



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ana Karolina De Almeida Arruda
Christopher Reyner Dos Santos
Jose Júlio Fernandes De Assis

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA MANUTENÇÃO DA INFINITY RÉGUAS.**

VÁRZEA GRANDE
2017

Ana Karolina De Almeida Arruda
Christopher Reyner Dos Santos
Jose Júlio Fernandes De Assis

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA MANUTENÇÃO DA INFINITY RÉGUAS.**

Trabalho de diplomação em engenharia de produção II, apresentado pelo curso de bacharelado em engenharia de produção ao Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG, como requisito parcial para obtenção de nota do curso ministrado pela instituição.

Orientador: Ana Paula Lima Ferraz

VÁRZEA GRANDE

2017

RESUMO

A competitividade, produtividade e a pressão por redução de custos estão em alta e sempre em destaque pelo fato de que a necessidade de bens de consumo a nível mundial aumenta de maneira grandiosa e contínua. Em consequência desses fatos as organizações estão reconsiderando suas formas de organização de trabalho. De modo que, o planejamento e controle da produção (PCP) e o planejamento e controle da manutenção (PCM) vêm com o intuito de dar respostas, de forma precisa, mensurável e rápida a tais necessidades. A sintonia entre essas duas ferramentas, se trabalhadas de forma correta e em conjunto, de maneira que se tenha um fluxo de comunicação eficiente e adequado, pode fornecer resultados consideráveis na procura por otimização dos processos. O presente trabalho tem por objetivo realizar a simulação do desenvolvimento do produto e da sua produção por meio do PCP e PCM, através de pesquisas bibliográficas.

Palavras-chave: planejamento e controle da produção, planejamento e controle da manutenção, confiabilidade.

ABSTRACT

Competitiveness, productivity and pressure for cost reduction are on the rise and always highlighted by the fact that the need for consumer goods worldwide increases in a grand and continuous way. As a consequence of these facts, organizations are reconsidering their forms of work organization. Thus, production planning and control (PCP) and maintenance planning and control (PCM) come with the aim of providing precise, measurable and rapid responses to such needs. The synchronization between these two tools, if worked together correctly and in a way that has an efficient and adequate communication flow, can provide considerable results in the search for optimization of the processes. The present work aims to simulate the development of the product and its production through the PCP and PCM, through bibliographical research.

Keywords: production planning and control, maintenance planning and control, reliability.

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Fluxo de Informações e PCP.....	16
Figura 2 - Fases do Planejamento e Controle da Produção.	16
Figura 3 - Fases do Planejamento e Controle da Produção.	18
Figura 4 - Dinâmica do PCP no Sistema em Massa.....	19
Figura 5 - Dinâmica do PCP no Sistema em Lotes.....	19
Figura 6 - Dinâmica do PCP no Sistema Sob Encomenda.....	20
Figura 7 - Objetivos da Empresa em Relação a Manutenção.....	22
Figura 8 - Manutenção Preventiva na Prática.....	22
Figura 9 - Manutenção Corretiva na Prática.	23
Figura 10 - Manutenção Preditiva na Prática.....	23
Figura 11 - Dimensionamento dos Recursos da Manutenção.	24
Figura 12 - Dinâmica da Demanda.	28
Figura 13 - Ilustração de uma Extrusora.....	29
Figura 14 - Ilustração de um Misturador.	31
Figura 15 - Ilustração da Serra de Corte.....	31
Figura 16 - Processo de Produção da Arte e Gravura do Produto.	32
Figura 17 - Especificações da Máquina.	32
Figura 18 - Máquina de Embalar e Selar.	34
Figura 19 - Esquema do Processo de Produção.	37
Figura 20 - Esquema do Processo de Produção do Setor 1.....	38
Figura 21 - Esquema de Processo de Gravura da Arte do Produto.....	38
Figura 22 - Figura 22 - Esquema do Processo de Embalagem.	39
Figura 23 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de janeiro.	46
Figura 24 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Março.	48
Figura 25 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Julho.....	49
Figura 26 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Fevereiro.	50
Figura 27 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Abril e Agosto.	51
Figura 28 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.	53
Figura 29 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de maio.	54
Figura 30 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de dezembro.	55

Figura 31 - Dinâmica do Estoque de Segurança.	56
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Demanda Total Prevista para o mês de fevereiro.....	27
Tabela 2 - Previsão da Demanda e as Projeções.....	28
Tabela 3 - Tabela com os Dados da Máquina.	29
Tabela 4 - Capacidade Efetiva das Máquinas.	35
Tabela 5 - Previsão da Demanda 2018.	40
Tabela 6 - Previsão de Demanda 2018.	40
Tabela 7 - Análise de Vendas em 2018.	41
Tabela 8 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de janeiro e julho.	42
Tabela 9 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de fevereiro.	42
Tabela 10 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Março.	43
Tabela 11 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Abril e Agosto.	43
Tabela 12 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Maio.	44
Tabela 13 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.	44
Tabela 14 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Dezembro...	45
Tabela 15 - Programação semanal do mês de janeiro.	46
Tabela 16 - Programação semanal do mês de Março.	47
Tabela 17 - Programação semanal do mês de Julho.	48
Tabela 18 - Programação semanal do mês de Fevereiro.	49
Tabela 19 - Programação semanal do mês de Abril e Agosto.	51
Tabela 20 - Programação semanal do mês de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.	52
Tabela 21 - Programação semanal do mês de maio.	53
Tabela 22 - Programação semanal do mês de dezembro.	55
Tabela 23 - Cálculo do Estoque de Segurança.	56
Tabela 24 - Plano de Manutenção da Máquina de Embalar.	58
Tabela 25 - PCM da Máquina de Extrusão.	59
Tabela 26 - PCM para a Máquina Misturador.	60
Tabela 27 - PCM da Máquina Serra de Corte.	61
Tabela 28 - PCM da Máquina Tampográfica.	62

Sumário

1 Introdução.....	10
1.1 Hipótese.....	11
1.2 Justificativa.....	11
1.3 Problema.....	11
1.4 Objetivos.....	11
1.4.1 Objetivo Geral.....	11
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5 Metodologia.....	12
2 Referencial teórico.....	13
2.1 Definição e objetivos do PCP.....	13
2.2 Fluxo de informações e PCP.....	15
2.3 Fases do planejamento e controle da produção.....	16
2.4 Dinâmica do planejamento e controle da produção dentro dos sistemas produtivos.....	17
2.4.1 Sistemas Contínuos.....	18
2.4.2 Sistemas em Massa.....	18
2.4.3 Sistemas em Lotes.....	19
2.4.4 Sistemas Sob Encomenda.....	20
2.5 Planejamento e controle da manutenção (PCM).....	20
2.6 Tipos de manutenção.....	22
3 Previsão da demanda.....	26
4 Listagem dos equipamentos da fábrica e capacidade produtiva.....	29
5 Esquema do processo produtivo.....	37
6 Planejamento e controle da produção (PCP).....	40
7 Planejamento e controle da manutenção (PCM).....	58
8 Conclusão.....	63
9 Referências Bibliográficas.....	64

1 Introdução

O mercado consumidor atual exige e ordena que as organizações disponham de um sistema de produção flexível. De modo que, com a globalização, a competição é acirrada e complexa, e a necessidade de atender os clientes é primordial, e aumenta cada vez mais. Portanto, as empresas buscam ser cada vez mais competitivas, tanto pela necessidade de buscar novos clientes, como também, pela necessidade em se manter as suas fatias de mercado.

As empresas que não se adaptarem as constantes transformações do mercado, buscando melhorias para seus sistemas produtivos não terão espaço no processo de globalização, pois empresas inaptas e ineficientes não tem espaço no mercado. Logo, para se manter atuantes se salienta a importância do planejamento, e controle da produção (PCP) e o planejamento, programação e controle da manutenção (PCM) dos sistemas produtivos, objetivando a sua otimização e, desta forma garantir a sua eficiência.

O planejamento e controle da produção (PCP) é um processo que compreende o planejamento e organização dos processos de fabricação da produção, sendo de fundamental importância para alcançar e obter os melhores resultados, aumentando desta forma a produtividade (RUSSOMANO,2000).

Segundo Slack et al. (2002), o planejamento e controle tem como finalidade garantir que os processos de produção ocorram de modo eficiente e eficaz, e que produzam produtos e serviços de acordo com o que foi exigido pelos consumidores.

A manutenção pode ser vista como função estratégica, pois se for bem elaborada e implementada assegura a produtividade e disponibilidade de máquinas e equipamentos. Possuindo significativa importância no auxílio e atendimento dos objetivos de desempenho, que de acordo com Slack et al.(2002) os objetivos básicos de desempenho são cinco, sendo eles: qualidade, confiabilidade, flexibilidade, velocidade e custo.

O planejamento e controle da manutenção (PCM), por meio de planejamento e programação das atividades diariamente determinam prioridades, isto é, qual a melhor distribuição dos recursos, qual tipo de manutenção é a ideal ou a mais indicada para ser aplicada no ativo, equipamentos e ferramentas planejadas, entre outros.

1.1 Hipótese

A nossa teoria é que a dificuldade para satisfazer os elementos essenciais de mercado, inserir diferentes tecnologias, se integralizar aos demais produtos e utilidades e se ajustar as atuais especificações e restrições legais, podem ser resolvidos com o estudo sobre o planejamento e controle da produção e o planejamento e controle da manutenção.

1.2 Justificativa

A pesquisa se justifica pelos desafios permanentes aos quais as indústrias passam ao se depararem com decisões ligadas a estratégias de operações. Com foco na otimização do processo e redução dos custos, de modo que essa redução nos custos não resulte na perda da qualidade nos processos, e, conseqüentemente, no produto final. Desta forma, a pesquisa busca o nivelamento e ordenamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção com os propósitos e funções do planejamento e controle dos sistemas produtivos.

1.3 Problema

Portanto, buscou-se reunir dados/informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: de que forma o estudo sobre o planejamento e controle da produção e o planejamento e controle da manutenção auxilia em satisfazer os elementos essenciais de mercado, inserir diferentes tecnologias, se integralizar aos demais produtos e utilidades e se ajustar as atuais especificações e restrições legais?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Simular o desenvolvimento de um produto e de sua produção, por meio do planejamento e controle da produção e o planejamento e controle da manutenção.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver pesquisa bibliografia ao tema proposto;
- Calcular a demanda, através da identificação do mercado consumidor e potencial de vendas;
- Aferir a capacidade produtiva, através da identificação processos, tecnologias e equipamentos para a produção do produto;
- Elaborar o planejamento da produção e da manutenção (PCP/PCM).

1.5 Metodologia

Este estudo tem o intento de realizar uma pesquisa aplicada, visto que irá utilizar conhecimento da pesquisa básica para resolver problemas.

O presente trabalho é classificado como exploratório, porém é estruturado, com pesquisas bibliográficas sobre os assuntos relacionados ao planejamento e controle de produção e sobre planejamento e controle da manutenção, uma vez que se realizou a utilização de livros, artigos científicos, documentos eletrônicos e periódicos publicados na área no intuito de agregar conhecimentos. De modo que foram levantados dados e estudos relevantes para a realização do referencial teórico.

A pesquisa bibliográfica tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que foram realizadas sobre determinado assunto ou fenômeno (OLIVEIRA, 2002).

2 Referencial teórico

Nesta seção são tratados os conceitos necessários para o embasamento teórico da pesquisa, tais como: planejamento e controle da produção e planejamento e controle da manutenção.

2.1 Definição e objetivos do PCP

O planejamento e controle da produção é uma área extremamente importante para que uma organização consiga realizar suas metas e entregar seus produtos no tempo certo para seus clientes, realizando a aplicação de forma adequada os seus recursos. De acordo com Chiavenato (2008) sem um planejamento a organização fica sem uma direção e quando são inseridos os objetivos a serem alcançados, o planejamento estabelece a priori o que deve fazer, quando, quem e de que maneira.

Como relata Russomano (1995), o planejamento e controle da produção abrangem de forma geral a empresa e também o planejamento de todo o processo de fabricação de um produto desde o planejamento do sequenciamento das operações até a programação da movimentação. De acordo com o autor acima o foco principal é atingir resultados de produção estabelecidos, em comprometimento com a quantidade fabricada, qualidade, prazo e lugar.

Na visão de Tubino (2009) o conceito de planejamento e controle da produção está definido como um setor de apoio, inserido dentro do sistema de produção que tem como base quatro funções que são o planejamento estratégico da produção, planejamento mestre da produção, programação da produção e o acompanhamento e controle da produção. Conforme explicado acima o autor ainda descreve que a complexidade de cada uma das quatro etapas está dependente do sistema produtivo escolhido onde o PCP está introduzido.

Como descreve Guerrini et al. (2014), o PCP está ligado a otimização dos recursos do processo de produção, de acordo com a demanda de produtos, pois:

“A área de PCP nas empresas planeja, controla e coordena os recursos de manufatura necessários à fabricação de produtos e faz a emissão das ordens de fabricação e de compra. Para isso, necessita de informações de diferentes áreas da empresa para elaborar o planejamento e a programação da produção”. (GUERRINI et al., 2014, p.14)

Tubino (2009) mostra que para que o PCP consiga atingir os objetivos estabelecidos deve administrar informações recebidas de diversos segmentos do processo de produção. Existem alguns fatores que tem relação ao produto que podem ter influencia nas tarefas desempenhadas pelo PCP como explica Godinho Filho e Fernandes (2010) são relacionados ao grau de variedade do produto que impacta no grau de repetição de um sistema produtivo; a complexidade da lista técnica do produto que tem interferência na seleção no sistema que coordena as ordens; o valor agregado do produto, pois quanto mais valor o produto tiver maior nível de atenção deve ter e o ciclo de vida do produto que pode demandar diferentes técnicas de planejamento e controle.

De acordo com Lustosa et al. (2008), o PCP tem um papel importante em função de minimizar o enfrentamento de algumas áreas dentro da organização, assim:

“O PCP integra, por suas características de gerenciamento informações para tomada de decisão, a cadeia produtiva interna na organização. A tecnologia da informação desenvolve soluções para essa integração e torna possíveis as decisões de PCP com a rapidez e flexibilidade exigidas na competição moderna. Por essa atuação de articuladora e de integração, o PCP atua de forma a reduzir conflitos potenciais entre funções organizacionais de finanças, produção e vendas marketing”. (LUSTOSA et al, 2008, p.12)

Como afirma o autor, o departamento de vendas e marketing tem uma visão de detectar quais as necessidades que o mercado está exigindo no momento e imprimir essa análise para a organização e diferentemente da produção que determina qual a capacidade instalada dentro de uma organização e às vezes por falta de diálogo entre essas áreas acaba gerando conflito de informações por parte das áreas envolvidas, o que acaba gerando a insatisfação do cliente por não receber um produto ou serviço pretendido pela empresa.

