor econômico destinado as atividades de produção e atendimento aos clientes, portanto ele deve ser projetado e ser mantido a níveis adequados, mantendo um equilíbrio entre estoque e consumo, de maneira que de retorno ao investimento efetuado, portanto os níveis devem ser acompanhados periodicamente para que problemas sejam evitados. (VIANA, 2000).

5.2.2 Função dos estoques

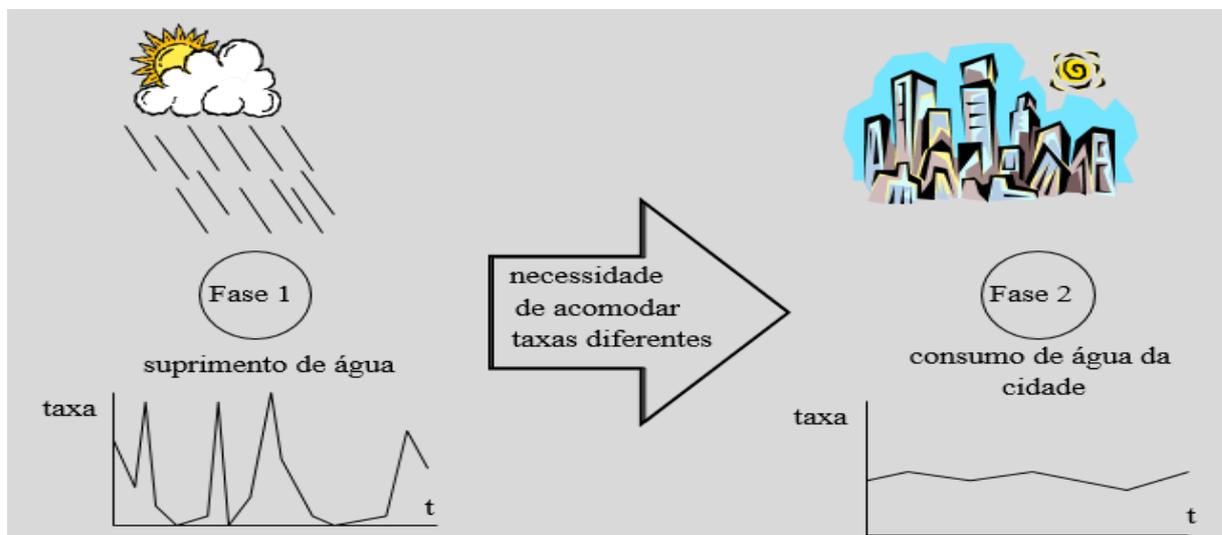
Para Viana (2000), os estoques existem com a função de não correr riscos no que se diz respeito a atender a demanda dos usuários, seja o consumo interno como o das vendas.

O ideal seria a inexistência de estoques, à medida que fosse possível atender o usuário no momento em que ocorressem as demandas. Entretanto, na prática isso não acontece, tornando imperativa a existência de um nível de estoques que sirva de amortecedor entre os mercados supridor e consumidor, a fim de que os consumidores possam ser plena e sistematicamente atendidos. (VIANA, 2000).

Os estoques são uma arma que pode ser usada tanto para “o bem” quanto para “o mal”, quanto maior o estoque menor a dependência das fases do processo produtivo. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

Corrêa, Gianesi e Caon (2008), dão exemplo de duas fases de um processo de transformação de água da chuva em potável, que são, a captação da chuva e a distribuição da água potável, representadas na FIG. 3.

Figura 3 - Duas fases do processo de fornecimento de água



Fonte: Corrêa, Gianesi e Caon (2008)

O fornecedor do caso acima não é confiável devido as incertezas, ocasionando em atrasos, períodos sem entrega, quantidades não suficientes ou mais que o necessário. Sendo assim fica visível a necessidade de um acúmulo de estoque do recurso material *água* para conciliar as diferentes taxas de consumo, que no caso visto acima esse estoque é conhecido como represa. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

O estoque existe por conta das diferenças de ritmo entre a demanda e os fornecedores, mas que a operação pode esforçar-se para chegar a um equilíbrio entre demanda e fornecimento, de tal maneira não manter níveis altos de estoque. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

5.2.3 Tipos de estoque

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), existem 4 tipos de estoque: estoque de proteção, estoque de ciclo, estoque de antecipação e estoque de canal.

A seguir vejamos como são definidos cada um destes tipos de estoques.

1. **Estoque de proteção-** também conhecido como estoque isolador, ele existe para compensar as incertezas da demanda e fornecimento, se justifica para atender as variações entre demanda e fornecimento, esse tipo de estoque é muito utilizado em organizações que exista uma dificuldade maior de prever a demanda.
2. **Estoque de ciclo-** é quando os itens da operação não podem ser processados simultaneamente, existe a necessidade de produção de lotes mínimos para atender a demanda.
3. **Estoque de antecipação-** utilizado quando as variações de demanda são significativas e previsíveis, produtos com demanda sazonal.
4. **Estoque de canal-** é todo estoque em transito, desde a saída no fornecedor até a descarga no cliente.

Existem tipos de estoque em processo, que são eles: estoques de matérias-primas e componentes comprados, estoques de material em processo, estoque de produto acabado e também estoques de materiais para MRO (manutenção, reparo e operação). (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

5.2.4 Razões para o surgimento e manutenção de estoques

Existem várias razões para o surgimento dos estoques, são elas, a falta de coordenação em qualquer etapa do processo produtivo, incertezas no que se diz respeito ao fornecimento e consumo, especulação como forma de antecipar o risco

de escassez e conseqüentemente alta de preço e a disponibilidade no canal de distribuição. (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

A FIG.4 mostra esquematicamente essas principais razões:

Figura 4 - Alguns motivos para o surgimento dos estoques



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2008)

Conforme Viana (2000), o ideal seria a inexistência dos estoques, porém as entregas não são ajustadas as necessidades das empresas, também há influências dos custos logísticos e as incertezas de consumo e venda.

5.2.5 Política e modelos de gestão de estoque

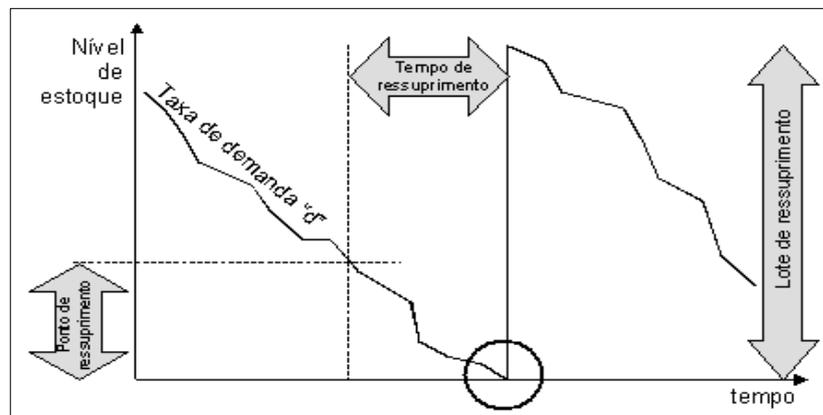
É preciso definir quando comprar e quanto comprar, ou seja, entender o momento certo de fazer um pedido de ressurgimento e o tamanho ideal do mesmo, de forma que a demanda possa ser atendida. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

Seguindo o mesmo raciocínio, cabe aos gerentes de produção as decisões de quanto pedir, quando pedir e qual melhor forma de controlar o sistema para auxiliar na tomada de tais decisões. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Para Viana (2000), a política de estoques são um conjunto de princípios e diretrizes relacionados ao gerenciamento, gerir o estoque de forma econômica é buscar o equilíbrio com o consumo.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), um modelo de gerir o estoque é o ponto de reposição e o lote econômico. Ponto de reposição ou ressuprimento é o momento certo de colocar um novo pedido de reabastecimento, alinhado aos níveis de estoque, a demanda presente e o tempo de ressuprimento ou lead time do fornecedor. A FIG. 5 demonstra como funciona o modelo de ponto de ressuprimento.

Figura 5 - Modelo de ponto de ressuprimento



Fonte: Corrêa e Corrêa (2012)

Corrêa e Corrêa (2012), demonstram como calcular o ponto de ressuprimento, que é obtido pela multiplicação da taxa de demanda pelo tempo de ressuprimento (lead time), usando os valores na mesma taxa de tempo.

