



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE  
SERGIPE – FANESE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MOISÉS MENDES**

**SOLUÇÕES PARA CONTROLE DE ESTOQUE NUMA  
INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS.**

**Aracaju - Se  
2015.2**

**MOISÉS MENDES**

**SOLUÇÕES PARA CONTROLE DE ESTOQUE NUMA  
INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS.**

**Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Engenharia de Produção  
da Faculdade de Administração e  
Negócios de Sergipe, como requisito  
para obtenção de grau de bacharel em  
Engenharia de Produção, no período de  
2015.2**

**Orientador: Prof. Luiz Alberto Nogueira  
Morato**

**Coordenador de Curso: MSc. Alcides  
Anastácio de Araújo Filho.**

**Aracaju – SE  
2015.2**

**MOISÉS MENDES**

**SOLUÇÕES PARA CONTROLE DE ESTOQUE NUMA  
INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS.**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2015.2.

Aprovado (a) com média: \_\_\_\_\_

---

**Prof. MSc. Luiz Alberto Nogueira Morato**  
**1º Examinador (Orientador)**

---

**Prof. MSc. Bento Francisco dos Santos Júnior**  
**2º Examinador**

---

**Prof. Dra. Maria Susana Silva**  
**3º Examinador**

Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

## **AGRADECIMENTOS**

**Quero agradecer primeiramente a Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, por ter colocados pessoas especiais em meu caminho, tornando este trabalho possível. Agradeço as mulheres da minha vida minhas mães, Gilzete e Janete, pelo amor, apoio, incentivo e principalmente por todas as cobranças quanto aos meus estudos e lógico por toda dedicação. Por sempre está ao meu lado, em todo o momento, por sempre falar que os estudos estão em primeiro lugar, e elas sempre me diziam: “Meu filho o que eu posso deixar para você é os seus estudos, então estarei satisfeita quando você conquistar os seus objetivos”**

**Agradecer a todos os meus amigos que sempre deram apoio e principalmente incentivo para que eu aguento firme até o final pois com certeza no final valera a pena. Aos novos amigos que conquistei durante todos esses anos, Edivandil (man), Wagner (PT), Willan (play) entre outros, que fizeram toda a diferença nos momentos de estudos e principalmente nas risadas, que não foram poucas rrsrrsrsrs...**

**Agradecer ao meu orientador Luiz Morato, que mesmo com pouco tempo disponível para me orientar foi o suficiente para melhorar e esclarecer as minhas dúvidas em todo processo de desenvolvimento.**

**Agradeço de coração a todos vocês! Deus abençoe**

**O que você decidir se fará, e a luz brilhará em seus caminhos.**

**Jó 22:28**

## **Resumo**

**O presente trabalho de conclusão de curso tem o objetivo de otimizar o controle de estoque no setor produtivo da Emplanor, empresa em estudo. Para que esse objetivo fosse concluído, foram realizadas as seguintes atividades: mapeamento do processo produtivo da empresa, descrição do processo de controle de estoque e armazenagem das matérias – primas e dos produtos acabados. Após estas etapas de levantamento e análise dos dados, foi elaborado um plano de melhorias para o processo e, com alguns destes planos acatadas, houve uma reavaliação do mesmo. Após a realização da coleta de dados, os mesmos foram compilados e apresentados através de planilhas de controle, para serem melhor analisados. Com todas análises realizadas, foram explicitadas as observações e conclusões sobre estes.**

**Palavras-chave: Processo produtivo. Controle de estoque e armazenagem.**

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 01 – Razões para o surgimento do estoque.....   | 15 |
| Figura 02 – Curva de nível de estoque .....  | 17 |
| Figura 03 – Modelo de ponto de reposição.....  | 18 |
| Figura 04 – Curva ABC .....  | 19 |
| Figura 05 – Visão Simplificada das relações na cadeia de suprimento .....  | 21 |
| Figura 06 – Empurrar e puxar a produção .....  | 23 |
| Figura 07 – Níveis hierárquicos do PCP.....  | 25 |
| Figura 08 – Visão geral do planejamento estratégico.....   | 27 |
| Figura 09 – Desenvolvimento de Estratégias no Planejamento Estratégico .....                                     | 28 |
| Figura 10 – Posição Intermediária do Planejamento Agregado .....   | 29 |
| Figura 11 – Visão geral do planejamento – mestre de produção.....  | 30 |
| Figura 12 – Modelo de sistema de produção.....   | 32 |
| Figura 13 – Curvas de demanda simplificada relacionadas entre itens de<br>demanda independente e dependente..... | 35 |
| Figura 14 – Envio da programação mensal do cliente.....  | 42 |
| Figura 15 – Kanban enviado pelo cliente .....  | 44 |
| Figura 16 – Estoque de produtos acabados da empresa estudada.....  | 45 |
| Figura 17 – Porta pallet com produtos acabados no estoque do cliente.....  | 45 |
| Figura 18 – Estoque de matéria-prima da empresa.....   | 46 |
| Figura 19 – Registro P.A. e de matéria-prima em estoque .....  | 47 |
| Figura 20 – Sequenciamento das máquinas para produção diária.....  | 48 |
| Figura 21 – Programação das máquinas injetoras.....  | 49 |
| Figura 22 – Ordem de produção – OP .....   | 50 |
| Figura 23 – Ordem de produção / Movimentação de matéria-prima.....   | 52 |
| Figura 24 – IOGE .....   | 54 |
| Figura 25 – Índice mensal de produção .....  | 55 |
| Figura 26 – Ficha de Apontamento de Produção .....   | 56 |
| Figura 27 – Ficha de Apontamento de Produção 2 .....   | 57 |
| Figura 28 – Relatório do CQ – controle de qualidade .....  | 59 |
| Figura 29 – Layout dos estoques e produtos acabados.....   | 60 |
| Figura 30 – layout e armazenagem dos moldes .....  | 61 |
| Figura 31 – Layout das máquinas injetoras .....  | 62 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 01 - Variáveis e indicadores da pesquisa .....         | 40 |
| Quadro 02 – Levantamento de peças disponíveis em estoque..... | 43 |

## SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                  | <b>11</b> |
| 1.1 Situação Problema .....                                | 12        |
| 1.2 Objetivos Geral.....                                   | 12        |
| 1.2.1 Objetivo específico.....                             | 12        |
| 1.3 Justificativa.....                                     | 12        |
| 1.4 Característica da Empresa .....                        | 13        |
| 1.4.1 Breve histórico .....                                | 13        |
| 1.4.2 Estimativa .....                                     | 13        |
| 1.4.3 Mercado.....   | 13        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                       | <b>15</b> |
| 2.1 Gestão de Estoque .....                                | 15        |
| 2.1.1 Estoque .....  | 15        |
| 2.1.2 Custo de estoque .....                               | 16        |
| 2.1.3 Ponto de reposição e lote econômico .....            | 17        |
| 2.1.4 Controle de estoque com a curva ABC .....            | 18        |
| 2.2 Cadeia de Suprimento.....                              | 20        |
| 2.3 Armazenagem.....                                       | 22        |
| 2.4 Kanban .....   | 22        |
| 2.5 Planejamento e Controle da Produção.....               | 24        |
| 2.5.1 Objetivos da programação e controle da produção..... | 26        |
| 2.5.2 Planejamento estratégico da produção.....            | 26        |
| 2.5.3 Planejamento agregado da produção.....               | 28        |
| 2.5.4 Plano mestre da produção .....                       | 29        |
| 2.6 Sistema Produtivo .....                                | 31        |
| 2.6.1 Classificação do sistema produtivo .....             | 32        |
| 2.6.2 Administração da produção e operações .....          | 33        |
| 2.7 Sistema MRP.....                                       | 33        |
| 2.7.1 Conceito usado no MRP .....                          | 34        |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                                 | <b>37</b> |
| 3.1 Abordagem Metodológica .....                           | 37        |
| 3.2 Caracterização da Pesquisa .....                       | 37        |
| 3.2.1 Quanto aos objetivos .....                           | 38        |
| 3.2.2 Quanto ao modelo conceitual .....                    | 38        |
| 3.2.3 Quanto a abordagem dos dados.....                    | 39        |
| 3.3 Instrumentos de Pesquisa.....                          | 39        |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.4   | Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....   | 39 |
| 3.5   | Variáveis e Indicadores da Pesquisa.....   | 40 |
| 3.6   | Plano de Registro e Análise dos Dados .....  | 40 |
| 4     | ANÁLISE DE RESULTADOS .....  | 41 |
| 4.1   | Descrição do Processo Produtivo da Empresa.....  | 41 |
| 4.1.1 | Programação mensal da produção do cliente .....  | 41 |
| 4.1.2 | Verificar a disponibilidade de produtos acabados no estoque.....   | 42 |
| 4.1.3 | Kanban do cliente .....  | 43 |
| 4.1.4 | Verificar matéria-prima disponível para produção.....  | 46 |
| 4.1.5 | Sequenciamento de máquinas para atender ao pedido do cliente.....  | 47 |
| 4.1.6 | Acompanhamento da produtividade .....  | 53 |
| 4.1.7 | CQ – Controle de qualidade .....   | 57 |
| 4.2   | Descrever e Verificar o Processo de Controle de Estoque e Armazenagem .....                                      | 59 |
| 4.3   | Verificar a Existência de Possíveis Falhas no Processo Produtivo e do<br>Controle de Estoque e Armazenagem ..... | 63 |
| 4.3.1 | Árvore do produto .....  | 64 |
| 4.3.2 | Programação e sequenciamento das máquinas .....  | 65 |
| 4.3.3 | Relatório de produção das máquinas injetoras.....  | 65 |
| 4.3.4 | Relatório de peças produzidas durante o ano de 2015.....   | 66 |
| 4.3.5 | Relatório de vendas anuais .....   | 66 |
| 4.3.6 | Inventário mensal dos produtos acabados.....   | 67 |
| 4.3.7 | Controle mensal de matéria-prima e as quantidades necessárias para<br>produção .....                             | 67 |
| 4.3.8 | Inventário de matéria – prima mensal .....   | 69 |
| 4.3.9 | Controle de estoque com as entradas e saídas dos produtos acabados .....   | 70 |
| 5     | CONCLUSÃO .....  | 72 |
| 6     | REFERÊNCIAS.....   | 74 |
|       | APÊNDICES .....  | 76 |
|       | Apêndice A – Árvore do Produto .....   | 77 |
|       | Apêndice B – Programação de Sequenciamento de Máquina .....  | 78 |
|       | Apêndice C – Relatório de Produção das Máquinas Injetoras .....  | 79 |
|       | Apêndice D – Relatório de Peças Produzidas durante o Ano de 2015.....  | 80 |
|       | Apêndice E – Relatório de Vendas Anual.....  | 81 |
|       | Apêndice F – Inventário Mensal.....  | 82 |
|       | Apêndice G – Controle Mensal de Matéria-prima e as Quantidades Necessárias<br>para Produção.....                 | 83 |
|       | Apêndice H – Inventário de Matéria-prima Mensal.....   | 84 |
|       | Apêndice I – Controle de Estoque com as Entradas e Saídas do Produto<br>Acabado .....                            | 85 |

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado globalizado aliado à concorrência no setor plástico (Material injetado) faz com que as indústrias busquem melhorias na sua produtividade, confiabilidade, controle de estoque e, principalmente, na redução dos custos para produzir e estocar.