Segundo Sá Motta et al. (1978), dentro da organização podem ocorrer eventos indesejados quando sem pedir permissão ou informar ao planejamento a modificação do sistema de produção programado, pois:

“Os maiores transtornos surgem quando, sem consultar nem mesmo avisar o planejamento, alguém resolve modificar, no meio de sua execução, o plano de produção estabelecido. Modificações como essas, entretanto, são, às vezes imprescindíveis e o departamento de produção deve saber adaptar-se às necessidades de vendas da empresa. O planejamento deve, pois, ser flexível”. (SÁ MOTTA et al., 1978, p.31)

O autor deixa claro que a comunicação entre diversas áreas podem fazer a diferença na hora de conquistar o cliente para que o tempo e o custo planejado seja o inicial apresentado pela organização.

Silva (1995) relata que a fase de planejamento da produção deve conter algumas informações como a previsão da procura dos produtos, previsão dos insumos, mão de obra, os equipamentos de produção e a previsão dos custos. Zaccarelli (1990) mostra que a programação e controle da produção possuem três características básicas que são o conjunto de funções, controle do processo de produção e o núcleo de coordenação dos departamentos que administram a organização, o autor ainda explica que algum departamento da administração da organização deve definir quais operações devem ser desenvolvidas para que resulte em um produto final desejado.

2.2 Fluxo de informações e PCP

Tubino (2009) descreve que o PCP está inserido em três níveis hierárquicos em relação a produção e seu sistema e são elas o nível estratégico, onde são determinadas as principais políticas e estratégias de longo prazo da organização, logo o PCP participa da geração do planejamento estratégico da produção; no nível tático são determinados os planos de médio prazo na produção, assim o PCP amplifica o planejamento mestre da produção, gerando o plano mestre da produção e o nível operacional no qual é determinada a programação de curto prazo, onde prepara a programação da produção, relacionando a administração de estoques, sequenciamento e realizando a emissão e liberação das ordens de compra, além da fabricação e montagem e posteriormente o acompanhamento e controle da produção. A figura 1 apresenta um esquema do fluxo de informações e PCP.

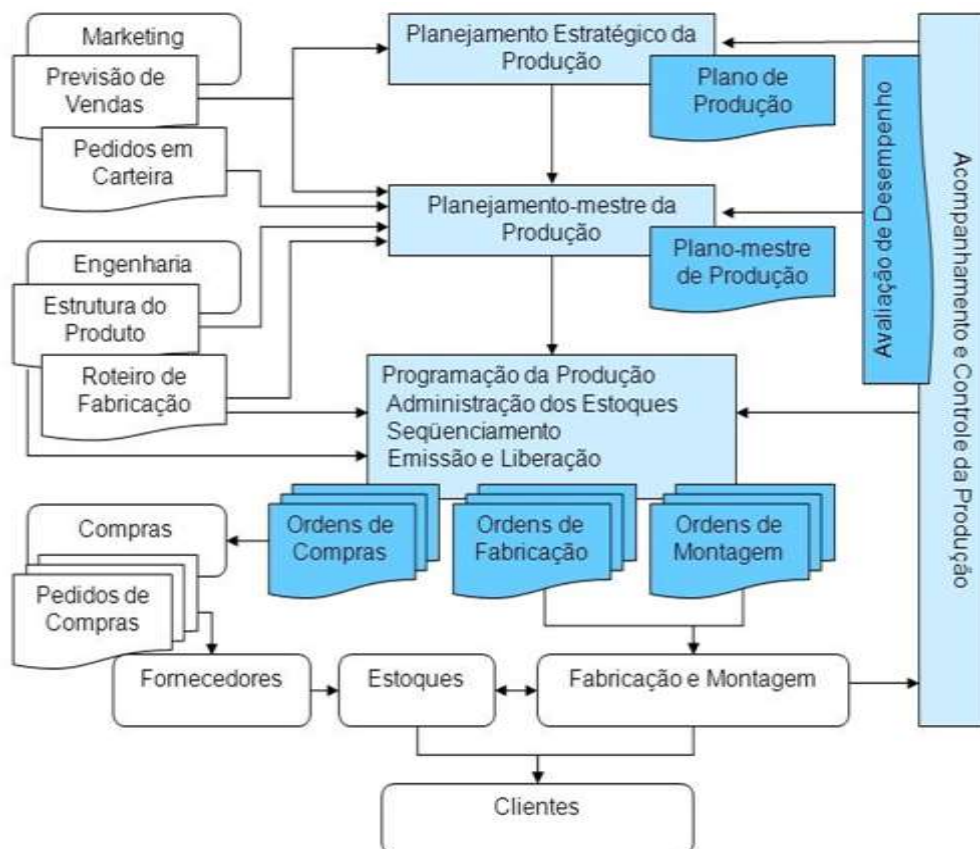


Figura 1 - Fluxo de Informações e PCP.

Fonte: site SlidePlayer (<http://slideplayer.com.br/slide/10525514/>) – Acesso em 15/09/2017.

2.3 Fases do planejamento e controle da produção.

Na visão de Chiavenato (2008) o PCP tem três fases que são: o projeto de produção, planejamento da produção e controle da produção. Na figura 2 as etapas do planejamento e controle da produção.

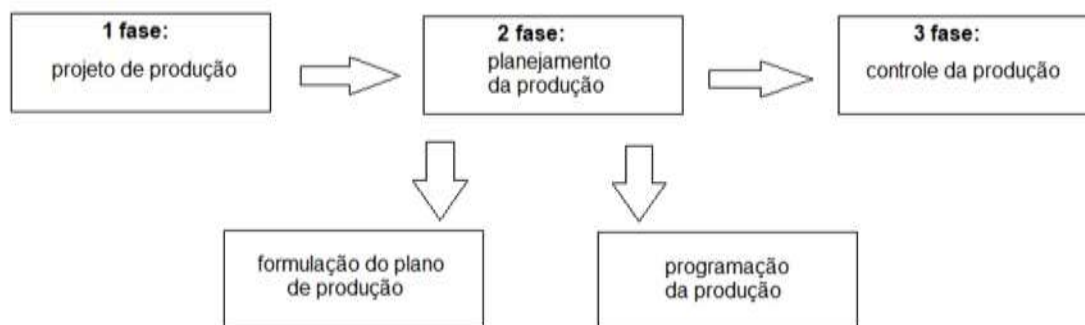


Figura 2 - Fases do Planejamento e Controle da Produção.

Fonte: site SlidePlayer (<http://slideplayer.com.br/slide/11375346/>) – Acesso em 10/09/2017.

1 fase: nesta etapa são determinados como o processo de produção irá estar em atividade e quais as dimensões para que se determine parâmetros para o planejamento e controle da produção como a quantidade de pessoal disponível, volume de estoque e tipo de matéria prima e as características e quantidades das máquinas e equipamentos dentre outros.

2 fase: nesta etapa é definida a previsão de vendas como o principal pilar para que a organização consiga colocar no mercado seus produtos de acordo com a capacidade da planta da fábrica tem em produzir e envolve fases que são a elaboração do plano da produção, programação da produção, emissão de ordens e liberação da produção, logo a produção só é eficaz se a produção é planejada e entregue do tempo e custo esperado.

3 fase: nesta etapa são realizados acompanhamentos que avaliam e regulam as tarefas produtivas para que esteja dentro dos parâmetros estabelecidos pela organização e geralmente é feito o controle para a correção e prevenção de falhas, seja no planejamento e execução. O controle da produção é realizado por fases que são o estabelecimento de padrões, avaliação de desempenho, comparação de desempenho com o padrão estabelecido e a ação corretiva.

2.4 Dinâmica do planejamento e controle da produção dentro dos sistemas produtivos

De acordo com Tubino (2009), a proporção em que a demanda se transforma com maior grau de diversidade e assim os lotes se reduzem, as principais tarefas do PCP se tornam de maior dificuldade, logo é importante entender cada tipo de sistemas produtivos para que o planejamento e controle da produção funcionem de maneira correta e sem maiores complexidades. Como descreve Chiavenato (2008), o planejamento está inserido ao futuro da organização e a sua reprodução tem que proporcionar uma determinada flexibilidade e adaptações aos acontecimentos que podem fazer com que haja mudanças que não estavam previstas. Abaixo segue a dinâmica do PCP em cada sistema produtivo.

2.4.1 Sistemas Contínuos

Os lotes de produção são enormes com maior tempo de *setup*, logo não se necessita da programação da produção em curto prazo com uma sequência determinada de ordens e o plano mestre da produção é utilizado no cálculo das principais carências dos materiais. Assim, como os picos do processo estão nas quantidades necessárias de matéria-prima através do cálculo das necessidades e de produtos acabados através do plano mestre da produção, o centro do planejamento e controle da produção está introduzido em administrar a logística de abastecimento das matérias-primas e a distribuição dos produtos acabados. Na figura 3 explica a dinâmica do PCP no sistema.



Figura 3 - Fases do Planejamento e Controle da Produção.

Fonte: site SlideShare (<https://www.slideshare.net/AndrAugustoToneti/pcp-aula1>) – Acesso em 11/09/2017.

2.4.2 Sistemas em Massa

Neste sistema há uma enorme proporção de estoques de matérias-primas, no início do sistema e de itens dentro da linha. No final tem-se uma enorme quantidade de estoques de um *mix* de produtos acabados. Nesse sistema tem uma linha de montagem, onde os operários são responsáveis em realizar várias tarefas denominadas rotinas de operações padrão no produto, de acordo com o tempo de ciclo estabelecido. Assim o foco principal está na logística de abastecimento de matéria-prima e de entrega de produtos acabados. Na figura 4 explica a dinâmica do PCP no sistema.

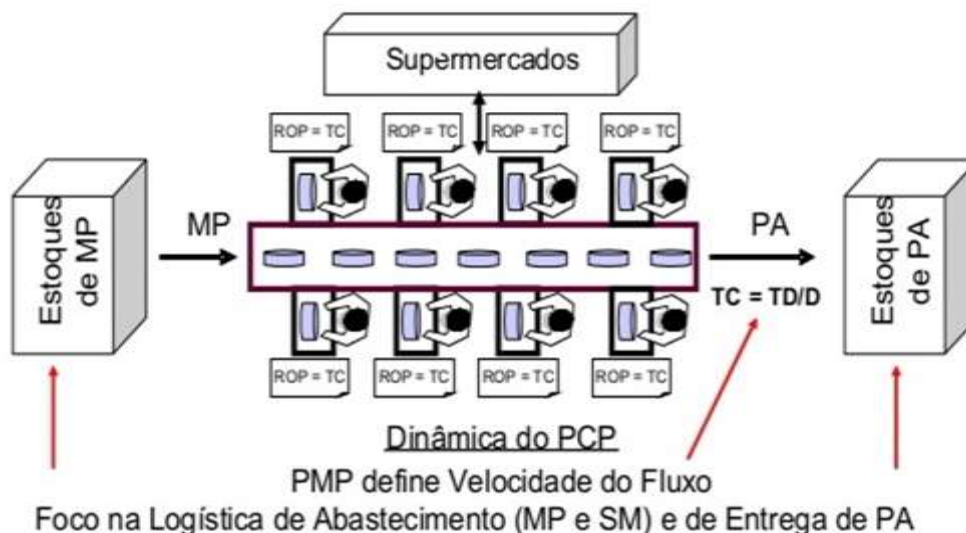


Figura 4 - Dinâmica do PCP no Sistema em Massa.

Fonte: site SlideShare (<https://www.slideshare.net/AndrAugustoToneti/pcp-aula1>) – Acesso em 11/09/2017.

2.4.3 Sistemas em Lotes

Nesse sistema produtivo existe uma flexibilidade para entregar uma variedade de produtos e as variações da demanda. Na produção em lotes está inserido a produção em massa e a produção sob projeto. O centro do planejamento e controle da produção nos sistemas em lotes visa organizar o sequenciamento das ordens de produção, de maneira a reduzir estoques e *lead times* de produção. Nesse sistema de produção pode ser realizada a programação da produção de forma puxada e empurrada. Na figura 5 explica a dinâmica do PCP no sistema.

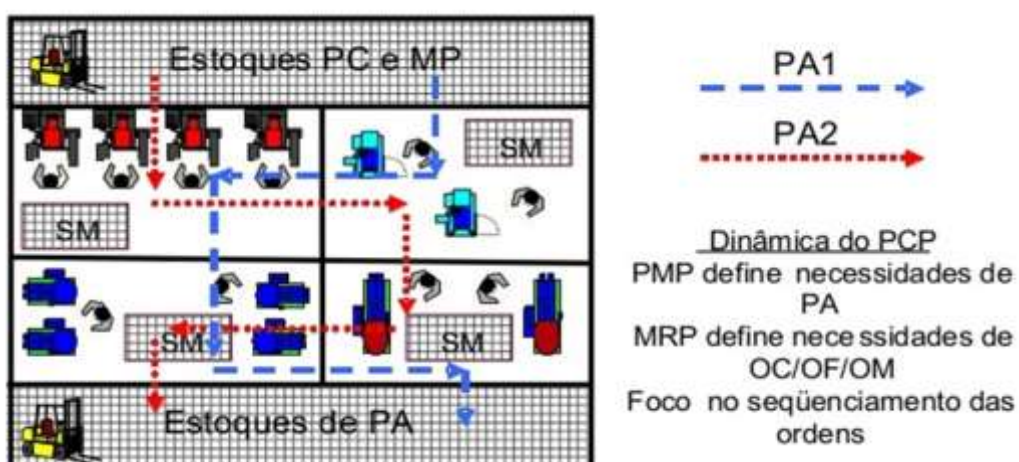


Figura 5 - Dinâmica do PCP no Sistema em Lotes.

Fonte: site SlideShare (<https://www.slideshare.net/AndrAugustoToneti/pcp-aula1>) – Acesso em 11/09/2017.

2.4.4 Sistemas Sob Encomenda

Esse sistema está focado em atender as necessidades específicas dos clientes, tendo poucas demandas. A dinâmica do PCP se inicia no acordo com o projeto do cliente para que o mesmo esteja ciente de quando será elaborado o projeto. A organização para entregar na data prometida, o PCP deve ter um sistema de informações contendo o calendário do carregamento dos recursos que pode simular a data de finalização de uma nova encomenda. Assim o foco central do PCP está nas vendas que negocia com o cliente e o sistema de informações visualiza o carregamento do sistema centrado no atendimento da data da entrega. Na figura 6 explica a dinâmica do PCP no sistema.

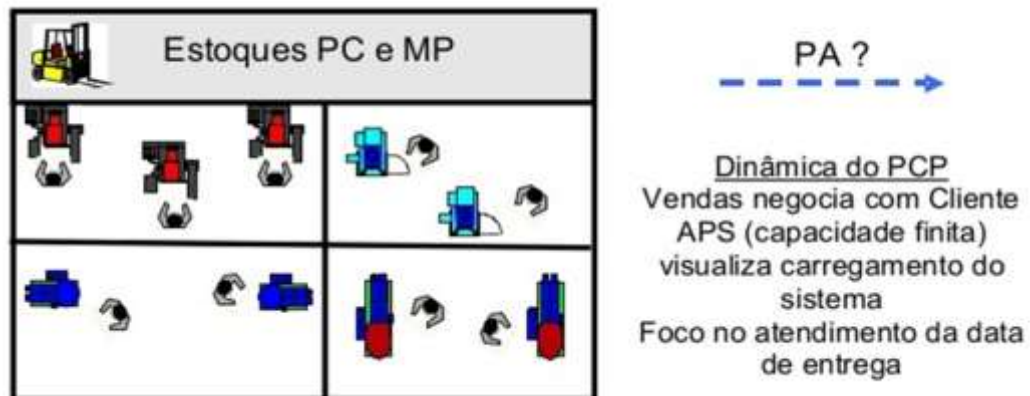


Figura 6 - Dinâmica do PCP no Sistema Sob Encomenda.