Lote econômico de compra é a decisão de quanto comprar de um determinado item, encontrando o melhor equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de manter estoque. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2008), para determinar esses parâmetros podemos adotar uma abordagem em relação aos custos envolvidos com o sistema:

$$CA = CE \cdot \frac{L}{2} \quad (1)$$

Onde,

- CF= custo fixo de fazer um pedido;

- CE= custo anual de estocagem, custo total anual de se estocar uma unidade de determinado item;
- CA= custo de armazenagem, calculado multiplicando-se estoque médio (tamanho do lote dividido por dois) pelo custo anual de estocagem.

$$CP = CF \cdot \frac{D}{L} \quad (2)$$

Onde,

- D= demanda anual;
- L= lote
- CP= custo de pedido, calculado multiplicando-se os custos fixos de pedir pelo número total de pedidos feitos no ano (demanda anual dividido pelo tamanho do lote).

$$CT = CA \cdot CP \quad (3)$$

Onde,

- CT- custo total, calculado multiplicando-se o custo de armazenagem pelo custo de pedido:

Levando em conta esses cálculos podemos definir o tamanho do lote econômico de compra (quando CA=CP) para mínimo custo do sistema a partir da seguinte equação:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_p}{C_e}} \quad (4)$$

5.2.6 Curva ABC

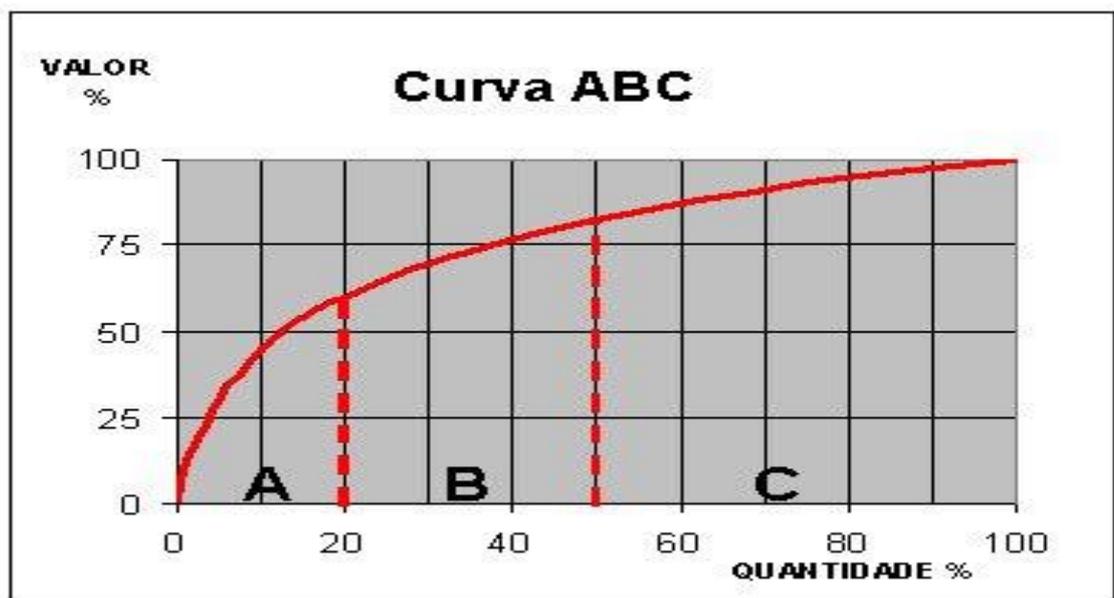
Para Slack, Chambers e Johnston (2007), em estoques, existem alguns itens mais importantes que outros para a organização considerando suas movimentações de valor. São itens com movimentações mais altas de valor necessitam ser controlados mais rigorosamente, geralmente cerca de 80% do valor do estoque é

correspondente a cerca de 20% do total de itens em estoque, tal fenômeno é conhecido como lei de Pareto, referido como regra 80/20. Esses itens são divididos em três classes:

- Itens classe A são os 20% de itens de alto valor que representam cerca de 80% do valor total do estoque.
- Itens classe B são aqueles de valor médio, usualmente os seguintes 30% dos itens que representam cerca de 10% do valor total.
- Itens classe C são os itens de baixo valor que, apesar de compreender cerca de 50% do total de tipos de itens estocados, provavelmente representam somente cerca de 10% do valor total de itens estocados.

A FIG.6 exemplifica uma análise de curva ABC para itens em estoque:

Figura 6 - Exemplo de curva ABC



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2007)

A curva ABC é uma importante ferramenta utilizada no gerenciamento de estoques, pois, a partir dela é possível identificar itens que necessitam de maior atenção no estoque, a classificação pode ser colocada de várias maneiras, considerando aspectos como o tempo de reposição, valor de demanda/consumo, a mais relevante que é dada pelo valor de consumo dentre outras. (VIANA, 2000).

5.3 MRP- Planejamento de necessidades materiais

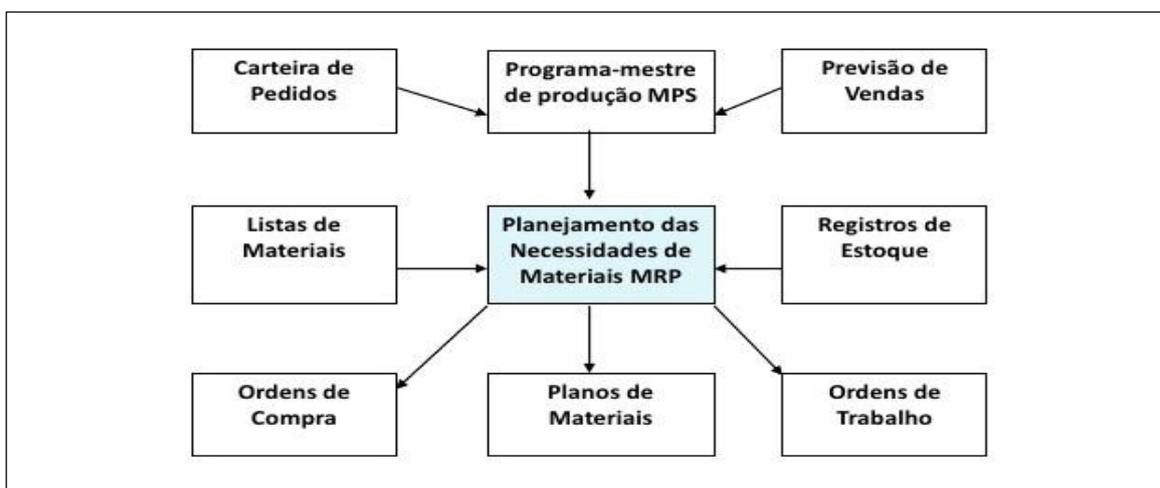
A função do MRP dentro da empresa é auxiliar o planejamento e controle dos recursos por meio de sistemas de informação computadorizados, o MRP pode significar o planejamento das necessidades materiais como o planejamento dos recursos de manufatura. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Se conhecermos todos componentes necessários para a produção de um produto e o tempo (lead time) para obter-se cada um deles, conhecendo as necessidades de disponibilidade dos produtos tidos como componentes, podemos calcular o momento certo de pedir e que quantidade pedir, de forma que não falte o produto no momento de necessidade e nem haja sobras. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

O MRP – sigla para *Material Requirements Planning*, ou Planejamento das Necessidades de Material – é uma técnica para converter a previsão de demanda de um item de demanda independente em uma programação das necessidades das partes componentes do item. (MOREIRA, 2001).

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), para o cálculo das necessidades materiais, chamado MRP 1, as empresas utilizam-se de pedidos em carteira e previsões de pedidos, sendo assim possível calcular quanto material de determinado tipo é necessário e a qual momento. A FIG. 7 demonstra as informações importantes para processarmos o MRP 1.

Figura 7 - Esquema do planejamento de necessidades de materiais (MRP 1)



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2007)

5.3.1 Mecânica do MRP

Segundo Moreira (2001), para processar o MRP é necessário o plano mestre de produção, a lista de materiais necessários e relatórios de controle de estoque, de forma a responder quais componentes são necessários para cumprir a demanda, a quantidade necessária de materiais e quando são necessárias.

Para auxiliar o tratamento das informações necessárias referentes a elaboração do MRP são utilizadas tabelas de dados com informações detalhadas de todos períodos e itens que serão planejados, onde consta informações como: necessidade bruta, recebimentos programados, estoques projetados, recebimentos de ordens planejadas e liberação de ordens do item para um período futuro. (TUBINO, 2008).

A dinâmica de processamento no MRP parte da quantidade desejada de um produto final numa data especificada, informações essas fornecidas pelo Plano Mestre de Produção. A partir daí, faz-se a “explosão” do produto nas necessidades dos componentes, com a devida defasagem de tempo. (MOREIRA, 2001).

A FIG. 8 define um exemplo básico da tabela utilizada no cálculo do MRP.