A busca pela melhoria está relacionada com a flexibilidade na linha de produção, visando produzir com mais eficiência e qualidade bem como com uma maior variabilidade aliadas a um menor custo e a um menor tempo de entrega. Devido à globalização no setor industrial, os clientes estão mais exigentes e passaram a exigir produtos com mais qualidades, menores prazos de entrega, menor custo e benefício assim como processos produtivos compatíveis com aqueles fabricados e utilizados por empresas internacionais.

Com isso, as empresas estão investindo em técnicas de melhorias e implantação do sistema de planejamento e controle da produção, o *Material Requirement Planning* – (MRP) - Planejamento das necessidades de materiais, que tem o objetivo de otimizar o sistema produtivo através de cálculos confiáveis e das necessidades de material a serem utilizados na produção.

A ferramenta MRP permite controlar as necessidades produtivas no ambiente fabril com agilidade, além de contribuir para aumentar os níveis produtivos em relação à demanda, com mais eficiência e qualidade.

Rodrigues (2007, p.1) diz que num ambiente em que a competição é crescente, o cumprimento de prazos ganha importância e, ao mesmo tempo, os altos custos da manutenção de estoque (custos financeiros, custos decorrentes da capacidade dos estoques marcarem ineficiência do processo) precisam ser considerados.

Devido ao aumento do dólar, as empresas estão tendo que antecipar a compra da matéria-prima já que muitas delas são importadas. O aumento do dólar prejudica as empresas que atuam com importação e com o mercado interno.

Com esse aumento do dólar, a matéria-prima importada tende a aumentar drasticamente, fazendo com que as empresas também aumentem o seus produtos

acabados. Isso implica na renegociação com o cliente, devido ao aumento do mesmo. Com isso, as empresas têm que transformar para a moeda do país e refazer os cálculos do que irá aumentar e para quanto aumentar, para não ficar no prejuízo.

## 1.1 Situação Problema

Devida a falta de organização e controle de estoque da cadeia de suprimento das matérias-primas, fica difícil ter uma melhor visualização do que será utilizado ou consumido para a fabricação das peças necessárias no mês.

Por esse motivo, houve a falta de matéria-prima por quase quatro dias, ocasionando a parada das máquinas injetoras, onde são produzidas as peças vendidas para o cliente e onde é consumida a matéria-prima.

Diante do exposto, surgiu a pergunta fundamental: **Como melhorar o controle de matéria-prima e de produtos acabados na empresa de acordo com as necessidades?**

## 1.2 Objetivo geral

Criar um controle de estoque e de armazenagem da empresa.

### 1.2.1 Objetivos específicos

- Mapear o processo produtivo da empresa
- Descrever o processo de controle de estoque e armazenagem
- Verificar a existência de possíveis falhas no processo produtivo e do controle de estoque e armazenagem
- Analisar as soluções de melhorias propostas no controle de estoques

## 1.3 Justificativa

A escolha dessa empresa para a realização deste trabalho, dá-se pelo fato de organização quanto ao controle de estoque e a compra de matéria-prima. A partir daí despertou o interesse de contribuir com a aplicação de um sistema de planilhas de controle para melhorar não só a organização das matérias-primas quanto ao

controle e compra das mesmas.

O motivo da escolha do tema, partiu do princípio de que a empresa tinha uma deficiência na parte de controle que poderia ser evitado com uma organização de tudo em um sistema de planilha de controle. Assim, pode-se dizer que o tema aqui abordado surgiu de uma deficiência detectada no funcionamento da empresa.

Este relatório é uma exigência curricular do curso Engenharia de Produção da FANESE, como requisito parcial para sua conclusão.

## **1.4 Característica da empresa**

### **1.4.1 Breve Histórico**

Fundada em 2011 em Aracaju - SE, a EMPLANOR surgiu para suprir uma necessidade de mercado de ter fortes parceiros em atividade voltada para um setor de transformação de plásticos de engenharia e ferramentas com uma parceria atuante da empresa EMPLAMOLDE - (Matriz localizada em Diadema – SP) que atua nesse segmento há 25 anos.

A EMPLANOR está instalada em Aracaju/SE na Av. Presidente Tancredo Neves nº 3615, bairro Jabotiana. Possui um pátio industrial com área de 1100 m<sup>2</sup>, atuando com 20 colaboradores em diferentes áreas, com 3 máquinas injetoras operatrizes de última geração de 270 a 320 toneladas.

### **1.4.2 Estimativa**

A Empresa possui 3 máquinas operatrizes de última geração. Isto a capacita a atender as exigências dos clientes com condições operacionais para a execução de todas as ferramentas necessárias para injeção de peças em plásticos.