Fonte: site SlideShare (<https://www.slideshare.net/AndrAugustoToneti/pcp-aula1>) – Acesso em 11/09/2017.

2.5 Planejamento e controle da manutenção (PCM)

O planejamento e controle da manutenção são extremamente importantes dentro de uma organização para que todas as máquinas e equipamentos trabalhem com o maior grau de produtividade e assim conseguir atingir o pico que é a minimização de falhas que pode ocasionar em sérios prejuízos. De acordo com Viana (2002) o PCM é uma ferramenta que facilita em gerenciar os recursos para chegar perto da perfeição, pois:

“A manutenção industrial cuida dos intramuros de uma companhia e o PCM a organiza e a melhora; se este for eficiente, a companhia terá saúde financeira para existir e colocar seus produtos no mercado, com qualidade superior e preço competitivo”. (VIANA, 2002, P.4)

Como exalta o autor não basta apenas se limitar em corrigir os principais empecilhos que possam ocorrer, mas sempre ter em vista a melhoria do processo e a manutenção perfeita de uma máquina é a que alcança o maior período disponível para o processo de produção e tenha um custo conforme o planejado. No relato de Slack et al (2009), o planejamento e controle da manutenção pode trazer vários pontos positivos, logo:

“Os benefícios da manutenção são significativos, incluindo segurança melhorada, confiabilidade aumentada, qualidade maior, custos de operação mais baixos, tempo de vida mais longo para processo de tecnologia e valor residual mais alto”. (slack et al.,2009,p.610)

O autor deixa claro que os benefícios são enormes quando se tem um planejamento e controle da manutenção eficiente e que funcione realmente dentro de uma organização. Rozenfeld et al (2006) relata que as organizações estão a procura de desenvolver a manutenção produtiva total que tem por natureza desenvolver políticas com base na manutenção preventiva e preditiva que são introduzidas a gestão do 5s, o que acaba por facilitar na detecção de lacunas e minimização do tempo de parada para a manutenção.

Na visão de Rezende as paradas das maquinas podem trazer várias consequências para a organização, assim:

“Nas instalações industriais, as paradas para manutenção constituem uma preocupação constante para a programação da produção. Se as paradas não forem previstas, ocorrem vários problemas, tais como: atrasos no cronograma de fabricação, indisponibilidade da máquina, elevação dos custos, etc”.(REZENDE, p.10)

Como explica o autor, com a falta de planejamento da manutenção o prazo de entrega e o custo final do produto podem sair todo o planejamento inicial. A manutenção tem determinadas funções nos objetivos da empresa, que podem ser os objetivos corporativos com o propósito, os objetivos da manutenção (que são os efeitos) e os objetivos individuais (que são as causas). Na figura 7 explica objetivos da empresa em relação a manutenção.



Figura 7 - Objetivos da Empresa em Relação a Manutenção.

Fonte: site Engeteles (<https://engeteles.com.br/pcm-planejamento-e-controle-da-manutencao/>) – Acesso em 09/09/2017.

2.6 Tipos de manutenção

Slack et al (2009) destaca que há três abordagens básicas para o PCM que são a manutenção corretiva, a manutenção preventiva e a manutenção preditiva.

Manutenção preventiva: Rozenfeld et al (2006) define esta manutenção como a realização de acordo com as regras e a vida útil das peças e os subsistemas das máquinas. Na visão de Slack et al (2009), a manutenção preventiva consegue eliminar as chances de falhas por manutenção das plantas em períodos pré – planejados. Na figura 8 mostra na prática a manutenção preventiva.



Figura 8 - Manutenção Preventiva na Prática.

Fonte: site IndústriaHoje (<https://www.industriahoje.com.br/3-dicas-de-manutencao-industrial-preventiva>) – Acesso em 08/09/2017.

Manutenção corretiva: de acordo com Viana (2002), esta manutenção é realizada depois de acontecer uma pane em uma máquina ou equipamento que está com a função de realizar uma atividade desejada. Neste tipo de manutenção a intervenção pode evitar graves consequências às máquinas da linha de produção. Rozenfeld et al (2006), ressalta que deve-se determinar políticas conforme a vida útil e o custo da peça. Na figura 9 mostra na prática a manutenção corretiva.



Figura 9 - Manutenção Corretiva na Prática.

Fonte: site CitiSystems (<https://www.citisystems.com.br/manutencao-corretiva/>) – Acesso em 08/09/2017.

Manutenção preditiva: segundo slack et al (2009), esta manutenção tem o objetivo de ser realizada somente quando as máquinas e equipamentos precisarem dela e podem ser detectadas através de ruídos por exemplo. Viana (2002) relata que existem quatro técnicas da manutenção preditiva que são os ensaios por ultrassom, análise de vibrações mecânicas, análise de óleos lubrificantes e termografia. Na figura 10 mostra na prática a manutenção preditiva.



Figura 10 - Manutenção Preditiva na Prática.

Fonte: site Engeteles (<https://engeteles.com.br/manutencao-preditiva/>) – Acesso em 08/09/2017.

2.7 Dimensionamento dos recursos da manutenção com base no plano de manutenção

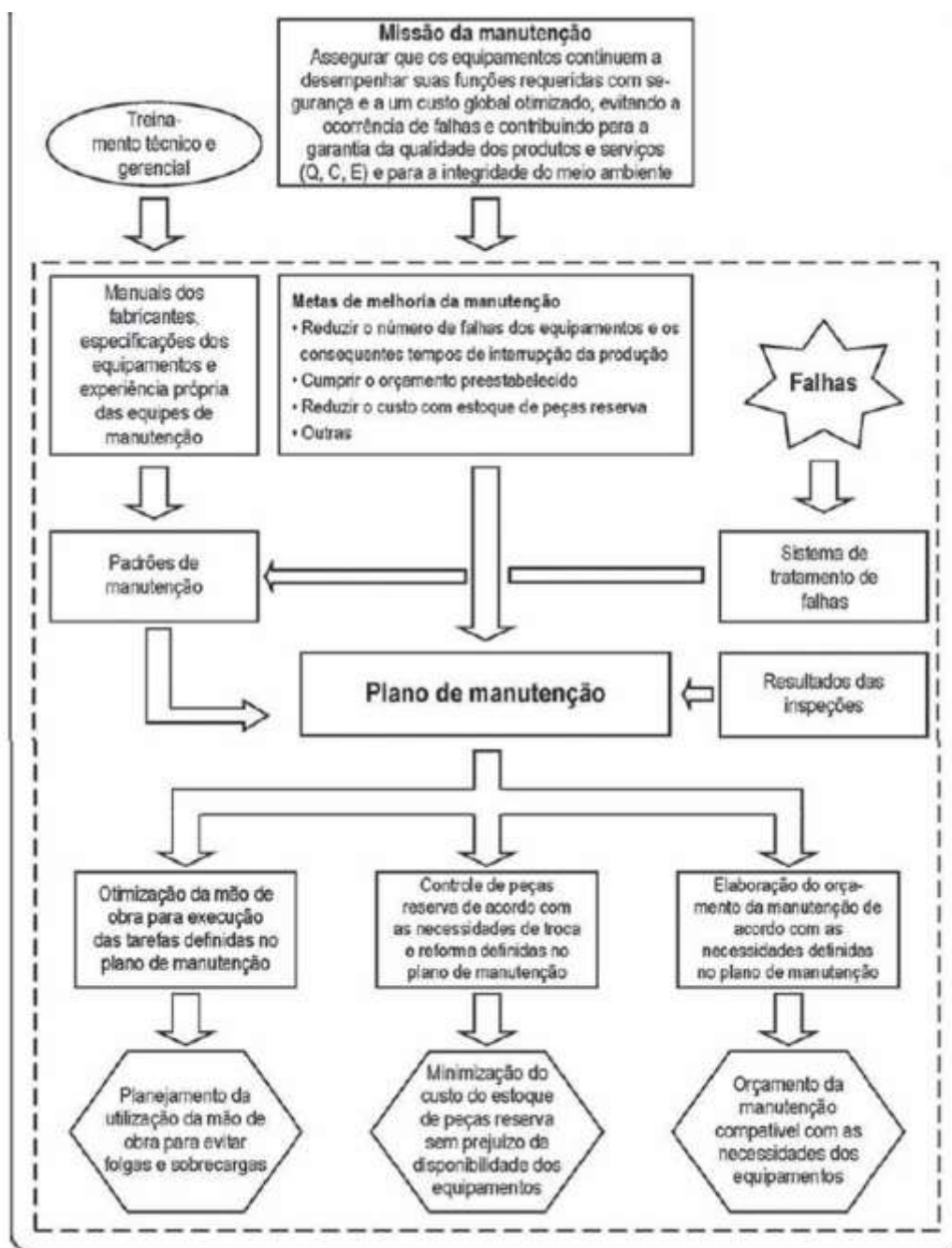


Figura 11 - Dimensionamento dos Recursos da Manutenção.

Fonte: site Ebah (<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgN1YAA/santos-edgar-soares-dos-aplicacao-software-sap-r3-modulo-pm-no-planejamento-manutencao-refinaria-petroleo-estudo-caso?part=3>) – Acesso em 02/09/2017.

Na figura 11 mostra os principais componentes do sistema de gerenciamento da manutenção. De acordo com Xenos (2014), o desenvolvimento e o desempenho desse planejamento irá fazer com que a organização consiga desempenhar as

metas de lucratividade e a sua continuação por meio de máquinas e equipamentos que não irão apresentar falhas e o plano deve ser realizado baseado nas informações dos fabricantes do próprio equipamento e da própria vivência acumulada pela organização.

3 Previsão da demanda

A previsão da demanda da empresa tem como estimativa o quadro escolar do estado, município e algumas empresas ligadas ao seguimento de ensino profissional e também empresas ligadas a serviços como bancos, escritórios de contabilidade e administrativos.

A definição da demanda no início do ano letivo será voltada para a rede de ensino escolar tanto pública quanto privada.

Neste mesmo período atenderemos os clientes dos outros seguimentos, mas no período de férias escolares o nosso foco maior será redes de serviços com produtos ilustrativos de brindes e outros.

A rede estadual possui um total de 421.471 alunos a Infinity Régua pretende atingir no mínimo 60% deste total como clientes que será de 253.000.

A Rede municipal de ensino de Cuiabá e Várzea Grande tem um total de 78.468 alunos e a empresa tem como objetivo atingir um total de 59.000 ou 75% deste total como clientes e por se tratar de alunos de ensino fundamental e básicos é uma faixa etária onde os professores fazem o pedido de alguns materiais escolares incluindo régua.

Do total de alunos matriculados em cursos de graduação, 44.345 (64,7%) integrava o setor privado e 24.218 (35,3%) o setor público.

Os dados do IBGE de 2015, nos mostra que o número de empresas atuantes em Cuiabá é de 20.935 e de Várzea Grande é 6.568. A pretensão é atingir 2% dessa fatia com brindes personalizados, considerando a demanda de 100 unidades por empresa. Para o cálculo da demanda prevista, consideramos a demanda de fevereiro, onde é o pico máximo, no número de pedidos, logo para calcular a capacidade efetiva e determinar o número de máquinas necessárias. Na tabela 1 apresenta a demanda total prevista para o mercado.

Tabela 1 - Demanda Total Prevista para o mês de fevereiro.

PREVISÃO DEMANDA			
ESCOLAS URBANAS	NÚMERO DE ALUNOS E EMPRESAS ATUANTES	PREVISÃO DE ATINGIR O MERCADO	DEMANDA
URBANA ESCOLAS	369.555	-	
URBANA ESC. CRECHE	678	-	
URBANA ESC. ESPECIALIZADAS	606	-	
URBANA ESC. PRISIONAL	2.101	-	
URBANA ESC. SOCIOEDUCATIVO	100	-	
URBANAS - T	373.040	-	
B - ESCOLAS RURAIS		-	
RURAL/EDUC. NO CAMPO	37.156	-	
RURAL/ EDUC. INDÍGENA	9.781	-	
RURAL/EDUC. QUILOMBOLA	1.378	-	
RURAIS - T	48.315	-	
TOTAL	421.471	60%	253.000
REDE MUNICIPAL/CUIABA			
URBANA ESCOLAS	54.937		
REDE MUNICIPAL/VARZEA GRANDE			
URBANA ESCOLAS	23.531		
TOTAL	78.468	75%	59.000
CURSOS DE GRADUAÇÃO			
SETOR PRIVADO	44.345		
SETOR PÚBLICO	24.218		
TOTAL	68.563	70%	48.000
NÚMERO DE EMPRESAS ATUANTES EM MT			
CUIBÁ	20.935		
VÁRZEA GRANDE	6.568		
TOTAL	27.503 – 100 und	2%	55.000
DEMANDA TOTAL PREVISTA			415.000 ALUNOS

Fonte: site IBGE (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/pesquisa/19/29763?indicador=29762>) e SEDUC (<http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/censo-escolar-indicadores.aspx>) – Acesso em 22/10/2017.

No caso para o cálculo da previsão da demanda foi realizado a técnica da média móvel para saber a fatia de mercado atingida e as projeções da demanda. Na tabela 2 mostra a demanda em relação a projeção.

Tabela 2 - Previsão da Demanda e as Projeções.

Período - 2018	Demanda	Projeção
1	373.500	401986,7
2	415.000	372529,8
3	352.750	347128,3
4	311.250	325782,2
5	290.600	308491,5
6	249.000	295256,2
7	373.500	286076,3
8	311.250	280951,8
9	249.000	279882,7
10	249.000	282869
11	249.000	289910,7
12	348.000	301007,8

Fonte: Elaborado pelos Autores

Na figura 12, apresenta a dinâmica da demanda em relação a projeção para verificar o comportamento em relação a flutuação da demanda.