Figura 8 - Registro básico do MRP

Miolo	Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8
interno	Necessidades brutas	100			230	400		380	600
Lote=1	Recebimentos programados		100						
(minimo)	Estoque projetado	380	280	380	380	150	0	0	0
LT= 3	Recebimento de ordens planejadas					250		380	600
ES=0	Liberação de ordens planejadas		250		380	600			

Fonte: Correa, Gianesi e Caon (2008)

5.4 Manufacturing Resources Planning, de MRP para MRP II

Apenas garantir os recursos materiais não é o bastante para garantir a viabilidade do processo de produção, é importante entender se há capacidade suficiente para atender aos planos sugeridos pelo MRP, se recursos humanos e equipamentos são suficientes para cumprir com os prazos estabelecidos pelo MRP. Atrasos na produção por falta de capacidade irá gerar problemas, como atraso na

produção e entrega do produto final, de início para eliminar tais atrasos são dadas duas alternativas, capacidade em excesso o que representa custos adicionais em equipamento e mão-de-obra, ou superestimar o *lead times*. Com esses problemas, pesquisadores perceberam que com um pequeno esforço adicional as técnicas do MRP também poderiam ser utilizadas para calcular as necessidades dos recursos de manufatura. Sendo assim foi criado um sistema que calculava as necessidades de recursos do processo de manufatura, o *manufacturing resources planning* (MRP II). (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

Na medida em que os recursos computacionais evoluíam, desdobramentos acrescentados as rotinas básicas do MRP, nos anos 80, levaram a ampliação de funções do sistema para As demais áreas da empresa (engenharia, marketing, finanças, recursos humanos etc.), gerando sistemas de informações gerenciais (SIG) amplos, chamados de MRP-II (*Manufacturing Resources Planning*, ou planejamento dos recursos de manufatura). (TUBINO, 2008).

Há dois objetivos básicos no MRP II: melhora do serviço ao cliente através do cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos e redução dos investimentos em estoque, procurando adquirir e disponibilizar os recursos para a produção na quantidade necessária e no momento certo da sua necessidade. (GAITHER E FRAZIER, 2001).

A FIG 9 demonstra a abrangência do MRP e MRPII no planejamento e controle da produção de uma organização.

Figura 9 - Abrangência do MRP e do MRP II



Fonte: Correa, Gianesi e Caon (2008)

5.4.1 Principais módulos do MRP II

O MRP II é composto por vários procedimentos de planejamento agrupados em funções, pela quantidade de dados a serem tratados, normalmente essas funções são executadas por meio de *softwares*. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

Para garantir a eficácia do MRP II é importante uma base de dados, os principais cadastros são:

- Cadastro mestre de item – código, descrição, *lead time*, estoque de segurança etc;
- Cadastro de estrutura de produto – ligações entre itens “pais” e “filhos, unidades de medida etc;
- Cadastro de locais – local de armazenagem, unidade fabril, departamento etc;
- Cadastro de centros produtivos – código, descrição, horário de trabalho;
- Cadastros de calendários – feriados, férias calendário de fábrica etc;
- Cadastro de roteiros – sequência de operações, fila, preparação, movimentação etc.

5.5 MPS – Planejamento mestre de produção

Moreira (2001), definiu o Plano Mestre de Produção (MPS) como a ferramenta que define os itens a serem produzidos, a que quantidade, para determinado período.

A função do MPS é coordenar a demanda do mercado consumidor com os recursos da empresa, de forma que os níveis de produção sejam adequados. O processo de planejamento de vendas e operações auxilia os gerentes de produção na tomada de decisões sobre os níveis de produção. Se bem gerenciado o MPS colabora com uma melhor gestão de estoques de produtos acabados, uso e gestão da capacidade produtiva, uma melhora no processo de promessas aos clientes, dentre outros. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

O programa mestre de produção (MPS – *Master Production Schedule*) é a fase mais importante do planejamento e controle de uma empresa. Constitui-se na principal entrada para o planejamento das necessidades materiais. (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2007).

O planejamento de vendas e operações e o gerenciamento da demanda são extremamente importantes para desenvolvermos o MPS, que por sua vez é fundamental para o gerenciamento da capacidade e atividades do planejamento de necessidades materiais. (VOLLMANN ET AL., 2006).

...em termos de prazos, o planejamento mestre da produção exerce duas funções básicas dentro da lógica do PCP. Uma relacionada a análise e validação da capacidade de médio prazo do sistema produtivo em atender a demanda futura, que desmembra a estratégia de produção em táticas de uso para o sistema produtivo montado (um *link* entre o longo e o médio prazo). E outra, implementando a tática escolhida para o próximo período, identificando as quantidades de produtos acabados que deverão ser produzidas de forma a iniciar o processo de programação da produção (um *link* entre o médio e o curto prazo). (TUBINO, 2008).

5.5.1 Funcionamento do MPS

O MPS se bem gerenciado pode trazer potenciais ganhos competitivos para a empresa, ou ser prejudicial se gerenciado de forma ruim. (CORRÊA, GIANESI E CAON, 2008).

Para facilitar a elaboração do plano mestre de produção são utilizadas tabelas com dados detalhados dos períodos e itens que serão planejados, onde encontram-se informações de demanda prevista, recebimentos programados de materiais, estoques, as necessidades líquidas e por fim o plano mestre de produção, baseado nesses dados. Táticas para o MPS podem ser implementadas, como estoque de segurança. A partir da definição do tipo de sistema de produção correspondente a organização, pode ser definido também o *lead time* de programação, ou seja, de quanto em quanto tempo essa programação será realizada. (TUBINO, 2008).

A FIG.10 descreve um exemplo simples de um MPS para um item, são combinados os pedidos em carteira juntamente com as previsões para formar a linha “Demanda”, a linha “Disponível” mostra que quantia de estoque espera-se ter disponível ao final de cada período, a linha “MPS” mostra quantos itens devem estar disponíveis para atender a demanda, a linha “Em mãos” é o estoque inicial na semana 0 (zero).

Figura 10 - Exemplo de programa mestre de produção

SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Demanda	10	10	10	10	15	15	15	20	20
Disponível	20	10	0	0	0	0	0	0	0
PMP	0	0	10	10	15	15	15	20	20
Em mãos	30								

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2007).

5.6 Gestão e previsão da demanda

A variável mais importante para as definições de um sistema de PCP é a previsão da demanda, a partir da previsão da demanda as organizações podem desenvolver e definir os planos de capacidade, de produção e estoques, mão de obra, fluxo de caixa etc. As previsões são usadas pelo PCP para planejar a produção e o uso deste sistema produtivo, é a principal informação para a elaboração das atividades de PCP. É responsabilidade do setor de vendas e/ou marketing a elaboração da previsão da demanda. (TUBINO, 2008).

É muito importante que a empresa saiba utilizar todas as ferramentas disponíveis para conseguir antecipar a demanda futura com alguma precisão. Isso pode envolver formar e manter uma base de dados históricos de vendas, assim como informações que expliquem suas variações e comportamento no passado, utilizar modelos matemáticos adequados que ajudem a explicar o comportamento da demanda, compreender como os fatores ou variáveis internas (promoções etc.) e externas (clima, condições econômicas etc.) influenciam o comportamento da demanda, coletar informações relevantes do mercado e ser capaz de derivar daí uma estimativa da demanda futura. (CORREA, GIANESI E CAON, 2008).

Segundo Correa, Gianesi e Caon (2008), existem cinco elementos principais para a gestão da demanda, demonstrados e brevemente explicados na FIG. 11.

Figura 11 - Principais elementos da gestão de demanda



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2008)

A previsão da demanda é uma importante base para todo planejamento, que busca informações das vendas futuras, pois, é necessário entender quanto a empresa planeja vender seus produtos ou serviços para a tomada de decisões relacionadas ao sistema produtivo. (MOREIRA, 2001).

5.6.1 Processo e sistema de previsão de vendas

Tubino (2008), descreveu que para prever a demanda é importante, primeiramente, definir os objetivos do modelo de previsão e em seguida deve-se realizar uma coleta do maior número dados históricos possível e analisá-los. Quanto mais dados, mais confiável será a previsão, é importante estar atento as variações de demanda e suas características e aos períodos de consolidação dos dados.

Para Corrêa, Giansesi e Caon (2008), o processo de previsão de vendas pode ser considerado o mais importante dentro da gestão da demanda. Inicialmente é necessário o levantamento de informações importantes como, histórico de vendas e comportamentos atípicos do mercado e das vendas, e dados que expliquem as vendas, após analisadas tratar estatisticamente essas variáveis. Em seguida é importante estar atento a algumas informações, o comportamento atual e futuro de mercado, informações sobre concorrentes, situações dos clientes quanto a intenção de compra e níveis de estoque, situação econômica atual e futura, e também outras

informações diversas do mercado. Por fim deve-se realizar uma reunião com representantes das áreas envolvidas para o tratamento dos dados coletados disponíveis, com objetivo de definir de maneira mais precisa possível a previsão de vendas, a FIG. 12 demonstra como é este sistema.

Figura 12 - Sistema genérico de previsão de vendas



Fonte: Corrêa, Gianesi e Caon (2008)

Segundo Moreira (2001), existem métodos de previsão, que são eles:

1. Qualitativos, baseados em julgamento de pessoas que de forma direta ou indireta possam opinar sobre a demanda futura, como gerentes, departamento de vendas, clientes etc.
2. Matemáticos, utilizados a partir de modelos matemáticos para chegar a valores previstos, esses métodos são subdivididos em métodos causais

(demanda relacionada a uma ou mais variáveis internas ou externas) e séries temporais (conhecimento de valores passados da demanda).