### **1.4.3 Mercado**

Os clientes externos atualmente são: Sergipe, GL Sergipe e GL SP, produzindo para eles carcaças de estabilizadores, no-break, filtro de linha e componentes do mesmo (botões, teclas cromadas, lentes, entre outros) sendo todos peças plásticas.

A empresa utiliza a metodologia de Kaizen – melhoria contínua. Ela detém, também, o almoxarifado, manutenção, manutenção ferramentaria, faturamento, (PCP) – Planejamento e Controle da Produção, produção e compras.

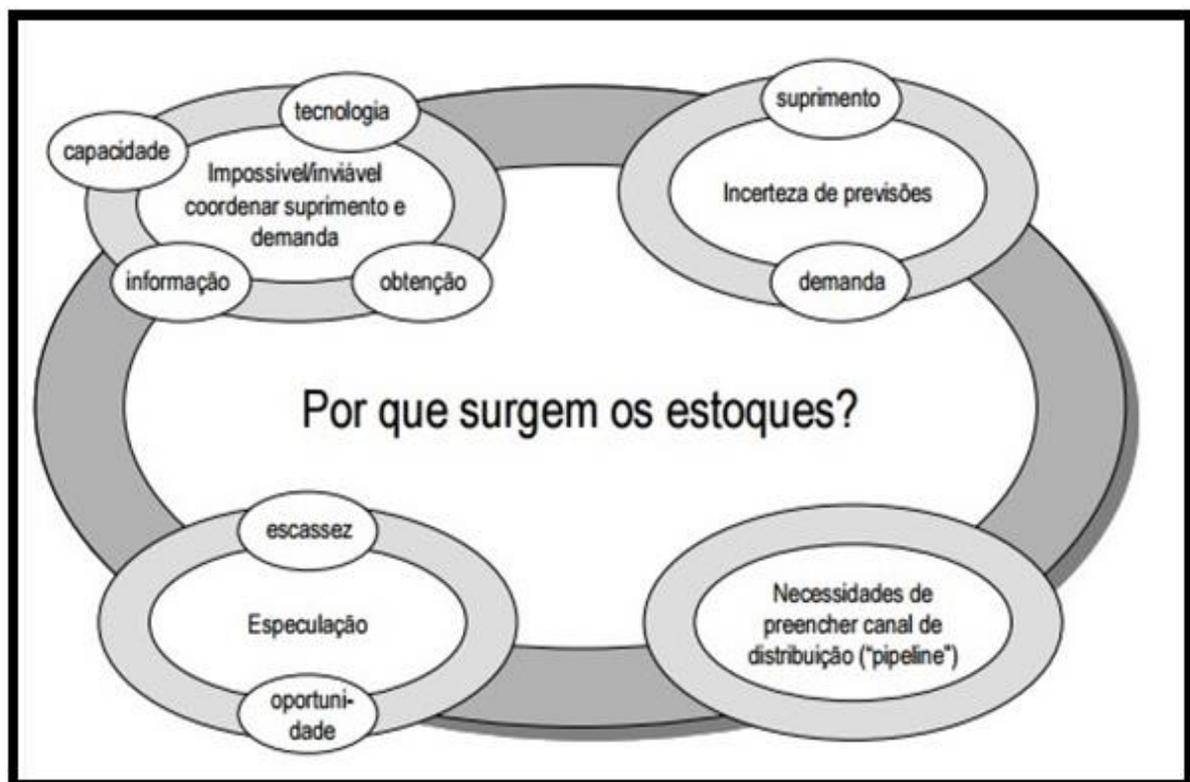
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Gestão de estoque

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 356-357), “[...] estoque é definido como a acumulação de recursos de materiais em um sistema de transformação.”

De acordo com Corrêa; et al (2001, p. 5), há vários motivos que levam ao surgimento do estoque, e é justificado na Figura 01 abaixo.

**Figura 01 – Razões para o surgimento do estoque**



Fonte: Falcão (2008,p.13)

#### 2.1.1 Estoque

Segundo Moreira (2013, p. 447);

Entende-se por estoque quaisquer quantidade de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo; constituem estoques tanto os produtos acabados que

aguardam venda ou despacho, como matérias – primas e componentes que aguardam utilização na produção.(MOREIRA, 2013, p. 447)

De acordo com Viana (2002, p.117), a gestão de estoque tem como a primeira abordagem manter os recursos ociosos expressos pelo inventário, em constante equilíbrio em relação ao nível econômico investido.