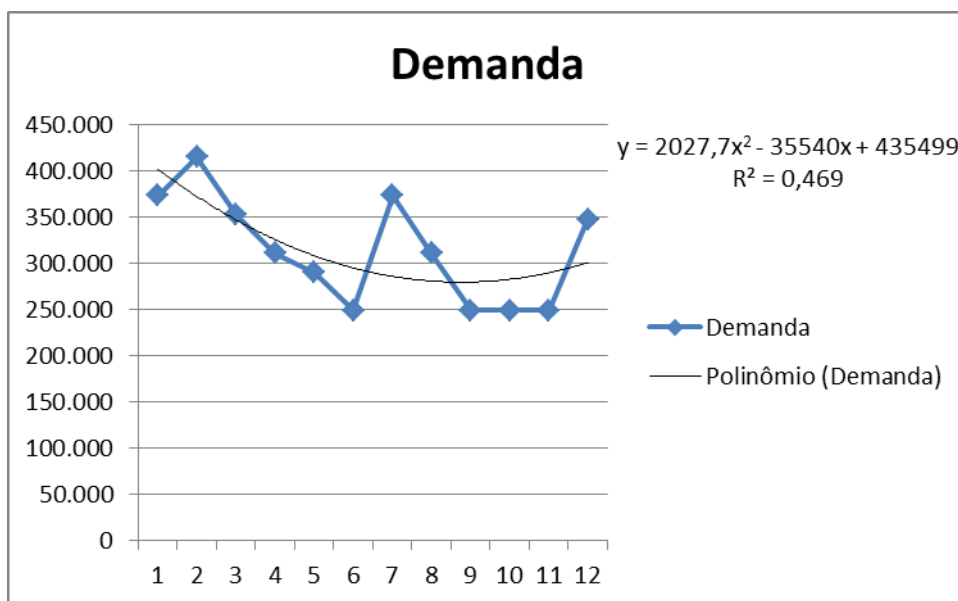


Figura 12 - Dinâmica da Demanda.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

4 Listagem dos equipamentos da fábrica e capacidade produtiva

Os polímeros são extrudados no estado fundido, logo o mesmo é alimentado no estado sólido, se funde e é levado à saída da extrusora. Abaixo é mostrada a imagem de uma extrusora.

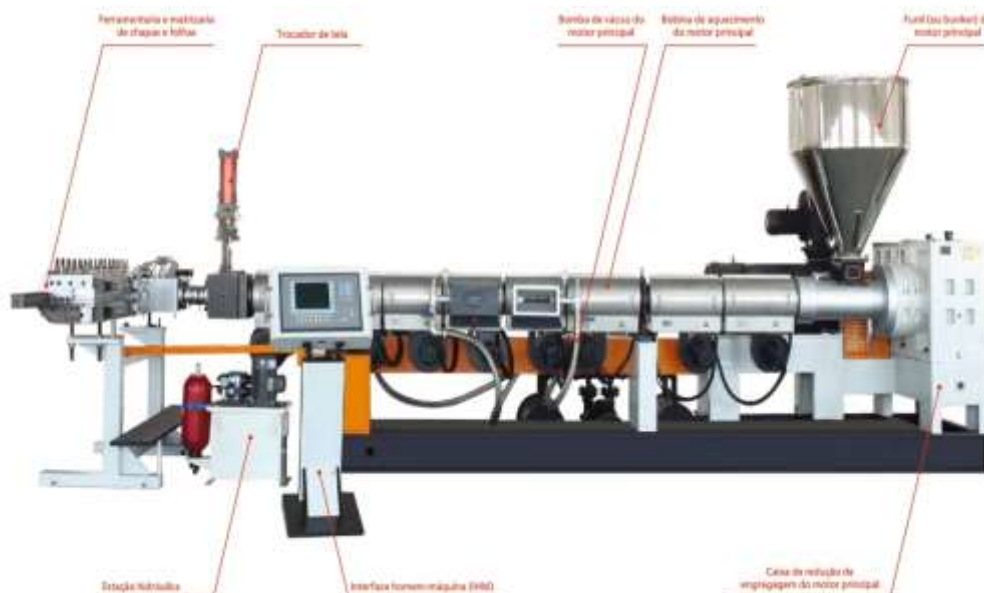


Figura 13 - Ilustração de uma Extrusora.

Fonte: site JWELL (<http://www.jwell.cn/en/download/2013Portuguese.pdf>) – Acesso em 01/05/2017.

Tabela 3 - Tabela com os Dados da Máquina.

Modelo	SJZ-45	SJZ-50	SJZ-55	SJZ-65	SJZ-72	SJZ-80	SJZ-92	SJZ-98
Diâmetro do Parafuso(mm)	45/100	50/105	55/110	65/132	72/152	80/156	92/188	98/196
Screw Rotation Speed(rpm)	34.7	34.7	34.7	34.7	25	25	25	25
Velocidade de rotação do parafuso (rpm)	15	18.5	22	30	40	55	90	110
Capacidade de Produção (kgs/h)	80	100	150	250	300	360	600	750
Centro Altura(mm)	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1100	1100
Peso líquido	3000	3200	3500	4000	4500	5500	8000	8800
Dimensão(LxWxH)(m)	3.3x1.2x2.1	3.6x1.1x2.1	3.6x1.1x2.1	4.2x1.5x2.5	4.2x1.5x2.5	4.7x1.5x2.5	6x1.6x2.5	6.5x1.6x2.7

Fonte: site JWELL (<http://www.jwell.cn/en/download/2013Portuguese.pdf>) – Acesso em 01/05/2017.

A empresa *Infinity* Réguas irá optar pelo modelo SJZ-50 que tem capacidade de produção de 100 Kg/h. Considerando que o peso dos produtos será de 0,03 Kg para réguas de 30 cm e 0,015 para réguas de 15 cm. Obtemos a capacidade nominal das máquinas disponíveis de 3.333 peças/ hora para réguas de 30 cm e 6.667 peças/ hora para as réguas de 15 cm. A empresa deseja produzir 18.864 peças em oito horas de trabalho e cada equipamento passa 21% do tempo sem produzir, pois existem vários fatores que impedem que o trabalho seja executado de

forma contínua ou porque um operador não consegue por interrupções para ajustes no equipamento. No caso se a máquina para 21% do seu tempo, logo opera com 79% dele. Assim através de cálculos, obtemos a produção efetiva da máquina.

$$Pe_{15} = 6.667 \times 0,79 \longrightarrow Pe_{15} = 5.267 \text{ peças/ hora}$$

$$Pe_{30} = 3.333 \times 0,79 \longrightarrow Pe_{30} = 2.633 \text{ peças/ hora}$$

Como a proposta da *Infinity Réguas* é produzir 18.864 peças em oito horas entre réguas de 15 cm e 30 cm respectivamente, em uma hora de produção será de 2.358 peças (18.864 / 8).

Uma máquina que produz 5.267 peças/ hora para a régua de 15 cm e 2.633 peças/hora para a régua de 30 cm, para produzir 2.358 peças/horas serão necessários:

$$\text{Máquinas 15} = 2.358 / 5.267 = 0,44 \text{ ou uma máquina.}$$

$$\text{Máquinas 30} = 2.358 / 2.633 = 0,89 \text{ ou uma máquina.}$$

De acordo com o cálculo de dimensionamento do número de máquinas, concluiu-se que para a indústria da *Infinity Réguas* será necessário uma extrusora para a produção dos lotes programados para a produção.

O misturador utilizado no processo é feito de aço inoxidável e faz rápidas combinações de resinas plásticas coloridas, sendo perfeito para as áreas de extrusão. Possui a potência de 1,5 kW, a PM-50 tem capacidade para 50 kg e possui um controlador de período com uma variação de 0 a 30 min e um rotor de quatro facas rotativas que atingem 80 rpm, por isso escolhido pela *Infinity Réguas*.



Figura 14 - Ilustração de um Misturador.

Fonte: site NEI (<http://www.nei.com.br/produto/2011-08-misturador-de-plasticos-nz-philpolymer-termoplasticos-de-eng-ltda?id=e8c0c827-5ba7-11e4-8697-0e94104de12e>) – Acesso em 08/05/2017.

Para realizar o corte será utilizada a serra de corte VEGA – II que trabalha com material plástico com diâmetro da lâmina circular de 400 mm com um processo de corte hidropneumático e possui ajuste da velocidade de corte com base no perfil, cortando em qualquer ângulo desejado entre -45° e $+45^\circ$ e cortando a 0° , 15° , $22,5^\circ$, 30° , 45° ângulos fixos direito e esquerdo.



Figura 15 - Ilustração da Serra de Corte.

Fonte: site Self Inn (<http://www.ozdoganhirdavat.com/urundetay/5305/ozcelik-vega-ii-%C3%B8-400-mm-otomatik-kesim-makinasi-400-v>) – Acesso em 10/05/2017.

O processo é composto de uma impressora tampográfica eletropneumática de modelo AP-196-S com disponibilidade de até seis cores e possui tinteiros que são independentes entre si para facilitar no momento de impressão no objeto. O sistema é composto por três estágios principais que são o momento em que o tampão de silicone grava a imagem em baixo relevo com tinta depositada. Depois no segundo

estágio a imagem está capturada para a impressão no objeto. No terceiro estágio a imagem que foi capturada é transferida para o objeto desejado. No caso da empresa é a própria régua o produto e no final desse processo o objeto já sai com as especificações do cliente de acordo com a sua demanda.

Além da impressora tampográfica, o sistema terá auxílio de uma esteira contínua, processo de higienização do tampão, sistema de secagem por ar quente, e um dispositivo para empurrar as régua.



Figura 16 - Processo de Produção da Arte e Gravura do Produto.

Fonte: site *Wutzl* (<http://www.wutzl.com.br/automacao/automacao-400>) – Acesso em 14/04/2017.

A capacidade nominal da impressora tampográfica AP.196-S disponível é de 1500 peças/ hora para as régua produzidas pela *Infinity* Régua.

ESPECIFICAÇÕES AP.196-S
Medida do Clichê: 100x200 mm
Altura máx. da peça a gravar: 200 mm
Distância máx. centro de gravação até a borda da peça: 90 mm
Dimensão da mesa porta peça: 80x135 mm
Curso vertical do Tampão: 80 mm
Produção / Hora (média/máxima): 1000/1500
Controle: Eletrônico
Tipo de Acionamento: Pneumático
Área retangular máx. de impressão: 75x175mm
Círculo padrão máx. imprimível: 75 mm
Tipo de mesa: Esteira Cíclica
Consumo de ar: 15 SCFM
Tensão de Alimentação: 220 V monofásico
Consumo Elétrico (Potência): 60 W
Bancada: Inclusa
Cor Predominante: Branca
Números de cores: 6 cores



Figura 17 - Especificações da Máquina.

Fonte: site *Wutzl* (<http://www.wutzl.com.br>) – Acesso em 14/04/2017.

A empresa deseja produzir 18.864 peças em oito horas de trabalho e cada equipamento passa 21% do tempo sem produzir, pois existem vários fatores que impedem que o trabalho seja executado de forma contínua ou porque um operador

não consegue por interrupções para ajustes no equipamento. No caso se a máquina para 21% do seu tempo, logo opera com 79% dele. A capacidade nominal da máquina é de 1.500 peças por hora. Assim através de cálculos, obtemos a produção efetiva da máquina.

$$Pe = 1.500 \times 0,79 \longrightarrow Pe = 1.185 \text{ peças/ hora}$$

Como a proposta da *Infinity Réguas* é produzir 18.864 peças em oito horas, em uma hora de produção será de 2.358 peças (18.864 / 8).

Uma máquina que produz 1.185 peças/ hora para a impressão das réguas de 15 cm e 30 cm. Para produzir 2.358 peças/horas serão necessários:

$$\text{Máquinas} = 2.358 / 1.185 = 1,98 \text{ ou duas máquinas.}$$

De acordo com o cálculo de dimensionamento do número de máquinas, concluiu-se que para a indústria da *Infinity Réguas* serão necessárias duas máquinas de impressão tampográfica para a produção dos lotes programados para a produção.

Neste processo ocorre a embalagem plástica do produto e a máquina para realizar esta tarefa será a MD60-S, pois é uma embaladora versátil e de fácil operação e consegue embalar praticamente uma variedade de produtos no processo contínuo e possui também um controle de velocidades e regulagem no comprimento do pacote.



Figura 18 - Máquina de Embalar e Selar.

Fonte: site DAUMEQ (<http://www.daumeq.com.br/maquina-md60-s>) – Acesso em 15/04/2017.

- Características da Embaladora
 - Sistema contínuo de embalagem acionado por motor redutor e inversor de frequência
 - Tensão: 220 v monofásica ou /trifásica
 - Consumo: 1kw
 - Produção máx. com mordente duplo: 140 unid./minuto.
 - Tamanho do pacote máximo: 30 mm alt. 80 mm larg. 200 mm comp.

- Dimensões da máquina
 - Altura: 1500 mm
 - Largura: 500 mm
 - Comprimento: 1800 mm
 - Peso: 140 kg

A *Infinity Régua*s deseja produzir cerca de 18.864 peças em oito horas de trabalho e cada equipamento passa 21% do tempo sem produzir, pois existem vários fatores que impedem que o trabalho seja executado de forma contínua ou porque um operador não consegue por interrupções para ajustes no equipamento. No caso se a máquina para 21% do seu tempo, logo opera com 79% dele. A capacidade

nominal da máquina embaladora é de 8.400 unidades por hora. Assim, através de cálculos, obtemos a produção efetiva da máquina.

$$Pe = 8.400 \times 0,79 \longrightarrow Pe = 6.636 \text{ peças/ hora}$$



Como a proposta da *Infinity Réguas* é produzir 18.864 peças em oito horas, em uma hora de produção será de 2.358 peças (18.864 / 8).




Uma máquina que produz 6.636 peças/ hora para a impressão das réguas de 15 cm e 30 cm. Para produzir 2.358 peças/horas serão necessários:

$$\text{Máquinas} = 2.358 / 6.636 = 0,35 \text{ ou uma máquina.}$$

Na tabela 2 mostra o quadro da capacidade nominal das máquinas e a capacidade efetiva das máquinas.

Tabela 4 - Capacidade Efetiva das Máquinas.

Máquinas	Modelo	Capacidade	Capacidade Efetiva
Extrusora	SJZ-50 	100 Kg/h	R INF15 5.267 peças/h R INF 30 2.633 peças/h
Misturador	PM-50 	50 Kg	50 Kg/h

Serra de Corte	<p>VEGA – II</p> 	–	–
Impressora Tampográfica	<p>AP -196 –S</p> 	1500 peças/h	1185 peças/h
Embaladora	<p>MD60-S</p> 	8400 unidade/h	6.636 peças/ h

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 Esquema do processo produtivo

Na figura 19 estão exemplificados todos os departamentos e suas respectivas atividades realizadas na empresa *Infinity Réguas*. Abaixo segue o esquema do sistema de produção da régua.

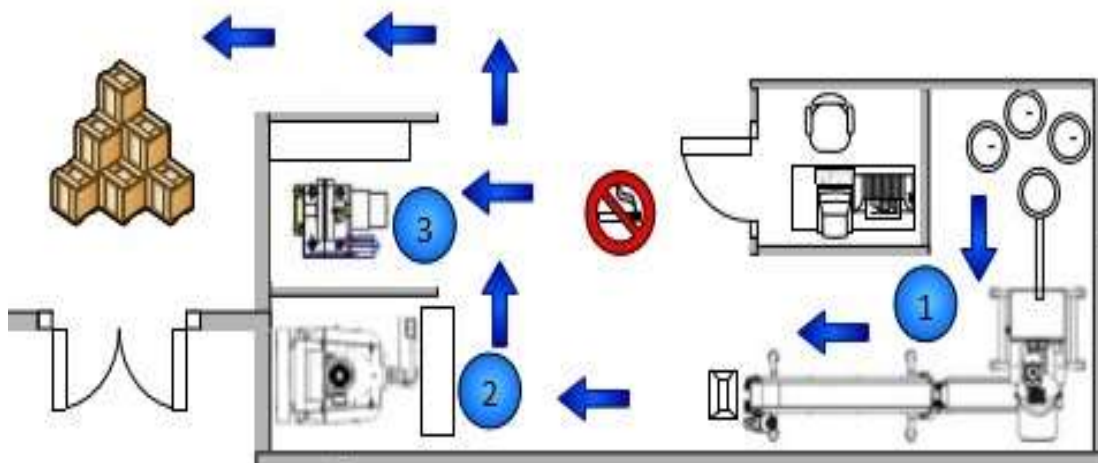


Figura 19 - Esquema do Processo de Produção.