5.7 Planejamento da capacidade

Prover a capacidade produtiva para satisfazer a demanda atual e futura é uma responsabilidade fundamental da administração de produção. Equilíbrio adequado entre capacidade e demanda pode gerar altos lucros e clientes satisfeitos, enquanto equilíbrio “errado” pode ser potencialmente desastroso. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Para Moreira (2001), capacidade é a quantia máxima de produtos e/ou serviços que podem ser produzidos em um processo produtivo, em um intervalo de tempo. Sendo assim, por exemplo, um departamento de uma empresa contando com 5 empregados, que trabalham 8 horas por dia, onde cada empregado realiza 20 montagens por hora a capacidade de montagens diárias será:

$$5 \text{ empregados} \cdot 8 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} \cdot 20 \frac{\text{montagens}}{\text{hora} \times \text{empregado}} = 800 \frac{\text{montagens}}{\text{dia}} \quad (5)$$

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Descrição e caracterização do local à ser estudado

A pesquisa foi realizada no município de Pains, situada no centro-oeste de Minas Gerais. Sua população estimada para o ano de 2015 foi de 8.351 habitantes, com uma densidade demográfica aproximada de (hab/Km²) de 19,00. (IBGE, 2015).

Há mais de uma década atuando no mercado agrícola brasileiro e internacional, a TMF vem se destacando com o lançamento de produtos voltados para o segmento de fertilizantes inteligentes.

Com um parque industrial moderno, a TMF se especializou em oferecer produtos agrícolas de alta qualidade, com soluções inovadoras e foco na produtividade integrada.

6.2 Escolha da amostra

Para demonstrar a importância da aplicação das técnicas e ferramentas do Planejamento e Controle de Produção (PCP) e quais fatores dificultam sua utilização, a escolha da amostra teve como justificativa a necessidade de demonstrar quais os ganhos e a relevância que as técnicas do Planejamento e Controle de Produção (PCP) já utilizadas têm sobre os processos industriais, descrevendo as ferramentas de controle em busca da melhor eficiência dos processos e identificando os fatores que dificultam sua utilização, propondo assim, soluções técnicas mais adequadas à realidade da empresa.

6.3 Método de coleta de dados

O estudo de caso foi método utilizado para o desenvolvimento deste trabalho. Foram pesquisados conceitos e ferramentas para definir o melhor caminho a se seguir no que se diz respeito a planejamento e controle de produção dentro da empresa, através de pesquisas em livros, trabalhos, internet e outros, trazendo relatos de diversos autores sobre o tema abordado neste trabalho. A coleta de dados foi feita por meio de estudo e levantamento de dados no departamento de PCP e departamentos envolvidos com o PCP existente na empresa.

6.4 Método de análise

Foi realizada uma pesquisa exploratória, através de coleta de dados e apontamentos em Excel, demonstrando como é realizado atualmente o planejamento e controle de produção dentro da indústria, expondo sua importância diante o processo, buscando assim novas ferramentas que atendam às necessidades da organização, também foram identificados os fatores que prejudicam o desenvolvimento de tais técnicas.

7 ANÁLISE E RESULTADOS

7.1 Tendências e pretensões futuras da empresa

Com um grande potencial e produtos inovadores bem aceitos pelo mercado, a empresa pretende atender uma parte maior do território nacional, com aumento nas vendas em cerca de 30%. Sendo assim, viu-se a necessidade da melhoria nos processos internos de produção e logística, como também a necessidade de realizar-se investimentos na parte estrutural da fábrica, com um aumento da produção em três vezes mais em relação à capacidade do sistema atual de produção e também uma reestruturação do departamento de vendas e marketing.

7.2 A importância do PCP para a empresa

Com um produto diferenciado e que obteve grande aceitação no mercado agrícola, as vendas da empresa vêm crescendo à cada ano, justificando-se a necessidade de aprimorar o setor logístico e a criação do departamento de PCP, que até então não existia.

Objetivando-se melhorar as rotinas de produção da empresa, foram estabelecidos as ferramentas e métodos para o atendimento da demanda, produzindo apenas a quantidade necessária no momento certo, planejando a aquisição de materiais necessários para fabricação do produto acabado, controlando o estoque e a produção. Com isso pretende-se aumentar os ganhos da empresa, com um sistema mais enxuto, reduzindo os custos, e melhorando a qualidade de seus produtos e serviços.

7.3 Departamento de PCP da empresa

Ainda em processo de desenvolvimento, o departamento de PCP tornou-se necessário para facilitar a comunicação entre demanda, gerada pelo departamento de vendas e necessidades de produção e estoque, de responsabilidade fabril, buscando-se conciliar todas as necessidades de compras e produção. Com um aumento considerável da demanda de mercado, não seria possível atendê-la sem o setor de PCP e suas técnicas no processo de produção.

O departamento de PCP na empresa faz parte da Logística integrada, juntamente com o setor de transportes, suprimentos e expedição. É gerido por apenas uma pessoa, com as seguintes responsabilidades:

- Realizar análise de capacidade produtiva para definição de estoques.
- Efetuar a conciliação das vendas e produção, calculando a disponibilidade para demanda.
- Gerar dados para o planejamento de materiais e verificação de necessidades.
- Avaliar previsões e séries históricas de vendas.
- Realizar a reprogramação da produção, objetivando a otimização de recursos, paradas de máquinas e retrabalhos.
- Elaborar o Plano Mestre de Produção semanalmente, de acordo com os *input's* de vendas e as características do processo produtivo.
- Definir, implementar e atualizar, sempre que necessário, todos os procedimentos de produção, de processos e de controle de qualidade, possibilitando a fabricação de produtos com menor custo, maior qualidade e dentro das especificações necessárias.
- Disponibilizar todas as informações de fabricação necessárias à formação de custos e precificação.
- Dar suporte aos departamentos de compras e logística, no que se refere ao desenvolvimento de fornecedores e controle de estoque e qualidade das matérias-primas.
- Auxiliar o planejamento e controle de manutenção prevendo intervenções preventivas e atuando nas corretivas de modo a colocar em pleno funcionamento a operação.

7.4 Processo fabril e suas características

Por se tratar de uma indústria de atividades voltadas ao mercado agrícola, os níveis de produção mais elevados são atingidos a partir do segundo trimestre, pois, pelo mercado agrícola ser sazonal, há um grande crescimento nas vendas a partir deste período do ano.

Devido à capacidade limitada da indústria e a grande quantia demandada pelo mercado, mesmo que o departamento comercial utilize da estratégia de

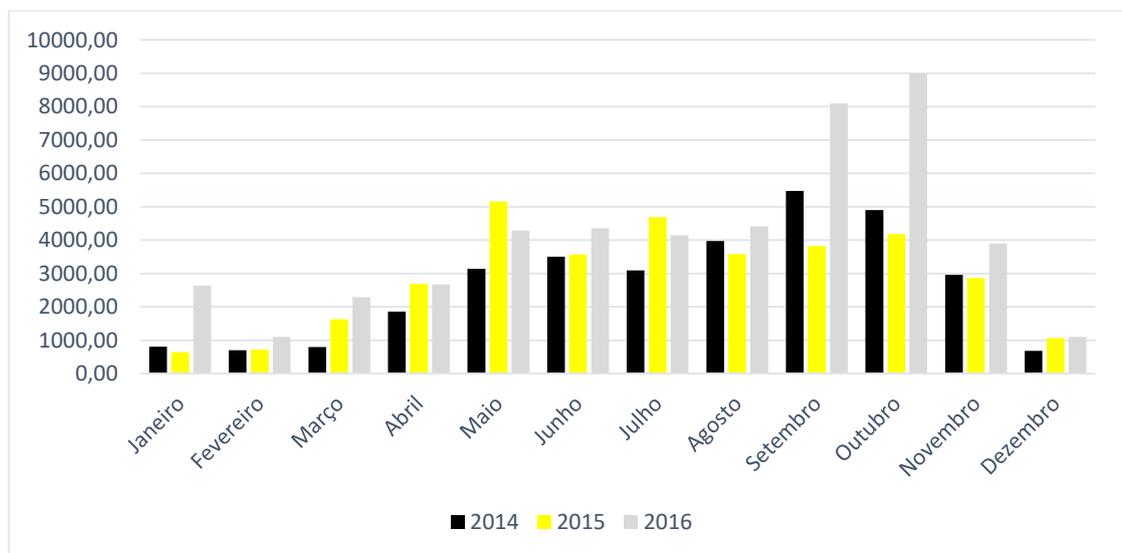
antecipar as vendas, a empresa ainda vê a necessidade de se fazer estoques no período de vendas menores, explorando ao máximo a capacidade de produção, para que no período de safra, onde há grande aumento nas vendas, a empresa consiga atender seus clientes, sem abaixar o nível de serviço estabelecido pela empresa.

O GRAF.1 demonstra o comportamento das vendas desde 2014 até 2016, sendo que, os dados a partir do mês de setembro de 2016 são estimativas realizadas através de pedidos em carteira e possibilidade de aumento na produção com o início das atividades de uma nova linha de produção, que aumentará a capacidade de produção da indústria.