### 2.1.2 Custo de estoque

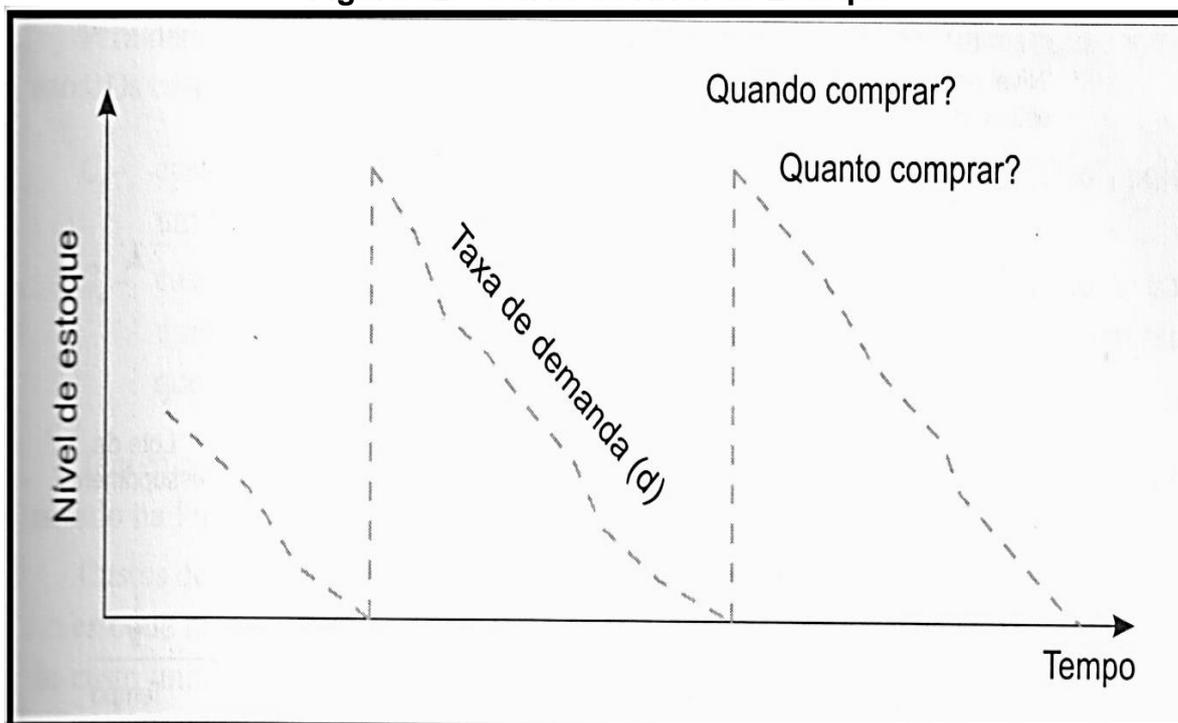
Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 362-363), os tipos de custos que afetam a rentabilidade da empresa, o custo de estocagem ou armazenamentos dos materiais, que merece uma grande atenção do empresário. Antes de comprar a matéria-prima, os gerentes analisam os custos que serão afetados. Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 363) ainda cita alguns exemplos desses custos:

- a) Custos de colocação do pedido: cada vez que um pedido é colocado para reabastecer estoque, são necessárias algumas transações que representam custos para a empresa. [...] tarefas de escritório de preparo do pedido e toda a documentação associada com isso, o arranjo para que se faça a entrega, o arranjo de pagar o fornecedor pela entrega e os custos gerais de manter todas as informações para fazer isso.
- b) Custos de descontos de preços: em muitas indústrias, os fornecedores oferecem descontos sobre o preço normal de compra para grandes quantidades; alternativamente, eles podem impor custos extras para pequenos pedidos.
- c) Custos da falta de estoque: se erramos a decisão de quantidade de pedido e ficamos sem estoque, haverá custos incorridos por nós, pela falha no fornecimento a nossos consumidores. Se os consumidores forem externos, poderão trocar de fornecedor; se internos, a falta de estoque pode levar a tempo ocioso no processo seguinte, ineficiências e, fatalmente, outra vez consumidores externos insatisfeitos.
- d) Custos de capital de giro: logo que colocamos um pedido de reabastecimento, os fornecedores vão demandar pagamento por seus bens. Quando fornecemos para nossos próprios consumidores vamos, por nossa vez, demandar pagamento. [...] temos que ter os fundos para manter os estoques. Isso é chamado capital de giro.
- e) Custos de armazenagem: esses são os custos associados à armazenagem física dos bens. Locação, climatização e iluminação do armazém podem ser caras, especialmente quando são requeridas condições especiais, como baixa temperatura ou armazenagem de alta segurança.
- f) Custos de obsolescência: se escolhermos uma política de pedidos que envolva pedidos de quantidades muito grandes, que significará que os itens estocados permanecerão longo tempo armazenado, existe o risco de que esses itens possam tornar-se obsoletos (no caso de uma mudança de loja, por exemplo) ou deteriorar-se com a idade (no caso da maioria dos alimentos, por exemplo).

g) Custos de ineficiência da produção: de acordo com as filosofias do just in time, altos níveis de estoque impedem-nos de ver a completa extensão de problemas dentro da produção. Pode - se dividir todos esses custos associados com estoques em dois grupos. As primeiras três categorias são custos que usualmente decrescem à medida que o tamanho do pedido é aumentado. As outras categorias de custos usualmente crescem à medida que o tamanho do pedido é aumentado. (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON 2009, p. 363).

De acordo com Corrêa; et al (2001, p. 56-57), as principais definições para a gestão de estoque de determinado item referem-se ao período e a sua quantidade a ressuprir, sempre que sua demanda for consumida. Ainda de acordo com Corrêa; et al (2001, p. 56), “[...] é preciso definir o momento do ressuprimento e a quantidade a ser ressuprida, para que o estoque possa atender as necessidades da demanda”. Conforme mostra a Figura 02.