Fonte: elaborado pelos autores.

Processo de Extrusão (Setor 1) : No início de turno são repassadas as ordens de serviço em sequência de produção para cada operador responsável pela máquina de extrusão de acordo com o PCP. A cada lote composto de 200 unidades por caixa contendo 50 caixas no total em um *pallet*, uma amostra é retirada para realizar o *check-list* da qualidade. Se o produto apresentar irregularidades será encaminhado para o setor de apara, onde são armazenados os produtos defeituosos. Após o *check-list* o produto é liberado para apontamento como produto semiacabado. Depois de apontado é feita a identificação de todas as caixas que são acomodadas em um *pallet* envolvidas em filme *stretch*. Em seguida o *pallet* é enviado para o setor de estoque para aguardar pela operação da tampografia que realiza a gravura e pintura das artes de cada uma das régua e o acabamento e embalagem.



Figura 20 - Esquema do Processo de Produção do Setor 1.

Fonte: elaborado pelos autores.

Processo de Impressão por Tampografia (Setor 2) : O processo de impressão de artes das régua começa com a área de PCP, ao emitir as ordens de serviço e enviá-las ao operário responsável pela confecção das artes dos produtos que realiza o processo de criação do design de acordo com as especificações dos clientes. Após esse procedimento o PCP emite as ordens de serviço para a impressão tampográfica de uma quantidade determinada pelo cliente. Depois é retirada uma amostra para a realização do *check-list* de qualidade para verificar se os produtos estão conforme o planejado. Caso esteja fora dos padrões o produto é encaminhado para o setor de apara, onde ficam os produtos defeituosos para receberem um destino. E, por fim, é apontado como produto acabado para o processo de embalagem.



Figura 21 - Esquema de Processo de Gravura da Arte do Produto.

Fonte: elaborado pelos autores.

Processo de Embalagem do Produto Acabado (setor 3) : No processo, primeiro é realizada a embalagem plástica do produto (primária) e depois colocadas em caixas com 200 unidades finalizadas. Depois as caixas são acomodadas em *pallets* e envolvidas com filme *stretch* para a segurança dos produtos. São 50 caixas posicionados em um pallet. Logo após é realizada a identificação de cada um dos *pallets*, de acordo com cada demanda de pedido realizado pelo cliente e enviados para a expedição para serem entregues ao consumidor final.

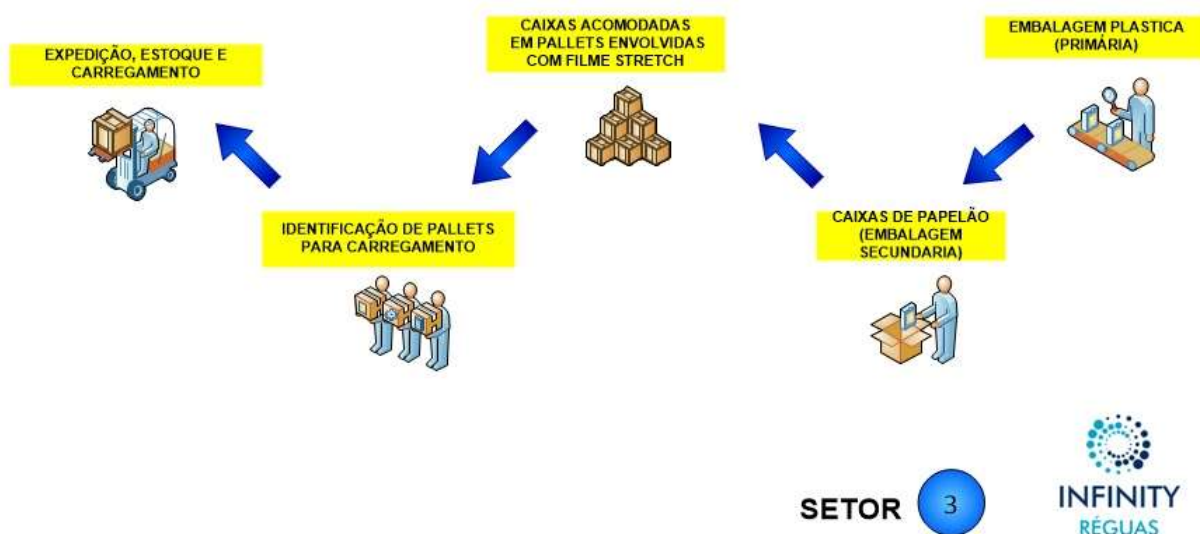


Figura 22 - Esquema do Processo de Embalagem.

Fonte: elaborado pelos autores.

6 Planejamento e controle da produção (PCP)

É importante entender que antes de chegar às informações para o planejamento e controle da produção é realizada uma análise na parte de demanda e do comercial e realizado todo um trabalho de vendas. O comercial faz uma análise mensal de quanto será vendido no mês e serão gerados os parâmetros de vendas mensais como o percentual de vendas e logo o planejamento e controle da produção tem que montar um plano de produção mensal que atenda aquela venda. Abaixo na tabela 5 e 6 apresenta a previsão da demanda.

Tabela 5 - Previsão da Demanda 2018.

Previsão demanda 2018		1	2	3	4	5	6
Codigo	Descrição	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas
LINHA DE PRODUÇÃO		373.500	415.000	352.750	311.250	290.600	249.000
1RX2015	R INF MASC	112.500	125.000	106.250	93.750	87.500	75.000
1RX2016	R INF FEM	112.500	125.000	106.250	93.750	87.500	75.000
1RX2017	R INC SIMPLES	55.800	62.000	52.700	46.500	43.500	37.200
1RX2018	ESCALIMETRO	25.200	28.000	23.800	21.000	19.600	16.800
1RX2019	R PROFISSIONAL	18.000	20.000	17.000	15.000	14.000	12.000
1RX2020	R INF BRINDES	49.500	55.000	46.750	41.250	38.500	33.000
%	DE VENDAS	90%	100%	85%	75%	70%	60%

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 6 - Previsão de Demanda 2018.

Previsão demanda 2018		7	8	9	10	11	12
Codigo	Descrição	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas
LINHA DE PRODUÇÃO		373.500	311.250	249.000	249.000	249.000	348.600
1RX2015	R INF MASC	112.500	93.750	75.000	75.000	75.000	105.000
1RX2016	R INF FEM	112.500	93.750	75.000	75.000	75.000	105.000
1RX2017	R INC SIMPLES	55.800	46.500	37.200	37.200	37.200	52.080
1RX2018	ESCALIMETRO	25.200	21.000	16.800	16.800	16.800	23.520
1RX2019	R PROFISSIONAL	18.000	15.000	12.000	12.000	12.000	16.800
1RX2020	R INF BRINDES	49.500	41.250	33.000	33.000	33.000	46.200
%	DE VENDAS	90%	75%	60%	60%	60%	84%

Fonte: elaborado pelos autores.

Na tabela acima está à previsão de vendas de 2018 que contém alguns itens e descrições e códigos dos produtos da empresa. Foi simulado quanto será vendido de cada produto mês a mês. Essa análise é realizado através de um sistema

integrado que já traz informações e o comercial fornece essa informação para área de PCP para analisar a evolução de vendas e tirar a informação que precisa para fazer o planejamento de produção. A análise é feita mensalmente e também pode ser feito semanal ou diariamente.

Na coluna de análise de vendas temos os itens de alto, baixo e médio em relação às vendas de cada produto. O alto é correspondente ao maior volume de vendas no período de 12 meses no ano, então o valor de 415.000 corresponde ao mês de fevereiro. O baixo equivale ao menor volume de vendas que corresponde a 249.000 nos meses de junho, setembro, outubro e novembro. A média equivale à soma de vendas de todos os meses do ano em relação ao período analisado. Abaixo na tabela 7 é apresentado a análise de vendas.

Tabela 7 - Análise de Vendas em 2018.

Análise Vendas			Curva de vendas	Vendas Atual	Desempenho (mês)
Alto	Baixo	Média		1	
415.000	249.000	314.371		373.500	Acima da média
125.000	75.000	94.688		112.500	Acima da média
125.000	75.000	94.688		112.500	Acima da média
62.000	37.200	46.973		55.800	Acima da média
28.000	16.800	21.210		25.200	Acima da média
20.000	12.000	15.150		18.000	Acima da média
55.000	33.000	41.663		49.500	Acima da média

Fonte: elaborado pelos autores.

A curva de vendas mostra um gráfico que relata a evolução de vendas do período de 12 meses para realizar o comparativo de todos os meses analisados. Na Venda atual é o mês de agosto que no caso é o mês em questão. No parâmetro de desempenho irá comparar o mês atual de referência que é o mês de janeiro com a média de todos os meses em relação a cada produto da empresa. A análise de desempenho mostra que os produtos estão acima do volume de vendas e a produção total está na média ou acima da média em relação ao mês de janeiro.

A demanda de produção no qual o comercial vendeu no mês que será entregue para o planejamento e controle de produção será importante para calcular a quantidade de matéria prima por semana necessária para o número de pedido de cada item, então esse volume de produção é o volume fechado entregue no mês.

Nesse período, dependendo do número de semanas, em cada uma precisaremos produzir o volume para atender uma fatia dessa venda que é o percentual que vende na semana e no final do mês tem que ter produzido todos os pedidos. Abaixo na tabela 8 apresenta o número de pedido e o consumo de matéria prima.

Tabela 8 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de janeiro e julho.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	112.500	675	675	675	675	675	3.375
1RX2	R INF FEM	112.500	675	675	675	675	675	3.375
1RX3	R INC SIMPLES	55.800	335	335	335	335	335	1.674
1RX4	ESCALIMETRO	25.200	151	151	151	151	151	756
1RX5	R PROFISSIONAL	18.000	108	108	108	108	108	540
1RX6	R INF BRINDES	49.500	297	297	297	297	297	1.485
TOTAL		373.500	2.241	2.241	2.241	2.241	2.241	11.205

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender à demanda de produção mensal no total de 373.500 nos meses de janeiro e julho será necessários 11.205 kg de matéria - prima. Na tabela 9 apresenta a demanda de MP no mês de fevereiro.

Tabela 9 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de fevereiro.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	125.000	750	750	750	750	750	3.750
1RX2	R INF FEM	125.000	750	750	750	750	750	3.750
1RX3	R INC SIMPLES	62.000	372	372	372	372	372	1.860
1RX4	ESCALIMETRO	28.000	168	168	168	168	168	840
1RX5	R PROFISSIONAL	20.000	120	120	120	120	120	600
1RX6	R INF BRINDES	55.000	330	330	330	330	330	1.650
TOTAL		415.000	2.490	2.490	2.490	2.490	2.490	12.450

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender a demanda de produção mensal no total de 415.000 nos mês de fevereiro será necessários 12.450 kg de matéria – prima. Na tabela 10 apresenta a demanda de MP para o mês de março.

Tabela 10 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Março.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	106.250	638	638	638	638	638	3.188
1RX2	R INF FEM	106.250	638	638	638	638	638	3.188
1RX3	R INC SIMPLES	52.700	316	316	316	316	316	1.581
1RX4	ESCALIMETRO	23.800	143	143	143	143	143	714
1RX5	R PROFISSIONAL	17.000	102	102	102	102	102	510
1RX6	R INF BRINDES	46.750	281	281	281	281	281	1.403
TOTAL		352.750	2.117	2.117	2.117	2.117	2.117	10.583

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender a demanda de produção mensal no total de 352.750 no mês de março será necessários 10.583 kg de matéria – prima. Na tabela 11 apresenta a demanda de MP para os meses de abril e agosto.

Tabela 11 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Abril e Agosto.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	93.750	563	563	563	563	563	2.813
1RX2	R INF FEM	93.750	563	563	563	563	563	2.813
1RX3	R INC SIMPLES	46.500	279	279	279	279	279	1.395
1RX4	ESCALIMETRO	21.000	126	126	126	126	126	630
1RX5	R PROFISSIONAL	15.000	90	90	90	90	90	450
1RX6	R INF BRINDES	41.250	248	248	248	248	248	1.238
TOTAL		311.250	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	9.338

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender a demanda de produção mensal no total de 311.250 nos mês de abril e agosto será necessários 9.338 kg de matéria – prima. Na tabela 12 apresenta a demanda de MP para o mês de maio.

Tabela 12 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Maio.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	87.500	525	525	525	525	525	2.625
1RX2	R INF FEM	87.500	525	525	525	525	525	2.625
1RX3	R INC SIMPLES	43.500	261	261	261	261	261	1.305
1RX4	ESCALIMETRO	19.600	118	118	118	118	118	588
1RX5	R PROFISSIONAL	14.000	84	84	84	84	84	420
1RX6	R INF BRINDES	38.500	231	231	231	231	231	1.155
			0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0
TOTAL		290.600	1.744	1.744	1.744	1.744	1.744	8.718

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender a demanda de produção mensal no total de 290.600 no mês de maio será necessários 8.718 kg de matéria – prima. Na tabela 13 apresenta a demanda de MP para os meses de junho, setembro, outubro e novembro.

Tabela 13 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	75.000	450	450	450	450	450	2.250
1RX2	R INF FEM	75.000	450	450	450	450	450	2.250
1RX3	R INC SIMPLES	37.200	223	223	223	223	223	1.116
1RX4	ESCALIMETRO	16.800	101	101	101	101	101	504
1RX5	R PROFISSIONAL	12.000	72	72	72	72	72	360
1RX6	R INF BRINDES	33.000	198	198	198	198	198	990
TOTAL		249.000	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	7.470

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender a demanda de produção mensal no total de 249.000, no mês de junho, setembro, outubro e novembro serão necessários 7.470 kg de matéria – prima. Na tabela 14 apresenta a demanda de MP para o mês de dezembro.

Tabela 14 - Demanda de produção/ Matéria - Prima no Mês de Dezembro.

PCP		DEMANDA DE PRODUÇÃO MENSAL / CONSUMO DE MP						
Código	Descrição	Pedido (uni)	MP - 1º sem (Kg)	MP - 2º sem (Kg)	MP - 3º sem (Kg)	MP - 4º sem (Kg)	MP - 5º sem (kg)	MP - Total
1RX1	R INF MASC	105.000	630	630	630	630	630	3.150
1RX2	R INF FEM	105.000	630	630	630	630	630	3.150
1RX3	R INC SIMPLES	52.080	312	312	312	312	312	1.562
1RX4	ESCALIMETRO	23.520	141	141	141	141	141	706
1RX5	R PROFISSIONAL	16.800	101	101	101	101	101	504
1RX6	R INF BRINDES	46.200	277	277	277	277	277	1.386
TOTAL		348.600	2.092	2.092	2.092	2.092	2.092	10.458

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para atender a demanda de produção mensal no total de 348.600, no mês de dezembro serão necessários 10.458 kg de matéria – prima.