Percebe-se que, ao passar dos anos as vendas apresentam um grande crescimento, exigindo cada vez mais uma boa gestão da produção, de forma que toda demanda gerada seja atendida. O crescimento das vendas no ano de 2015 em relação a 2014 foi de cerca de 8,55%, e a expectativa para 2016 é encerrar o ano com um crescimento nas vendas de no mínimo 30% em relação ao ano de 2015.

Percebeu-se a partir do meio do ano de 2014 a necessidade do setor de planejamento e controle de produção, a partir deste período as atividades começaram a ser desenvolvidas, com objetivo de otimizar ao máximo todo processo produtivo, explorando toda sua capacidade.

Gráfico 1 - Comparativo de vendas em toneladas de 2014 a 2016



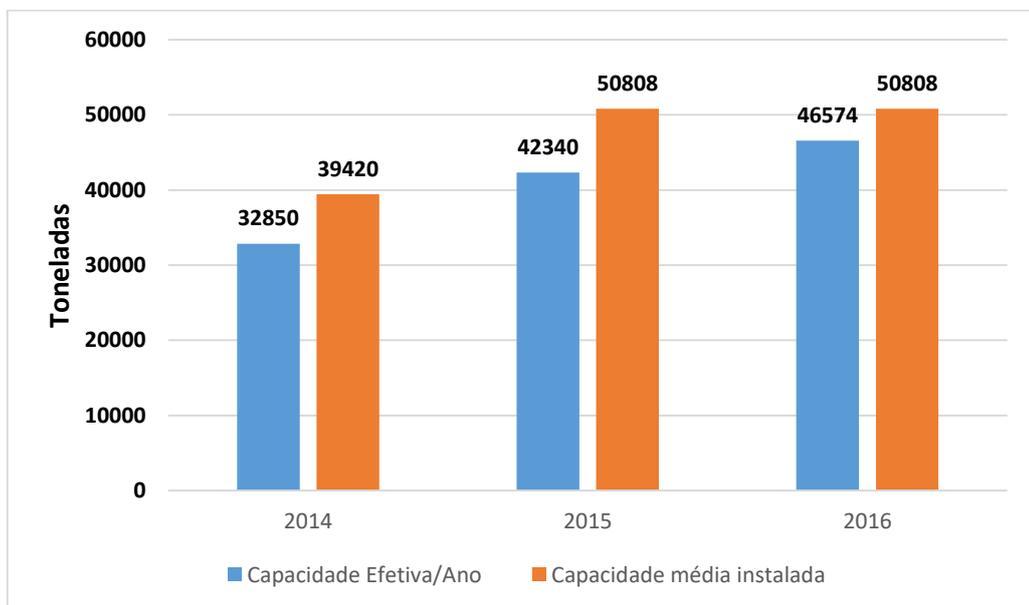
Com relação a capacidade de produção (ton/ano), o GRAF. 2 apresenta as informações de capacidade estabelecidas nos anos de 2014 a 2016. Considerando

a disponibilidade de 24 horas/dia, 365 dias anuais e uma produtividade média de 4,5 toneladas/hora, a capacidade máxima instalada da planta em 2014 foi de 39.420 ton/ano, contudo, a capacidade efetiva foi de 32.850 ton/ano.

Seguindo a mesma linha de raciocínio do ano anterior, em 2015 a produtividade média subiu para 5,8 toneladas/hora, com uma capacidade máxima instalada de 50.808 ton/ano, e uma capacidade efetiva de 42.340 ton/ano, esse aumento de capacidade deu-se por melhorias realizadas no processo de produção, onde processos definidos como gargalos foram identificados e melhorados. Já para o ano de 2016, embora a capacidade instalada tenha continuado a mesma, a capacidade efetiva aumentou consideravelmente, passando para em média 46.574 ton/ano, devido a sistematização das atividades de produção.

Esta diferença entre capacidade instalada e efetiva justificou-se em função de uma demanda alta, onde a planta rodava de forma continuada todos os dias, existindo paradas somente para manutenção corretiva, devido à falta de um planejamento de manutenção. Raros eram os casos de parar a fábrica para manutenção programada.

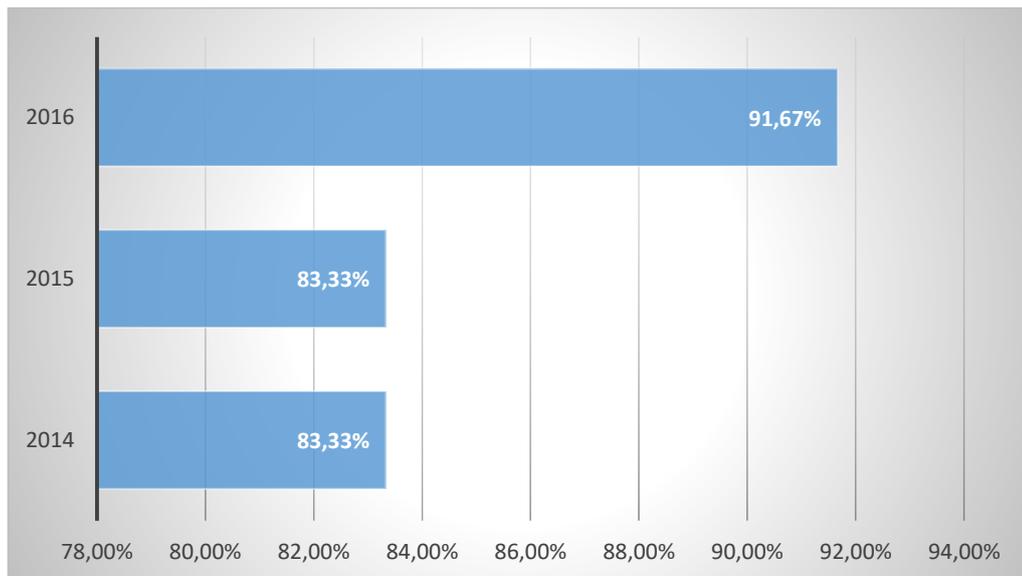
Gráfico 2 - Capacidade instalada x efetiva da planta 1 de 2014 a 2016 – ton/ano



Para análise da eficiência do processo, o GRAF.3 demonstra que em 2014 e 2015 o processo atingiu níveis de eficiência na faixa média de 83,33%, considerado baixo devido aos níveis previamente definidos no planejamento estratégico da produção, que é de 95%. Entretanto, em 2015 a produtividade foi mais alta, devido

às melhorias realizadas no processo, aumentando a capacidade de produção ton/hora, conforme já citado. No ano de 2016, embora a capacidade instalada tenha continuado a mesma do ano de 2015, conseguiu-se atingir níveis de eficiência mais elevados, atingindo uma faixa média de 91,67%, como dito acima, números que são reflexo da melhoria contínua das atividades de produção.

Gráfico 3 - Comparativo de eficiência do processo – 2014 a 2016



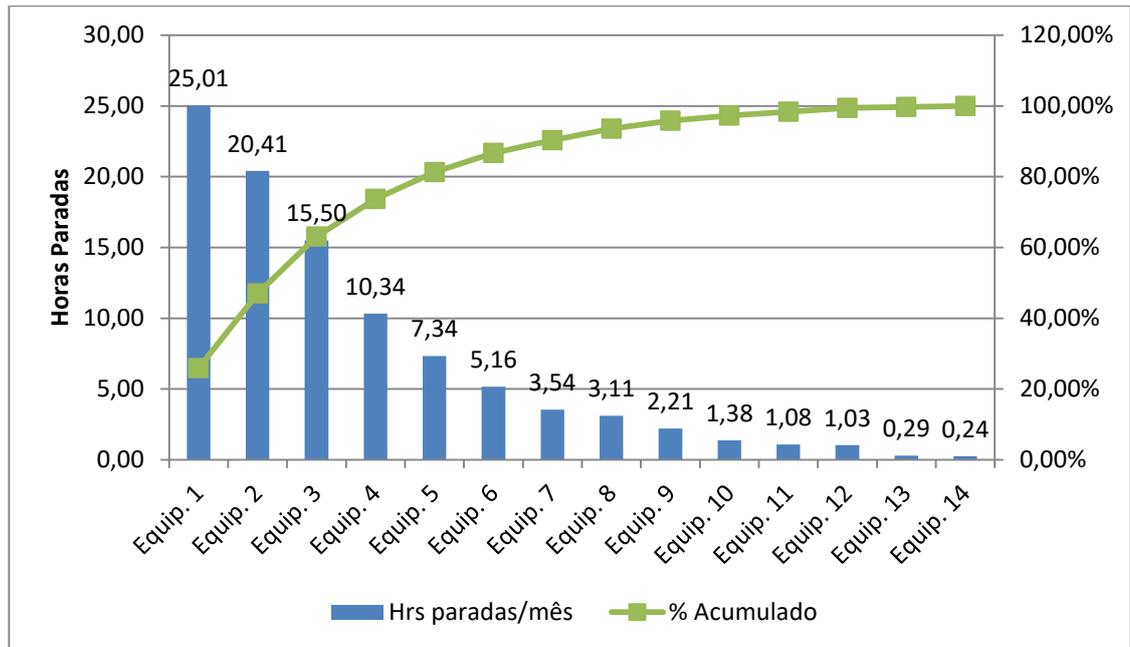
Por se tratar de um sistema de produção em fluxo contínuo e uma demanda muito alta relativa a capacidade, a única planta em operação explora ao máximo sua capacidade de produção, conforme falado anteriormente, utilizando sempre níveis próximos a 100% da sua capacidade, de forma a manter elevados níveis de estoque de produto acabado em período de vendas menores.