**Figura 02 – Curva de Nível de Estoque**



Fonte: Corrêa; et al (2001, p. 57)

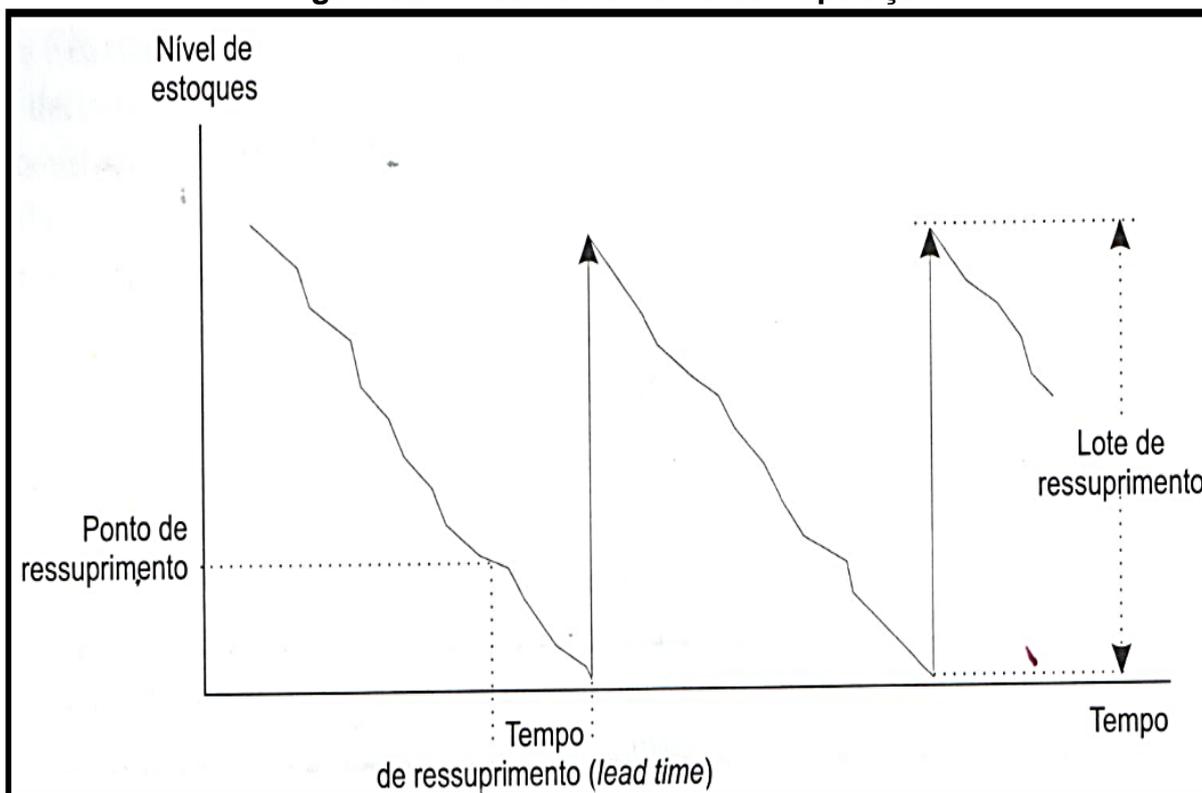
### 2.1.3 Ponto de reposição e lote econômico

Segundo Corrêa; et al (2001, p. 57), o modelo de reposição determina a quantidade do item que foi retirado do estoque, verifica-se a quantidade do restante. Se a quantidade restante é menor que a quantidade predeterminada, chamada ponto de reposição. O fornecedor leva determinado tempo (chamado tempo de

ressuprimento ou lead time) até que possa entregar a quantidade pedida, ressuprindo assim o estoque.

Ainda de acordo com Corrêa; et al (2001, p. 57), para que esse modelo seja usado, é necessário definir alguns parâmetros: a ponte de reposição e o tamanho do lote de ressuprimento, conforme a Figura 03.

**Figura 03 – Modelo de Ponto de Reposição**



Fonte: Corrêa; Gianesi (2001, p. 58)

#### 2.1.4 Controle de estoque com a curva ABC

Segundo Moreira (2008, p. 452), metodologia ABC é aplicável em qualquer caso de classificação de itens de quaisquer naturezas e sob qualquer critério.

De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 377), em qualquer estoque que possa conter mais de um item armazenado, alguns serão mais importantes do que outros, sendo separados por uma lista de acordo com suas movimentações de valor (sua taxa de uso multiplicada pelo seu valor individual).