Nas tabelas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22, apresentam por semana, o quanto deve ser produzido para atender os parâmetros do comercial de cada mês, sendo que o planejamento mensal é dividido em 5 semanas em cada semana será produzida uma porcentagem de planejamento. De modo que toda semana vira com estoque de segurança, ou seja, inicia a semana com o estoque de segurança.

Os gráficos de curva de produção apresentam o volume de produção semanal para atender a expectativa de venda e por meio do volume de produção pode-se adaptar para saber a quantidade de matéria – prima, maquinário e mão de obra necessária por semana.

As tabelas de demanda de produção mostram a demanda mensal de cada mês, de modo que na produção está inclusa o pedido mais o estoque de segurança.

Abaixo na tabela 15 está o planejamento e controle da produção com o plano mestre de produção no mês de janeiro apresentando o estoque de segurança.

Tabela 15 - Programação semanal do mês de janeiro.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Seguranca	100%		E.F.	PMP	1ª semana			2ª semana			
				%	Estq. Inicial			Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%
		373.500	0		0	44.820	119.520	74.700	20%	44.820	74.700	74.700	20%	44.820
1RX1	R INF MASC	112.500	13.500	12%	0	13.500	36.000	22.500	20%	13.500	22.500	22.500	20%	13.500
1RX2	R INF FEM	112.500	13.500	12%	0	13.500	36.000	22.500	20%	13.500	22.500	22.500	20%	13.500
1RX3	R INC SIMPLES	55.800	6.696	12%	0	6.696	17.856	11.160	20%	6.696	11.160	11.160	20%	6.696
1RX4	ESCALIMETRO	25.200	3.024	12%	0	3.024	8.064	5.040	20%	3.024	5.040	5.040	20%	3.024
1RX5	R INF BRINDES	49.500	2.160	12%	0	2.160	5.760	3.600	20%	2.160	3.600	3.600	20%	2.160
1RX6	R PROFISSIONAL	18.000	5.940	12%	0	5.940	15.840	9.900	20%	5.940	9.900	9.900	20%	5.940

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
74.700	74.700	20%	44.820	74.700	74.700	20%	44.820	74.700	74.700	20%	44.820
22.500	22.500	20%	13.500	22.500	22.500	20%	13.500	22.500	22.500	20%	13.500
22.500	22.500	20%	13.500	22.500	22.500	20%	13.500	22.500	22.500	20%	13.500
11.160	11.160	20%	6.696	11.160	11.160	20%	6.696	11.160	11.160	20%	6.696
5.040	5.040	20%	3.024	5.040	5.040	20%	3.024	5.040	5.040	20%	3.024
3.600	3.600	20%	2.160	3.600	3.600	20%	2.160	3.600	3.600	20%	2.160
9.900	9.900	20%	5.940	9.900	9.900	20%	5.940	9.900	9.900	20%	5.940

Fonte: Elaborado pelos autores

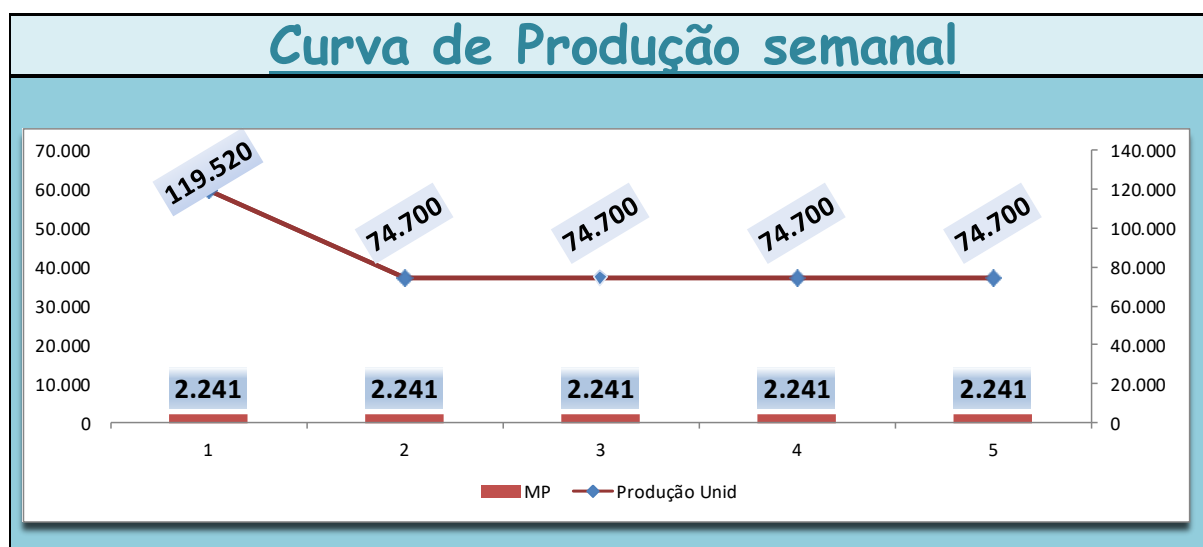


Figura 22 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de janeiro.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 23 apresenta a curva de produção semanal que mostra o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda do mês em questão.

Abaixo na tabela 16 está o planejamento e controle da produção com o plano mestre de produção no mês de março.

Tabela 16 - Programação semanal do mês de Março.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	100%			PMP	1ª semana				2ª semana			
				%	Estq. Inicial	E.F.	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	
		352.750	0		0	0	70.550	70.550	20%	0	70.550	70.550	20%	0	
1RX1	R INF MASC	106.250	0	0%	0	0	21.250	21.250	20%		21.250	21.250	20%		
1RX2	R INF FEM	106.250	0	0%	0	0	21.250	21.250	20%		21.250	21.250	20%		
1RX3	R INC SIMPLES	52.700	0	0%	0	0	10.540	10.540	20%		10.540	10.540	20%		
1RX4	ESCALIMETRO	23.800	0	0%	0	0	4.760	4.760	20%		4.760	4.760	20%		
1RX5	R INF BRINDES	17.000	0	0%	0	0	9.350	9.350	20%		9.350	9.350	20%		
1RX6	R PROFISSIONAL	46.750	0	0%	0	0	3.400	3.400	20%		3.400	3.400	20%		

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
70.550	70.550	20%	0	70.550	70.550	20%	0	70.550	70.550	20%	0
21.250	21.250	20%		21.250	21.250	20%		21.250	21.250	20%	
21.250	21.250	20%		21.250	21.250	20%		21.250	21.250	20%	
10.540	10.540	20%		10.540	10.540	20%		10.540	10.540	20%	
4.760	4.760	20%		4.760	4.760	20%		4.760	4.760	20%	
9.350	9.350	20%		9.350	9.350	20%		9.350	9.350	20%	
3.400	3.400	20%		3.400	3.400	20%		3.400	3.400	20%	

Fonte: Elaborado pelos autores

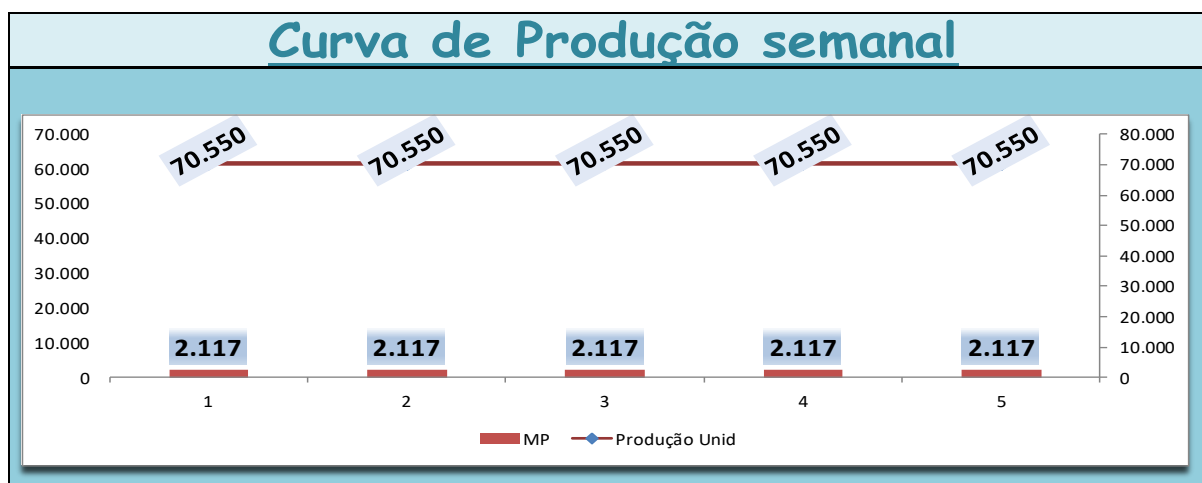


Figura 23 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Março.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na figura 24 apresenta a curva de produção semanal que mostra o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda do mês em questão.

Abaixo na tabela 17 está o planejamento e controle da produção no mês de julho com o plano mestre de produção.

Tabela 17 - Programação semanal do mês de Julho.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	100%			PMP	1ª semana				2ª semana			
				%	Estq. Inicial	E.F.		Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
		373.500						74.700	74.700	20%	0	74.700	74.700	20%	0
1RX1	R INF MASC	112.500						22.500	22.500	20%		22.500	22.500	20%	
1RX2	R INF FEM	112.500						22.500	22.500	20%		22.500	22.500	20%	
1RX3	R INC SIMPLES	55.800						11.160	11.160	20%		11.160	11.160	20%	
1RX4	ESCALIMETRO	25.200						5.040	5.040	20%		5.040	5.040	20%	
1RX5	R INF BRINDES	49.500						3.600	3.600	20%		3.600	3.600	20%	
1RX6	R PROFISSIONAL	18.000						9.900	9.900	20%		9.900	9.900	20%	

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
74.700	74.700	20%	0	74.700	74.700	20%	0	74.700	74.700	20%	0
22.500	22.500	20%		22.500	22.500	20%		22.500	22.500	20%	
22.500	22.500	20%		22.500	22.500	20%		22.500	22.500	20%	
11.160	11.160	20%		11.160	11.160	20%		11.160	11.160	20%	
5.040	5.040	20%		5.040	5.040	20%		5.040	5.040	20%	
3.600	3.600	20%		3.600	3.600	20%		3.600	3.600	20%	
9.900	9.900	20%		9.900	9.900	20%		9.900	9.900	20%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

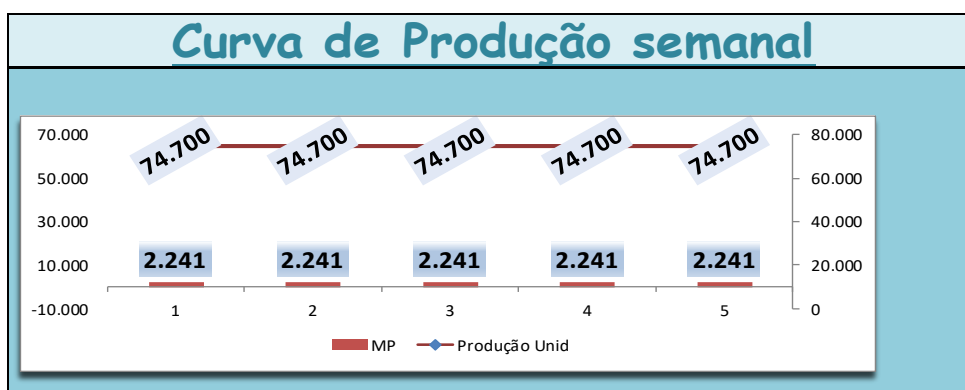


Figura 24 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Julho.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 25 apresenta a curva de produção semanal que mostra o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda dos meses em questão.

Abaixo na tabela 18 está o planejamento e controle da produção, no mês de fevereiro com o plano mestre de produção.

Tabela 18 - Programação semanal do mês de Fevereiro.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	%	100%		PMP	1ª semana			2ª semana			
					Estq. Inicial	E.F.		Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%
		415.000	0		0	0	83.000	83.000	20%	0	83.000	83.000	20%	0
1RX1	R INF MASC	125.000	0	0%	0	0	25.000	25.000	20%		25.000	25.000	20%	
1RX2	R INF FEM	125.000	0	0%	0	0	25.000	25.000	20%		25.000	25.000	20%	
1RX3	R INC SIMPLES	62.000	0	0%	0	0	12.400	12.400	20%		12.400	12.400	20%	
1RX4	ESCALIMETRO	28.000	0	0%	0	0	5.600	5.600	20%		5.600	5.600	20%	
1RX5	R INF BRINDES	20.000	0	0%	0	0	11.000	11.000	20%		11.000	11.000	20%	
1RX6	R PROFISSIONAL	55.000	0	0%	0	0	4.000	4.000	20%		4.000	4.000	20%	

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
83.000	83.000	20%	0	83.000	83.000	20%	0	83.000	83.000	20%	0
25.000	25.000	20%		25.000	25.000	20%		25.000	25.000	20%	
25.000	25.000	20%		25.000	25.000	20%		25.000	25.000	20%	
12.400	12.400	20%		12.400	12.400	20%		12.400	12.400	20%	
5.600	5.600	20%		5.600	5.600	20%		5.600	5.600	20%	
11.000	11.000	20%		11.000	11.000	20%		11.000	11.000	20%	
4.000	4.000	20%		4.000	4.000	20%		4.000	4.000	20%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

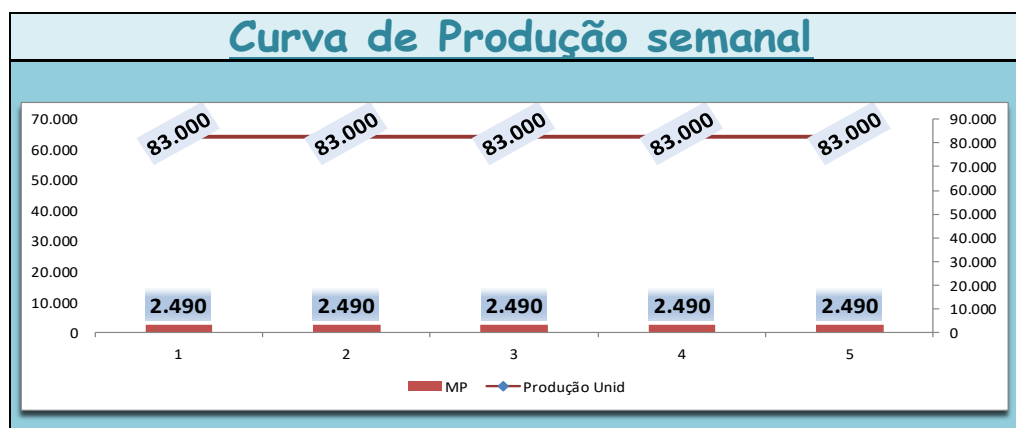


Figura 25 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Fevereiro.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 26 apresenta a curva de produção semanal que mostra o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda do mês de Fevereiro.