A planta atualmente não dispõe de um plano de verificação, inspeção e manutenção preventiva dos equipamentos. O que sempre ocasiona em paradas inesperadas para manutenção corretiva, comprometendo toda linha de produção. Somente paradas inevitáveis são programadas antecipadamente. Dessa forma os níveis de produção se tornam extremamente sazonais dentro de um mesmo mês, com alguns períodos de superprodução e outros de baixíssimos níveis de produção.

O GRAF. 4 refere-se as intervenções não programadas do mês de agosto do ano de 2016. Como é perceptível através de todas estas análises, com apenas a planta atual operando, com uma capacidade limitada diante de uma demanda alta, é

impossível planejar a produção, apenas controla-la, de forma que sempre seja estabelecido as quantias máximas disponíveis para vendas. Com isso percebe-se a necessidade de ampliação da planta produtiva, já que vendas estavam deixando de ser realizadas e/ou não entregues em função desta falta de capacidade.

Gráfico 2 - Intervenções de Manutenção não programada – agosto/2016



7.5 Ferramentas utilizadas no Planejamento e Controle de Produção

Todas as ferramentas e técnicas de Planejamento e Controle de Produção utilizadas dentro da empresa atualmente são geradas manualmente, através de planilhas de Excel, pois, por se tratar de uma empresa de médio porte, decidiu-se a princípio por não investir em um software mais sofisticado.

7.5.1 Sistema de previsão de demanda

Todas as atividades correlacionadas ao sistema de produção são ditadas pelo planejamento de vendas e previsão de demanda.

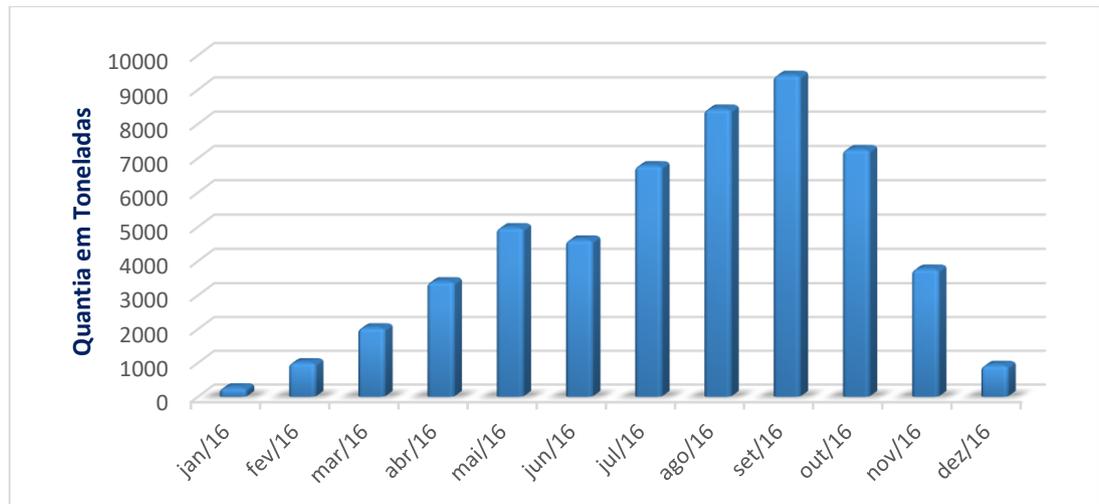
É realizado ao final de todo ano um planejamento anual de vendas, onde a diretoria, gestores e todo departamento comercial da empresa se reúnem, afim de estabelecer metas e previsão das vendas para o ano seguinte. Também é realizada uma reunião com todos departamentos envolvidos, onde os vendedores e

representantes apresentam suas expectativas quanto às vendas e suas metas, que são avaliadas por toda comissão participante desta reunião.

A previsão de vendas é realizada a partir de dados históricos de vendas, estudos sobre o comportamento atual e futuro do mercado, também é verificado junto aos clientes a intenção de compra para o próximo ano e a que níveis serão estas compras. É realizado também levantamento de outras informações diversas do mercado e também são feitas pesquisas no mercado agrícola. A empresa ainda não trata estatisticamente o processo de previsão de vendas, mas já para o planejamento do ano de 2017 irá utilizar-se dessa ferramenta, em busca de melhorar este planejamento.

O GRAF. 5 demonstra a previsão de vendas do ano de 2016, realizada no final do ano de 2015, onde percebe-se a sazonalidade das vendas devido ao período de safra.

Gráfico 3 - Previsão de vendas 2016



7.5.2 Gestão de estoques

Os estoques são uma das maiores preocupações da empresa, tanto de gestores operacionais que necessitam dos recursos materiais para produzir e atender a demanda comercial, como também de gestores financeiros que sempre estão preocupados com os custos de estoque que podem ser altíssimos.

Mesmo sendo um fator de grande preocupação, os estoques são importantes, pois, manter um nível adequado de estoque garantirá o atendimento da demanda

estabelecida e também de uma demanda inesperada. Gerar estoques acaba se tornando uma situação inevitável, haja vista que muitas das vezes seja extremamente difícil prever com total precisão a demanda. Seja este estoque de matéria-prima/insumos ou de produto acabado, sempre serão mantidos estoques definidos como adequados, com intuito de atender a demanda de mercado e as respectivas necessidades de produção.

Tem-se buscado sempre manter o equilíbrio entre estoque e consumo, de forma que não se mantenha estoques desnecessários, mas é perceptível que, esta é uma situação de risco onde um atraso de fornecimento pode comprometer toda linha de produção e/ou atendimento ao cliente.

O controle de estoque é feito manualmente, por meio de fichas de controle, todos materiais são anotados nestas fichas, que ficam localizadas em pontos de estoque como almoxarifado, área de armazenagem de embalagens e barracão de estoque. Diariamente as saídas e entradas de matéria-prima/insumos e produto acabado são lançadas em uma planilha de controle demonstradas na FIG. 13.

Figura 13 - Relatório diário de estoque

CONTROLE DE ESTOQUE		MATÉRIAS PRIMAS - INSUMOS												
		Matérias-Primas			Insumo 1	Insumo 2	Insumo 3	Palets	Sacaria 1	Sacaria 2	Sacaria 3	Sacaria 4	Big Bag 1	Big Bag 2
		1 (TN)	2 (TN)	3 (TN)	kg	kg	kg	uni.	sc	sc	sc	sc	uni.	uni.
ESTOQUE INICIAL		50	60	45	14.000	10.000	32.000	300	50.000	20.000	15.000	12.000	1.000	2.500
DIA	ENTRADA	150	33	32										
	SAÍDA PLANTA 1													
	SAÍDA PLANTA 2													
ESTOQUE FINAL		200	93	77	14.000	10.000	32.000	300	50.000	20.000	15.000	12.000	1.000	2.500

7.5.3 MRP

O planejamento das necessidades materiais (MRP) é uma importante ferramenta utilizada no gerenciamento de estoque da empresa, antes de utilizar-se desta ferramenta aquisições eram realizadas de forma aleatória, mantendo estoques altíssimos de materiais utilizados no processo produtivo, em grande parte das vezes

de maneira desnecessária. Como o software da empresa não oferece este recurso, ele é realizado de forma manual, em planilhas de Excel.

O primeiro passo para utilizar esta ferramenta foi descrever e definir corretamente a estrutura dos produtos, após definida, foi realizado contato com todos fornecedores destes recursos necessários para a produção e venda dos produtos, o intuito foi averiguar-se o lead time de cada fornecedor e o lote mínimo para encomendas. Ao ter previamente estabelecidas estas informações, foi calculado o estoque de segurança para cada um destes materiais, assim então criou-se uma tabela em Excel, que é utilizada para o cálculo do MRP. A FIG. 14 demonstra um exemplo da tabela utilizada para o cálculo das necessidades de determinado material.