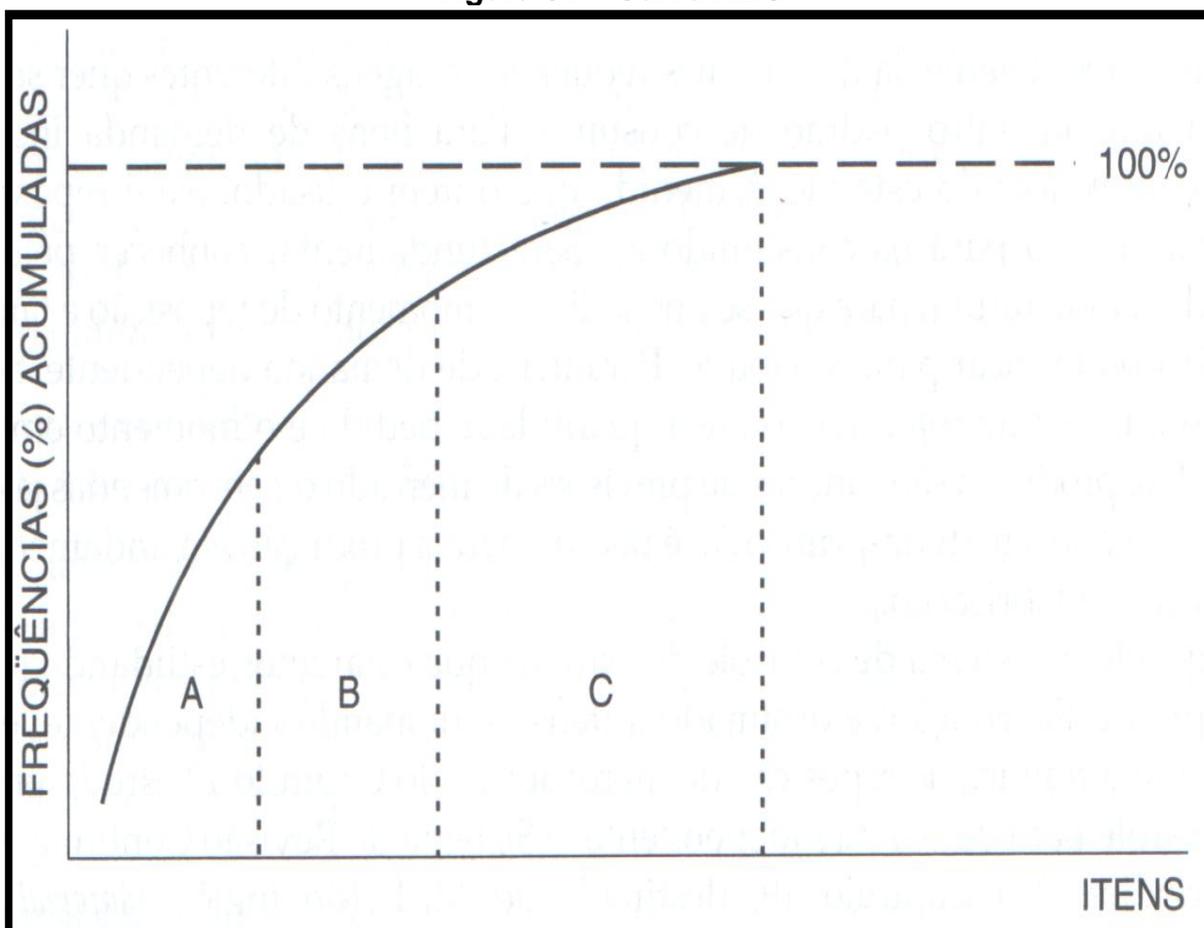
Segundo Francischini; Gurgel (2004, p. 148);

Para o controle de estoque ser eficaz é necessário, portanto, que haja um fluxo de informação adequado e um resultado esperado quando a seu comportamento. Espera-se de um administrador de materiais que os usuários tenha fácil acesso aos itens estocados, quando eles forem necessários para a elaboração de alguma atividade na empresa, mas, por outro lado, o volume do estoque não pode ser tão alto que

comprometa a rentabilidade da empresa. (FRANCISCHINI; GURGEL (2004, P. 148).

Ainda de acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 377), essa separação de itens totais contidos no estoque é conhecida como lei de Pareto ou também conhecido como regra 80/20, chamada assim porque, para cada 80% de vendas de uma operação são responsáveis por somente 20% de todos os tipos de itens estocados, conforme visto na Figura 04, a seguir.

**Figura 04 – Curva ABC**



Fonte: Moreira (2008, p. 452)

A figura acima demonstra como funciona a curva ABC sendo, conforme Moreira (2008, p. 452);

- \* A região A corresponde a um pequeno número de itens, responsáveis pela maior porcentagem acumulada dos investimentos, sendo assim os itens mais importantes
- \* A região B corresponde a um número intermediário de itens, responsáveis por uma porcentagem acumulada também intermediária dos investimentos, recebendo também uma atenção, porém menos que os itens da região A
- \* A região C corresponde ao maior número de itens, responsáveis por pequena parte dos investimentos, sendo controlados com menos rigor relativo que os itens das classes ou regiões anteriores. (MOREIRA, 2008, p. 452).

## 2.2 Cadeia de Suprimentos

De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 389), a rede de suprimentos é designada para todas as unidades produtivas que estejam ligadas para prover suprimentos de bens e serviços até o cliente final.

Ainda de acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 390), toda gestão de cadeia de suprimentos compartilha um mesmo objetivo central – satisfazer o consumidor final, ao fornecer produtos.

Segundo Moreira (2008, p. 428);

A cadeia de suprimentos é o de todas as atividades envolvidas na entrega de um produto a partir das matérias-primas até o cliente final, incluindo a localização de fontes de matérias-primas, peças e componentes, manufatura e montagem, armazenagem e controle de estoques, recepção e gerencia de pedidos, distribuição por todos os canais, entrega ao cliente, e os sistemas de informação necessários para monitorar todas essas atividades. (MOREIRA, 2008, p. 428).