Abaixo na tabela 19 está o planejamento e controle da produção no mês de abril e agosto com o plano mestre de produção.

Tabela 19 - Programação semanal do mês de Abril e Agosto.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	100%			PMP 1ª semana				2ª semana			
				%	Estq. Inicial	E.F.	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
		311.250	0		0	0	62.250	62.250	20%	0	62.250	62.250	20%	0
1RX1	R INF MASC	93.750	0	0%	0	0	18.750	18.750	20%		18.750	18.750	20%	
1RX2	R INF FEM	93.750	0	0%	0	0	18.750	18.750	20%		18.750	18.750	20%	
1RX3	R INC SIMPLES	46.500	0	0%	0	0	9.300	9.300	20%		9.300	9.300	20%	
1RX4	ESCALIMETRO	21.000	0	0%	0	0	4.200	4.200	20%		4.200	4.200	20%	
1RX5	R INF BRINDES	15.000	0	0%	0	0	8.250	8.250	20%		8.250	8.250	20%	
1RX6	R PROFISSIONAL	41.250	0	0%	0	0	3.000	3.000	20%		3.000	3.000	20%	
3ª semana				4ª semana				5ª semana						
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj			
62.250	62.250	20%	0	62.250	62.250	20%	0	62.250	62.250	20%	0			
18.750	18.750	20%		18.750	18.750	20%		18.750	18.750	20%				
18.750	18.750	20%		18.750	18.750	20%		18.750	18.750	20%				
9.300	9.300	20%		9.300	9.300	20%		9.300	9.300	20%				
4.200	4.200	20%		4.200	4.200	20%		4.200	4.200	20%				
8.250	8.250	20%		8.250	8.250	20%		8.250	8.250	20%				
3.000	3.000	20%		3.000	3.000	20%		3.000	3.000	20%				

Fonte: Elaborado pelos autores.

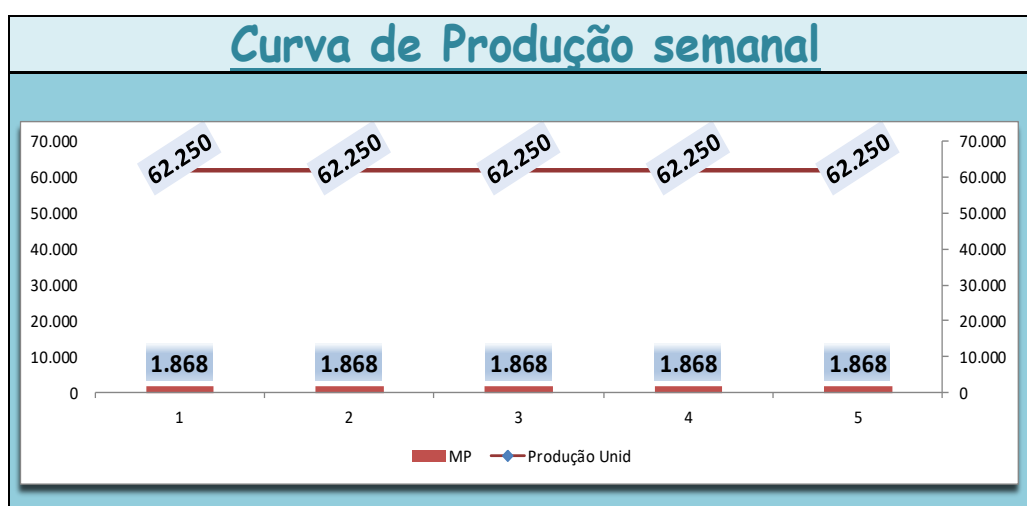


Figura 26 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Abril e Agosto.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 27 apresenta a curva de produção semanal que mostra o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda dos meses de Abril e Agosto.

Abaixo na tabela 20 esta o planejamento e controle da produção, no mês de junho, setembro, outubro e novembro com o plano mestre de produção.

Tabela 20 - Programação semanal do mês de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	%	Estq. Inicial	E.F.	1ª semana				2ª semana			
							Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
		249.000	0		0	0	49.800	49.800	20%	0	49.800	49.800	20%	0
1RX1	R INF MASC	75.000	0	0%	0	0	15.000	15.000	20%		15.000	15.000	20%	
1RX2	R INF FEM	75.000	0	0%	0	0	15.000	15.000	20%		15.000	15.000	20%	
1RX3	R INC SIMPLES	37.200	0	0%	0	0	7.440	7.440	20%		7.440	7.440	20%	
1RX4	ESCALIMETRO	16.800	0	0%	0	0	3.360	3.360	20%		3.360	3.360	20%	
1RX5	R INF BRINDES	12.000	0	0%	0	0	6.600	6.600	20%		6.600	6.600	20%	
1RX6	R PROFISSIONAL	33.000	0	0%	0	0	2.400	2.400	20%		2.400	2.400	20%	

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
49.800	49.800	20%	0	49.800	49.800	20%	0	49.800	49.800	20%	0
15.000	15.000	20%		15.000	15.000	20%		15.000	15.000	20%	
15.000	15.000	20%		15.000	15.000	20%		15.000	15.000	20%	
7.440	7.440	20%		7.440	7.440	20%		7.440	7.440	20%	
3.360	3.360	20%		3.360	3.360	20%		3.360	3.360	20%	
6.600	6.600	20%		6.600	6.600	20%		6.600	6.600	20%	
2.400	2.400	20%		2.400	2.400	20%		2.400	2.400	20%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

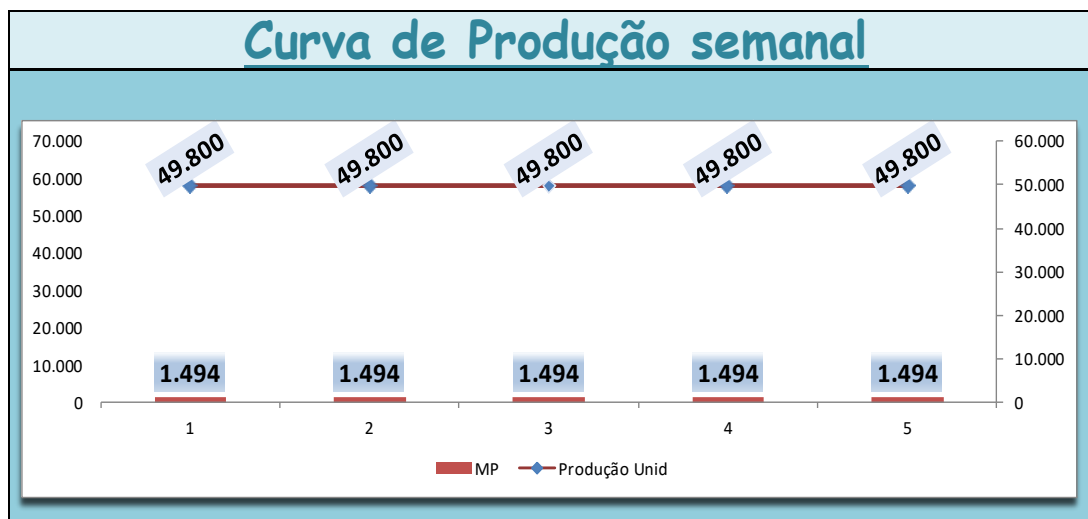


Figura 27 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 28 apresenta a curva de produção semanal que mostra o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda dos meses de Junho, Setembro, Outubro e Novembro.

Abaixo na tabela 21 apresenta o planejamento e controle da produção, no mês de maio com o plano mestre de produção.

Tabela 21 - Programação semanal do mês de maio.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	100%			PMP	1ª semana			2ª semana			
				%	Estq. Inicial	E.F.		Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%
		290.600	0		0	0	58.120	58.120	20%	0	58.120	58.120	20%	0
1RX1	R INF MASC	87.500	0	0%	0	0	17.500	17.500	20%		17.500	17.500	20%	
1RX2	R INF FEM	87.500	0	0%	0	0	17.500	17.500	20%		17.500	17.500	20%	
1RX3	R INC SIMPLES	43.500	0	0%	0	0	8.700	8.700	20%		8.700	8.700	20%	
1RX4	ESCALIMETRO	19.600	0	0%	0	0	3.920	3.920	20%		3.920	3.920	20%	
1RX5	R INF BRINDES	14.000	0	0%	0	0	7.700	7.700	20%		7.700	7.700	20%	
1RX6	R PROFISSIONAL	38.500	0	0%	0	0	2.800	2.800	20%		2.800	2.800	20%	

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
58.120	58.120	20%	0	58.120	58.120	20%	0	58.120	58.120	20%	0
17.500	17.500	20%		17.500	17.500	20%		17.500	17.500	20%	
17.500	17.500	20%		17.500	17.500	20%		17.500	17.500	20%	
8.700	8.700	20%		8.700	8.700	20%		8.700	8.700	20%	
3.920	3.920	20%		3.920	3.920	20%		3.920	3.920	20%	
7.700	7.700	20%		7.700	7.700	20%		7.700	7.700	20%	
2.800	2.800	20%		2.800	2.800	20%		2.800	2.800	20%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

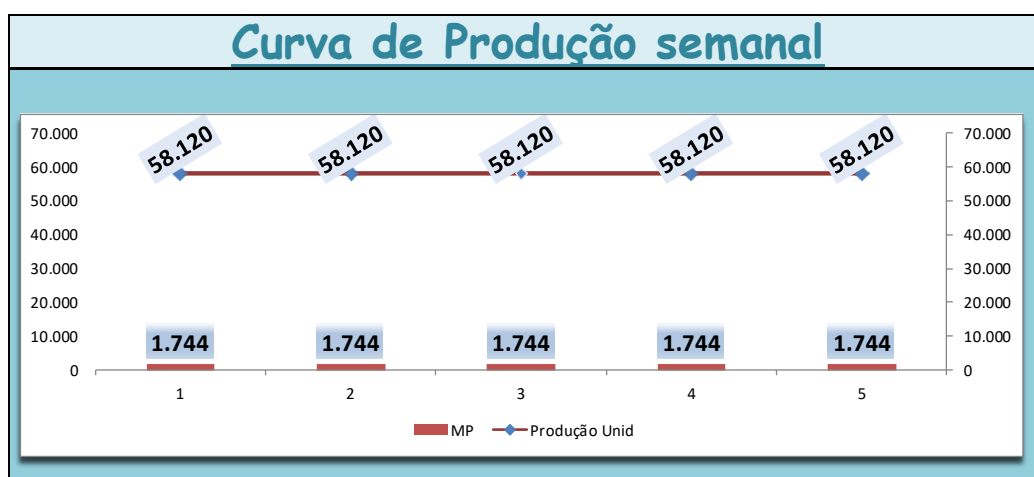


Figura 28 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de maio.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 29 apresenta a curva de produção semanal que mostra, o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda do mês de maio.

Abaixo na tabela 22 esta o planejamento e controle da produção no mês de dezembro com o plano mestre de produção.

Tabela 22 - Programação semanal do mês de dezembro.

Codigo	Descricao	Cota PCP	Estoque Segurança	100%			PMP	1ª semana				2ª semana			
				%	Estq. Inicial	E.F.	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	
		348.600	0		0	0	69.720	69.720	20%	0	69.720	69.720	20%	0	
1RX1	R INF MASC	105.000	0	0%	0	0	21.000	21.000	20%		21.000	21.000	20%		
1RX2	R INF FEM	105.000	0	0%	0	0	21.000	21.000	20%		21.000	21.000	20%		
1RX3	R INC SIMPLES	52.080	0	0%	0	0	10.416	10.416	20%		10.416	10.416	20%		
1RX4	ESCALIMETRO	23.520	0	0%	0	0	4.704	4.704	20%		4.704	4.704	20%		
1RX5	R INF BRINDES	16.800	0	0%	0	0	9.240	9.240	20%		9.240	9.240	20%		
1RX6	R PROFISSIONAL	46.200	0	0%	0	0	3.360	3.360	20%		3.360	3.360	20%		

3ª semana				4ª semana				5ª semana			
Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
69.720	69.720	20%	0	69.720	69.720	20%	0	69.720	69.720	20%	0
21.000	21.000	20%		21.000	21.000	20%		21.000	21.000	20%	
21.000	21.000	20%		21.000	21.000	20%		21.000	21.000	20%	
10.416	10.416	20%		10.416	10.416	20%		10.416	10.416	20%	
4.704	4.704	20%		4.704	4.704	20%		4.704	4.704	20%	
9.240	9.240	20%		9.240	9.240	20%		9.240	9.240	20%	
3.360	3.360	20%		3.360	3.360	20%		3.360	3.360	20%	

Fonte: Elaborado pelos autores.

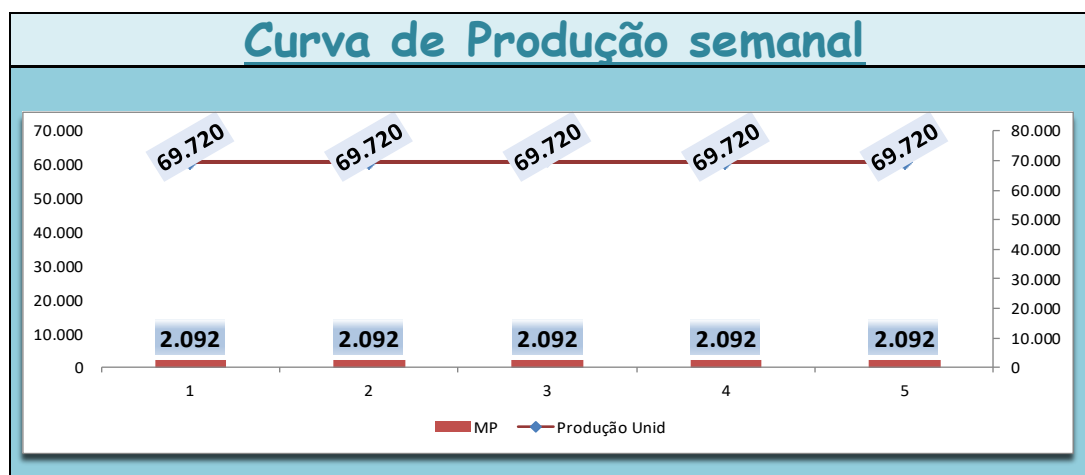


Figura 29 - Gráfico da curva de produção semanal do mês de dezembro.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 30 apresenta a curva de produção semanal mostra, o quanto será necessário produzir por semana para atender a demanda do mês de dezembro.

O estoque de segurança será produzido no período 1, ou seja, no mês de janeiro sendo 12% do total da demanda. Na figura apresenta a dinâmica do estoque de segurança. Na figura 31, apresenta a dinâmica do estoque de segurança.