Figura 14 - Planejamento das Necessidades Materiais (MRP)

 MRP - PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES MATERIAIS												
Item: Embalagem 1		Lead Time: 6 semanas			Lote mínimo: 30000			Estoque segurança: 10000				
Mês		Agosto					Setembro					
Semana		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Necessidade Demanda		10425	12162	12162	12162	6950	6928	16164	16164	16164	13855	
Recebimentos Programados			45000									
Estoque Projetado		19985	9560	42398	30236	18074	11124	49196	33032	16868	40704	26849
Recebimento Ordens Planejadas							45000			40000	0	
Liberação Ordens Planejadas		45000		40000		45000					40000	

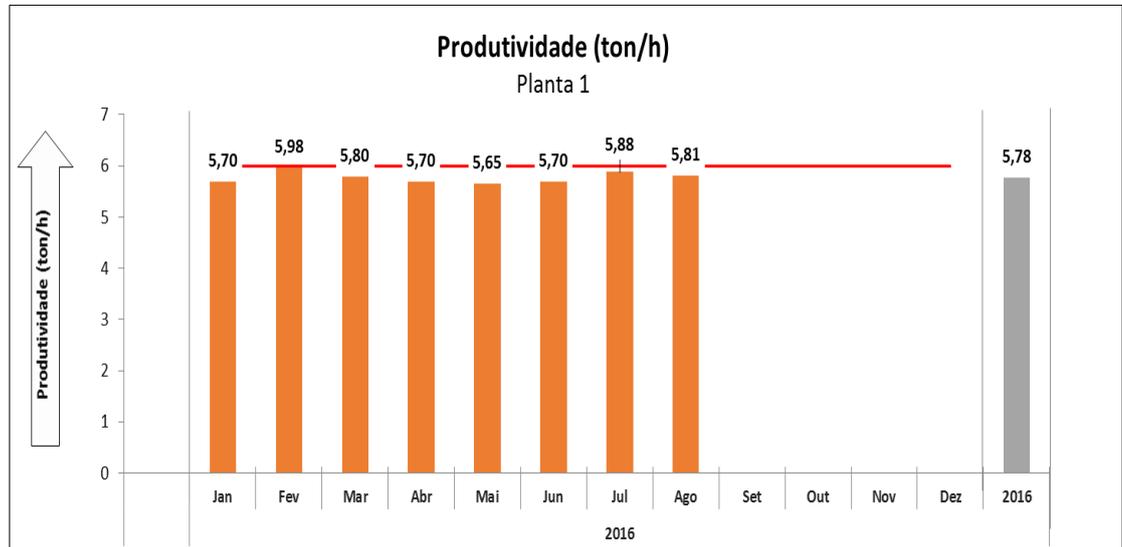
7.5.4 Planejamento de Capacidade

A capacidade anual de produção é estabelecida ao final de cada ano, onde os dados históricos de produtividade são analisados para que seja entendido as possibilidades de produção/diária, mensal e anual para o próximo ano.

A empresa não dispõe de planos da parte de manutenção, preventiva, preditiva, corretiva, portanto, paradas no processo não são previstas. Com isso os dados de paradas no processo também são analisados de forma que se possa entender a disponibilidade física da planta para produção e quais decisões a empresa deve tomar. O GRAF. 6 demonstra a produtividade média mensal no ano

de 2016 até o mês de agosto, que ao fechamento dos dados deste ano serão utilizados para análise e planejamento para o próximo ano.

Gráfico 4 – Produtividade da planta 1 – de janeiro a agosto de 2016



Os GRÁFICOS 7 e 8, permitem efetuar uma análise de disponibilidade física e utilização média da planta, dados importantes para os planos de capacidade e de produção para próximo ano.

Gráfico 5 - Disponibilidade física planta 1 – janeiro a agosto de 2016

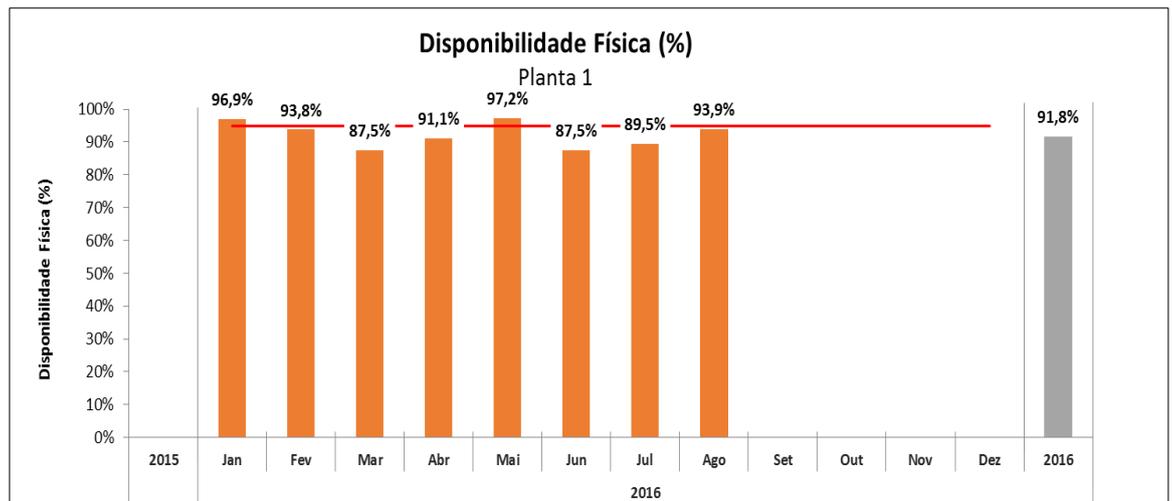
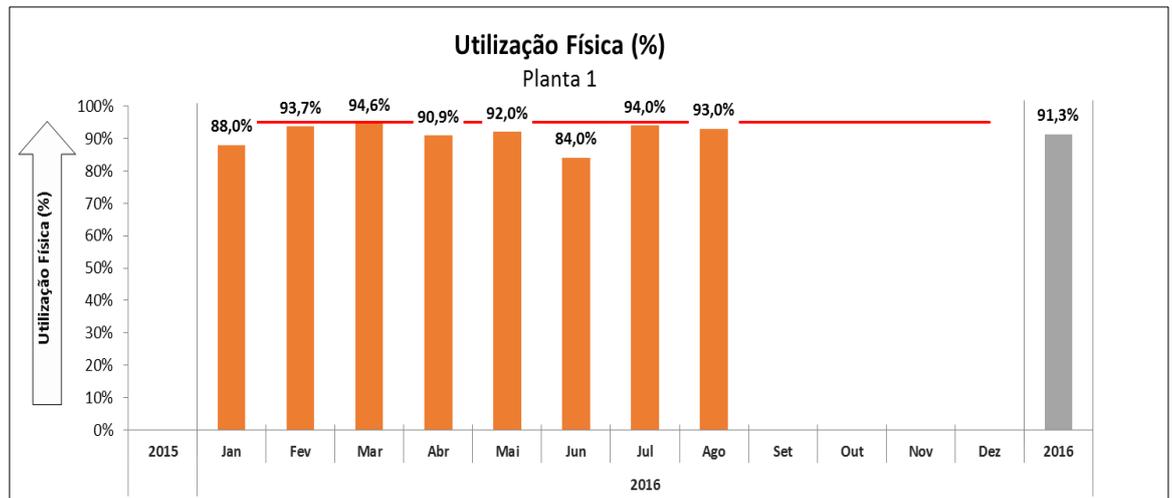


Gráfico 6 - Utilização física planta 1 – de janeiro a agosto de 2016

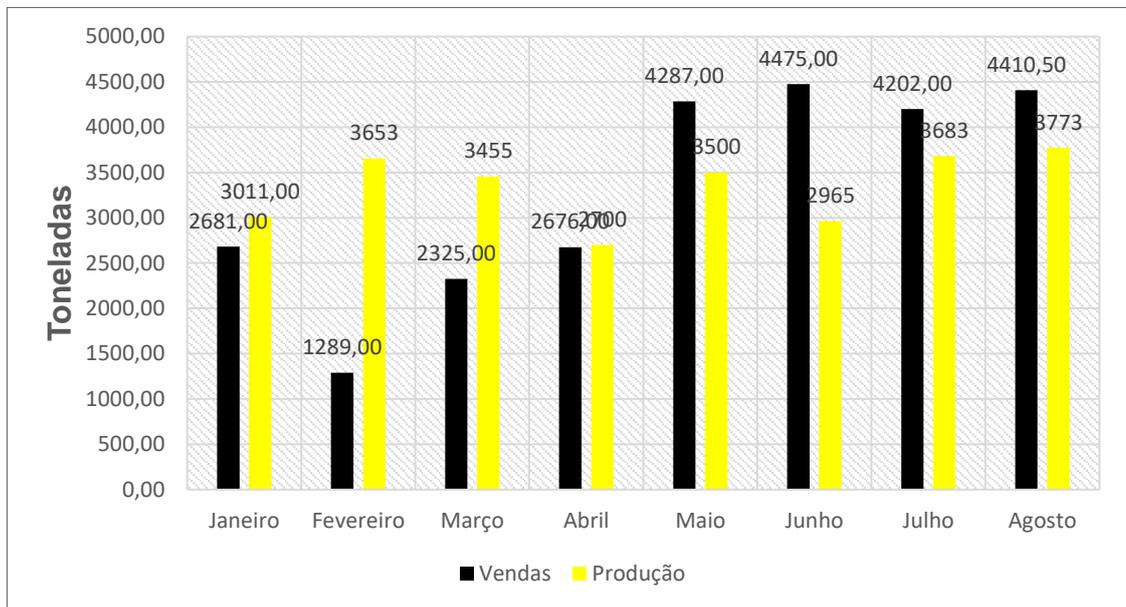


Após a apresentação destas informações de produtividade e disponibilidade física a serem analisadas, foi realizado o planejamento de capacidade de produção, de forma que seja estabelecida a capacidade máxima disponível para produção e respectiva possibilidade máxima de vendas para o ano de 2017.

7.5.5 Planejamento e Controle de Produção

Com base nas informações da demanda anual geradas pelo departamento comercial foi feito um plano anual de produção, levando em conta a capacidade máxima de produção mensal. Foi definida a necessidade ou não de produzir para fazer estoques de produto acabado em períodos onde as vendas são inferiores à capacidade de produção, o GRAF. 9 apresentou a produção realizada em cada mês do ano de 2016 em paralelo com as vendas mensais do mesmo ano.

Gráfico 7 - Produção x vendas – janeiro a agosto de 2016



Definidas as estratégias anuais de produção foi realizado o plano mensal de produção, onde são considerados a produtividade ton/hora, total de horas disponíveis ao decorrer do mês e o tempo médio de paradas no processo para reparos em equipamentos, informação que é definida a partir de análise das paradas dos meses que se passaram.

Considerando que os operadores que trabalham no processo de produção trabalham no regime de 12x36 horas, são dois turnos a cada dia, todos os dias do ano, definidos como turno do dia e turno da noite. Portanto, foi definido o plano de produção mensal, diário e por turno. A tabela apresentada na FIG. 15 é utilizada para definição do planejamento e controle de produção mensal.

Figura 15 - Planejamento mensal de produção



Planejamento de Produção - Planta 1

DATA	TURNO DIA				TURNO NOITE				PRODUÇÃO TOTAL	EFICIÊNCIA DIA
	Produto	Planejado TN	Realizado TN	Eficien. %	Produto	Planejado TN	Realizado TN	Eficien. %		
1-set	1	60,00	60,00	100,0%	1	70,00	71,00	101,4%	131,00	101%
2-set	1	60,00	58,00	96,7%	1	70,00	72,00	102,9%	130,00	100%
3-set	1	60,00	59,00	98,3%	1	70,00	68,00	97,1%	127,00	98%
4-set	1	60,00	62,00	103,3%	1	70,00	69,00	98,6%	131,00	101%
5-set	1	60,00	57,00	95,0%	1	70,00	70,00	100,0%	127,00	98%
6-set	1	60,00	55,00	91,7%	1	70,00	70,00	100,0%	125,00	96%
7-set	1	60,00	56,00	93,3%	1	70,00	71,00	101,4%	127,00	97%
8-set	1	60,00	55,29	92,1%	1	70,00	69,00	98,6%	124,29	95%
9-set	1	60,00	54,57	91,0%	1	70,00	69,00	98,6%	123,57	95%
10-set	1	60,00	53,86	89,8%	1	70,00	69,00	98,6%	122,86	94%
11-set	1	60,00	53,14	88,6%	1	70,00	70,00	100,0%	123,14	94%
12-set	1	60,00	58,00	96,7%	1	70,00	67,00	95,7%	125,00	96%
13-set	1	60,00	58,00	96,7%	1	70,00	65,00	92,9%	123,00	95%
14-set	1	60,00	58,00	96,7%	1	70,00	67,00	95,7%	125,00	96%
15-set	1	60,00	60,00	100,0%	1	70,00	70,00	100,0%	130,00	100%
16-set	1	60,00	60,00	100,0%	1	70,00	70,00	100,0%	130,00	100%
17-set	1	60,00	58,00	96,7%	1	70,00	65,00	92,9%	123,00	95%
18-set	1	60,00	60,00	100,0%	1	70,00	67,50	96,4%	127,50	98%
19-set	1	60,00	60,00	100,0%	1	70,00	66,00	94,3%	126,00	97%
20-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	67,00	95,7%	126,60	98%
21-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	68,00	97,1%	127,60	98%
22-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	69,00	98,6%	128,60	99%
23-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	68,00	97,1%	127,60	98%
24-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	70,00	100,0%	129,60	100%
25-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	69,50	99,3%	129,10	99%
26-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	70,00	100,0%	129,60	100%
27-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	68,00	97,1%	127,60	98%
28-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	70,00	100,0%	129,60	100%
29-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	69,00	98,6%	128,60	99%
30-set	1	60,00	59,60	99,3%	1	70,00	70,00	100,0%	129,60	100%
TOTAL		1800,00	1751,46	97%		2100,00	2064,00	98%		

São emitidas Ordens de Produção todos os dias, como o sistema não oferece este recurso, estas ordens também são emitidas manualmente e encaminhadas aos responsáveis pelo setor de produção, de modo a estabelecer para os operadores as metas de produção. A FIG. 16 apresenta o modelo de formulário de Ordem de Produção utilizado pela empresa.

Figura 16 - Ordem de Produção

		Ordem de Produção		OP n°:
				LOTE:
Classificação do Produto:			Nome Comercial:	
Emissão:	Responsável:	Cliente:	Validade:	Quantidade (kg):
Fórmula Padrão				
Registro do produto no MAPA: EP MG 90736 10000-3				
MATERIA PRIMA	UN.	GARANTIAS		QUANT.
	Kg			
	Kg			
PRODUTO ACABADO	UN.	GARANTIAS		QUANT.
	Kg			
PREVISÃO DE INICIO DA PRODUÇÃO:				
Processos de Pesagem e Moagem				
MATERIA PRIMA	UN.	QUANT. REQUERIDA	QUANT. PESADA	
	Kg			
	Kg			
	Kg			
OBSERVAÇÕES:				

PERDAS: _____ RENDIMENTO: _____				
INÍCIO Data: _____ Hora: _____ FIM Data: _____ Hora: _____ Resp.: _____.				
Análises Físico-Químicas				
PARÂMETROS	UN.	REQUERIDO	ENCONTRADO	
	%			
	%			
	%			
	%			
	%			
	%			
	%			
DISPOSIÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE: _____.				
INÍCIO Data: _____ Hora: _____ FIM Data: _____ Hora: _____ Resp.: _____.				
FORM PROD-001 Rev.01 Elaboração:				

7.6 Considerações finais

Dentre os fatores que dificultam a utilização das técnicas do PCP, foram identificados neste estudo os principais itens:

- Mal planejamento de manutenção ou inexistência dele, pois, sem um plano de paradas é difícil estabelecer com precisão a disponibilidade dos equipamentos e a capacidade real de produção da empresa.
- Incertezas da demanda, falta informações confiáveis da demanda, e falta de informações importantes de venda como o tipo de embalagem, tipo de produto e quantidade, torna-se difícil realizar o planejamento das necessidades de materiais para a produção. Conseqüentemente torna-se impossível realizar o plano mestre de produção, ocasionando muitas vezes em acúmulos desnecessários de matéria-prima e insumos e/ou produto acabado em estoque.
- Falta de software adequado de PCP. Fator que impossibilita uma integração informatizada entre os setores envolvidos direta ou indiretamente na gestão da produção. Através de planilhas de Excel torna-se grande o retrabalho e existe falhas na comunicação entre departamentos.
- Falhas de comunicação entre departamento comercial e PCP, que planeja atividades de produção. Devido a esse fator o balanceamento entre demanda e necessidade de produção torna-se extremamente difícil, uma vez que seja pretensão da organização manter sempre elevado o nível de serviço.

8 CONCLUSÃO

Através deste estudo de caso conclui-se que, o planejamento e controle de produção mostrou-se fundamental dentro desta empresa estudada e em qualquer tipo de sistema de produção onde se pretenda uma boa gestão da produção. Com o processo de implantação em andamento foram percebidos diversos resultados positivos em um curto espaço de tempo, como redução de estoques e custos com a utilização do planejamento de necessidades, ganhos na produtividade com a identificação de gargalos, seguidos de melhorias que se fizeram necessárias para a correção destes problemas, melhoria no gerenciamento de produção e aumento nas vendas.

Foi possível promover melhorias no processo através da identificação e solução de gargalos existentes no processo. A eficiência também conseguiu-se melhorar com a sistematização de várias atividades do processo de produção. Foi identificada a necessidade de melhorar o fluxo de informações e comunicação entre os departamentos envolvidos, melhoria nos dados de produção, eliminar produção desnecessária, redução de custos com estoques desnecessários, dentre outros.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica.** - 3ª Ed.- São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão.** – 5ª Ed.- 2ª reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário da língua portuguesa.** 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e Operações.** São Paulo: Pioneira, 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 2ª Ed.- 7ª reimpr. - São Paulo: Atlas, 2007.

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

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** – 1ª Ed. – 2ª reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático.** São Paulo: Atlas, 2000.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. **Sistemas de planejamento & controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.