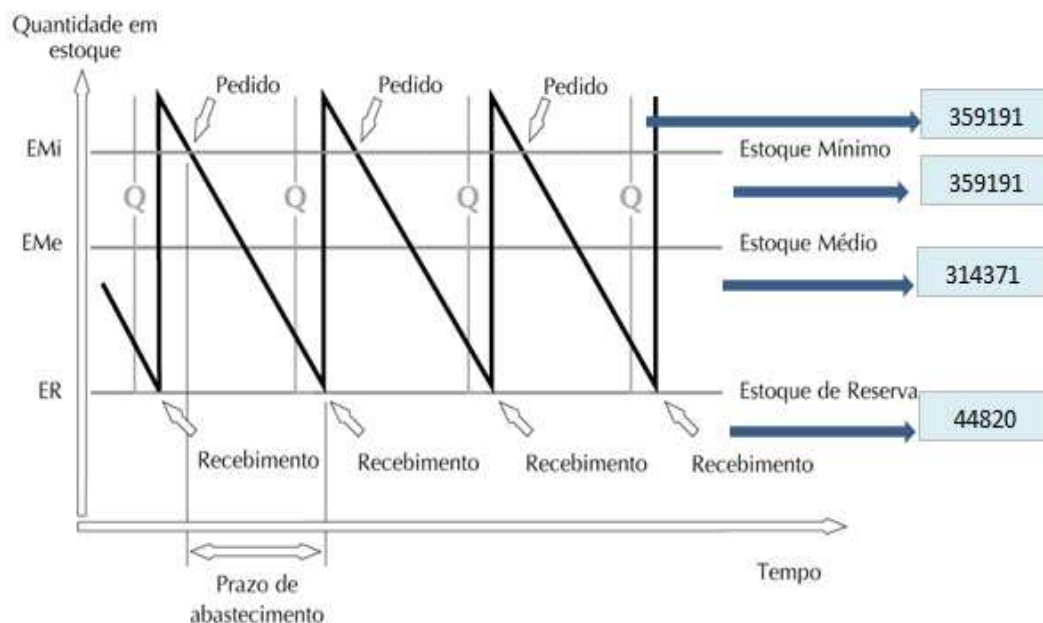


Figura 30 - Dinâmica do Estoque de Segurança.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Está porcentagem será dividida em 20 % em 5 semanas do 1 período. Apenas será produzido um novo estoque se o atual for utilizado.

Tabela 23 - Cálculo do Estoque de Segurança.

Desvio padrão	58341,67
Lead Time	1
Período	1
Estoque de segurança	44820
Ponto de ressuprimento	359191
Estoque máximo	359191

Fonte: Elaborado pelos autores.

O percentual de 12% permite ter uma folga no processo, caso haja uma parada, por motivo de qualquer circunstância. Com certo nível de produtos no estoque o processo e as entregas não serão comprometidos.

7 Planejamento e controle da manutenção (PCM)

O planejamento e controle da manutenção serão realizados nos meses de menor demanda que são os meses de novembro e junho, logo será programado nesses meses para realizar operações de manutenção com maior grau de complexidade, mas os outros meses, a manutenção será realizada com a máquina em operação, como limpeza de painéis, regulagem de porcas e parafusos. Na tabela 24 apresenta o PCM para a máquina embaladora, de acordo com os meses do ano e a duração de cada atividade com os tipos de manutenção a serem realizados.

Tabela 24 - Plano de Manutenção da Máquina de Embalar.

EQUIPAMENTO	TEMPO	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO POR EQUIPAMENTO															
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ				
MD60-S																	
MAQ.2																	
LIMPEZA DOS PAINÉIS - INTERNOS	1h	X	PREV			X	PREV			X	PREV			X	PREV		
VERIFIQUE O PERFEITO APERTO DE PORCAS E PARAFUSOS DO EQUIPAMENTO	30min		X	CORR										X	CORR		
VERIFICAÇÃO DE CORREIAS DA EMBALADORA COM REGULAGEM/ TROCA PEÇAS	2h			X	CORR				X	PREV							
LUBRIFICAÇÃO DE PEÇAS E COMPONENTES DA EMBALADORA	1h	X	PREV													X	PREV
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO E PNEUMÁTICO / TROCA PEÇAS	2h						X	PREV						X	PREV		
VERIFICAÇÃO E TESTES DA PARTE ELÉTRICA DOS PAINÉIS/TROCA PEÇAS	1h															X	CORR
TESTE DE RESISTÊNCIA	2h													X	PREV		
NIVELAMENTO DA MÁQUINA	30min				X	CORR											
ENGRAXAMENTO	30min	X	PREV						X	PREV						X	PREV
CALIBRAÇÃO	30min	X	PREV				X	PREV						X	PREV		
TOTAL HORAS		3H	30min	2h	1h30min	2h30min	30min	3h30min						1h	5h	2h30min	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 25 apresenta o PCM para a máquina de extrusão, de acordo com os meses do ano e a duração de cada atividade com os tipos de manutenção a serem realizados.

Tabela 25 - PCM da Máquina de Extrusão.

EQUIPAMENTO	TEMPO	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO POR EQUIPAMENTO																
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ					
SJZ-50																		
MAQ 1																		
LIMPEZA DOS PAINÉIS - INTERNOS	1h	X	PREV				X	PREV				X	PREV			X	PREV	
LIMPEZA DOS INVERSORES COM VERIFICAÇÃO DAS VENTILADORAS/TROCA PEÇAS	2h			X	PRED					X	CORR					X	PREV	
LIMPEZA DAS VENTILADORAS DE RESFRIAMENTO - CANHÃO / TROCA PEÇAS	2h	X	PREV				X	PREV					X	CORR				
VERIFICAÇÃO DE CORREIAS DA EXTRUSORA COM REGULAGEM / TROCA PEÇAS	2h					X	CORR				X	PREV						
VERIFICAÇÃO DE CORREIAS DA CASCATA COM REGULAGEM/TROCA PEÇAS	3h	X	PREV														X	CORR
TROCA DE ÓLEO DA EXTRUSORA	1h					X	PREV											
TROCA DE ÓLEO DA CASCATA	1h					X	PREV											
TROCA DE ÓLEO DO FORÇADOR	1h					X	PREV											
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO COM LIMPEZA DE FILTRO / TROCA PEÇAS	3h							X	PREV								X	PREV
VERIFICAÇÃO E TESTES DA PARTE ELÉTRICA DOS PAINÉIS/TROCA PEÇAS	2h																X	CORR
TESTE DE RESISTÊNCIA	2h															X	PREV	
NIVELAMENTO DA MÁQUINA	30min																	
ENGRAXAMENTO	30min	X	PREV									X	PREV				X	PREV
REGULAGEM DE ROTOR DO GRANULADOR/TROCA PEÇAS	3h						X	PRED						X	PREV			
TOTAL HORAS		6h30min	2h	5h	6h	3h	2h	3h30min			5h	1h	7h	5h30min				

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 26 apresenta o PCM para a máquina misturador, de acordo com os meses do ano e a duração de cada atividade com os tipos de manutenção a serem realizados.

Tabela 26 - PCM para a Máquina Misturador.

EQUIPAMENTO	TEMPO	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO POR EQUIPAMENTO																
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ					
PM - 50																		
MAQ2																		
LIMPEZA DOS PAINÉIS - INTERNOS	1h	X	PREV				X	PREV			X	PREV			X	PREV		
VERIFIQUE O PERFEITO APERTO DE PORCAS E PARAFUSOS DO EQUIPAMENTO	30min		X	CORR						X	CORR					X	CORR	
VERIFICAÇÃO DE CORREIAS DO MISTURADOS COM REGULAGEM / TROCA PEÇAS	2h				X	CORR					X	PRED						
LUBRIFICAÇÃO DE PEÇAS E COMPONENTES DO MISTURADOR	1h	X	PREV														X	PREV
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO / TROCA PEÇAS	2h							X	PREV							X	PRED	
VERIFICAÇÃO E TESTES DA PARTE ELÉTRICA DOS PAINÉIS/TROCA PEÇAS	1h																X	CORR
TESTE DE RESISTÊNCIA	2h														X	prev		
NIVELAMENTO DA MÁQUINA	30min						X	CORR										
ENGRAXAMENTO	30min	X	PREV								X	PREV					X	PREV
TOTAL HORAS		2h30min	30min	2h	1h30min	2h	30min	3h30min						1h	4h30min	2h30min		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 27 apresenta o PCM para a máquina serra de corte, de acordo com os meses do ano e a duração de cada atividade com os tipos de manutenção a serem realizados.

Tabela 27 - PCM da Máquina Serra de Corte.

EQUIPAMENTO	TEMPO	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO POR EQUIPAMENTO														
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ			
VEGA - II																
MAQ 3																
LIMPEZA DOS PAINÉIS - INTERNOS	1h	X	PREV			X	PREV			X	PREV			X	PREV	
VERIFIQUE O PERFEITO APERTO DE PORCAS E PARAFUSOS DO EQUIPAMENTO	30min		X	CORR					X	CORR				X	CORR	
VERIFICAR CORTE DA SERRA/TROCAR PEÇA	1h	X	PREV												X	PREV
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA PNEUMÁTICO / TROCA PEÇAS	2h						X	PREV						X	PRED	
VERIFICAÇÃO E TESTES DA PARTE ELÉTRICA DOS PAINÉIS/TROCA PEÇAS	1h														X	CORR
TESTE DE RESISTÊNCIA	2h												X	prev		
NIVELAMENTO DA MÁQUINA	30min				X	CORR										
CALIBRAÇÃO DA MÁQUINA	30min	X	PREV						X	PREV				X	PREV	
TOTAL HORAS		2h30min	30min		1h30min	2h	30min	1h30min			1h	4h30min	2h30min			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 28 apresenta o PCM para a máquina tampográfica, de acordo com os meses do ano e a duração de cada atividade com os tipos de manutenção a serem realizados.

Tabela 28 - PCM da Máquina Tampográfica.

EQUIPAMENTO	TEMPO	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO POR EQUIPAMENTO																
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ					
AP.196-S																		
MAQ2																		
LIMPEZA DOS PAINÉIS - INTERNOS	1h	X	PREV				X	PREV			X	PREV			X	PREV		
VERIFIQUE O PERFEITO APERTO DE PORCAS E PARAFUSOS DO EQUIPAMENTO	30min		X	CORR						X	CORR					X	CORR	
VERIFICAÇÃO DE CORREIAS DA TAMPOGRAFIA COM REGULAGEM / TROCA PEÇAS	2h				X	CORR					X	PRED						
LUBRIFICAÇÃO DE PEÇAS E COMPONENTES DA TAMPOGRÁFICA	1h	X	PREV														X	PREV
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO E PNEUMÁTICO / TROCA PEÇAS	2h							X	PREV							X	PRED	
VERIFICAÇÃO E TESTES DA PARTE ELÉTRICA DOS PAINÉIS/TROCA PEÇAS	1h																X	CORR
TESTE DE RESISTÊNCIA	2h															X	PREV	
NIVELAMENTO DA MÁQUINA	30min						X	CORR										
ENGRAXAMENTO	30min	X	PREV								X	PREV					X	PREV
CALIBRAÇÃO DA MÁQUINA	30min		X	PREV				X	PREV							X	PREV	
TOTAL HORAS		2h30min	1h	2h	1h30min	2h	30min	3h30min				1h	5h	2h30min				

Fonte: Elaborado pelos autores.

8 Conclusão

Por intermédio do círculo acadêmico em que o exposto trabalho foi desenvolvido, por meio da qual a metodologia utilizada se apresenta de essencial importância para a vivência e o aprendizado acadêmico. Podemos compreender que o ambiente atual de negócios, em conjunto com as exigências crescentes dos consumidores, impõe e exige que as empresas repensem seus processos produtivos e a maneira como são administrados, de modo que estão incorporando o planejamento e controle da produção (PCP) e o planejamento e controle da manutenção (PCM), ou seja, estas ferramentas estão ganhando notoriedade e destaque no meio empresarial.

Estas ferramentas mostram-se em constante evolução, de maneira que o PCP age com o intuito da redução dos potenciais conflitos entre as funções de finanças, marketing e vendas e produção. O PCM, por sua vez, pode ser vista como um investimento, pois, se a manutenção for bem planejada e estruturada resulta no aumento da disponibilidade dos equipamentos e máquinas, confiabilidade, aumento da vida útil dos equipamentos e redução das perdas de produção, entre outros.

As organizações que utilizam o PCP e PCM de forma correta e conforme o planejado acaba adquirindo um diferencial competitivo sobre os demais concorrentes, considerando-se as vantagens e os resultados expressivos e satisfatórios. Sendo de crucial importância para o êxito e sucesso do negócio, auxiliando no andamento dos objetivos de desempenho. Desta forma, na busca pelo maior nível de competitividade nenhuma área deve ser omitida ou menosprezada, de modo que todos os processos estejam integrados, a fim de se obter agilidade maior entre as áreas. Caso contrário, este erro poderá comprometer a perpetuidade de uma organização.

Sendo assim, o presente trabalho objetivou demonstrar de modo sucinto o planejamento e controle da produção e o planejamento e controle da manutenção de uma empresa fictícia de régua com base no aporte teórico que foi adotado para a pesquisa.

9 Referências Bibliográficas

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção**. 2. ed. Barueri - SP: Manole, 2008. 152 p.

GODINHO FILHO, Moacir ; FERNANDES, Flavio Cesar Faria . **Planejamento e Controle da Produção dos Fundamentos ao Essencial** . Brasil: Atlas, 2010. 270 p.

GODINHO, F. M.; FERNANDES, F. C. F. & LIMA, A. D. **Pesquisa em Gestão da Produção na Indústria de calçados**: revisão, classificação e análise. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 163-186, abr.-jun. 2009.

GUERRINI, Fábio Müller; BELHOT, Renato Vairo; JÚNIOR, Walther Azzolini. **Planejamento e controle da produção**. 1. ed. Brasil: Campus, 2014. 264 p.

IBGE. **Cadastro central de empresas**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/pesquisa/19/29763?tipo=ranking&indicador=29762>>. Acesso em: 29 set. 2017.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O. & OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e Controle da Produção**. Elsevier. 2008.

OLIVEIRA, Sílvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

REZENDE, Alvimar Carneiro DE . **Gestão da Manutenção**. Contagem - MG: SENAI, 63 p.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C. e outros (2006) – **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para melhoria do processo. São Paulo: Editora Saraiva.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

RUSSOMANO, V. H., **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. 320 p

SA MOTTA, Ivan de et al. **Manual de administração da produção**. 4. ed. Brasil: Fgv, 1978. 569 p.

SEDUC. **Censo escolar**. Disponível em: <<http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/censo-escolar-indicadores.aspx>>. Acesso em: 29 set. 2017.

SILVA, Adelphino Teixeira da Silva. **Administração e controle**. 9. ed. Brasil: Atlas, 1995. 270 p.

SLACK, N et al. **Administração da produção**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, NIGEL; CHAMBERS,S.; JOHNSTON,R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANA, H. R. G. **PCM- Planejamento e Controle da Manutenção**. 2. ed. Rio de Janeiro:Qualitymark, 2002.

XENOS , Harilaus G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva** . 9. ed. Brasil: Falconi, 2014. 312 p.

ZACCARELLI, S. B., **Programação e controle da produção**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979. 292 p.

ZACCARELLI, Sérgio B. **Administração estratégica da produção**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1990. 134 p.