De acordo com Pozo (2010, p. 22-23) existe seis elementos básicos para uma cadeia de suprimento:

- 1) *Produção*, no qual o foco deve ser o cliente que está procurando e a demanda do requerida pelo mercado;
- 2) *Fornecedor*, no qual a organização deve determinar onde e como serão produzidos os bens, determinando a fábrica ou as fábricas que são capazes de produzir de forma econômica e eficiente;
- 3) *Estoque*, no qual a empresa deve conseguir um equilíbrio entre trabalhar com um grande estoque, que tem um alto custo para organização, ou nenhum estoque, o que pode comprometer a capacidade de atender a demanda do mercado.
- 4) *localização*, que depende da demanda de mercado e da satisfação dos clientes a decisão de onde implantar a fábrica;
- 5) *transporte*, onde por volta de 30% do custo de um produto é compreendido pelo transporte;
- 6) *Informação*, onde a empresa deve utilizar as informações adquiridas internamente e de seus clientes finais para melhorar o seu processo de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

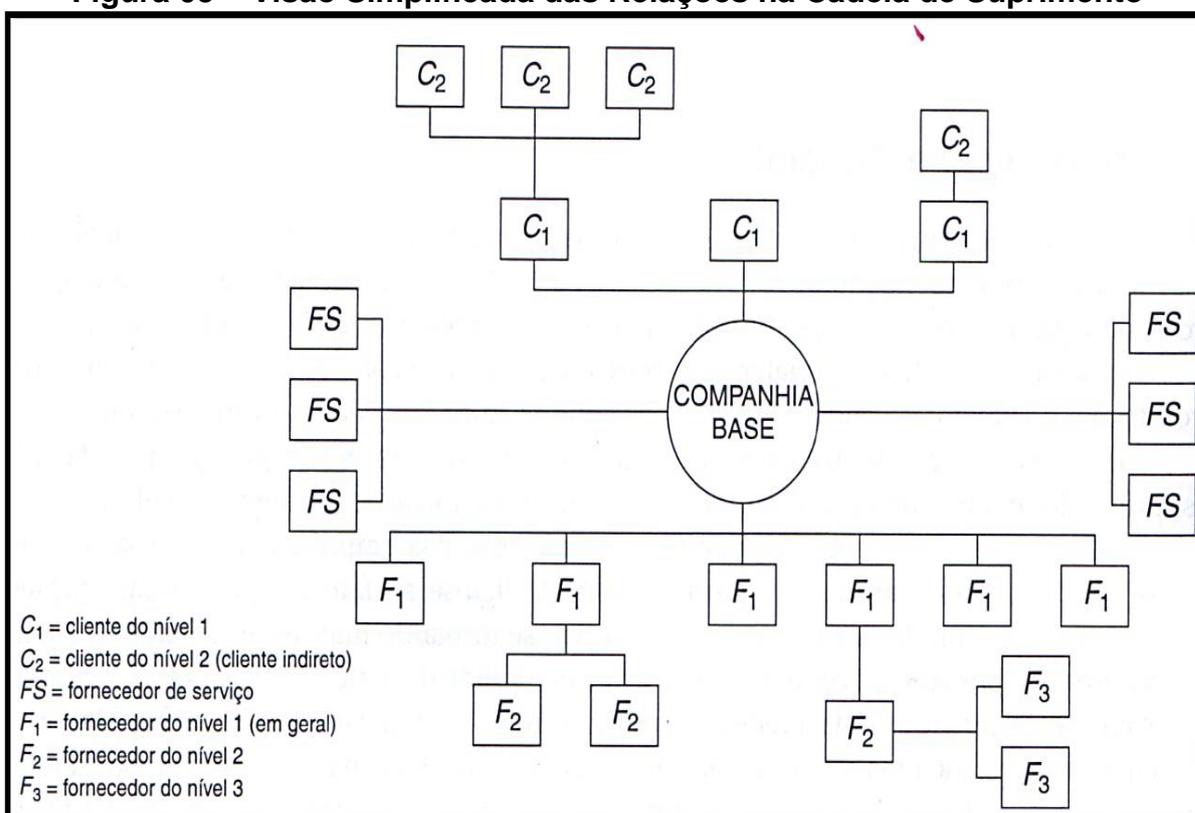
Ainda de acordo com Pozo (2010, p. 23) a empresa também deve focar em outros pontos quando da cadeia de suprimentos, como o preço, prazo de entrega,

confiabilidade, responsabilidade, transparência, plano estratégico, gerenciamento da demanda, planejamento de fornecimento, planejamento e programação da produção, benefícios do planejamento

Slack; Chambers; Johnston (2002, p.415) menciona gestão de cadeia de suprimento como:

A gestão de interconexões das empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre os diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final. A cadeia de valor centra-se em dois objetivos – chaves, satisfazer efetivamente os consumidores e fazer isso de forma eficiente.

**Figura 05 – Visão Simplificada das Relações na Cadeia de Suprimento**



Fonte: Moreira (2008, p. 428)

Na Figura 05, pode-se visualizar, de forma simplificada, as relações existentes na cadeia de suprimento. Refere-se a uma visão de uma cadeia de suprimento apresentada de forma simplificada, sendo que: a posição central é ocupada pela companhia base apresentando e a cadeia de suprimentos por ela definida ao redor é ocupada pelos clientes diretos ligados sem intermediações a empresa, e clientes indiretos, intermediados por outros clientes, fornecedores de serviços, fornecedores em geral. Os clientes ou fornecedores da primeira camada *first tiers* ou da segunda camada *second tiers* e assim por diante conforme a ligação direta com a empresa base.

## 2.3 Armazenagem

Conforme Bowersox;Closs (2009, p.42), as mercadorias devem ser armazenadas em momentos específicos durante o processo logístico da empresa.

Para Fleury; Wanke; Figueiredo (2006, p.154), a armazenagem é voltada para as atenções e como elas podem contribuir para atender as metas estabelecidas de uma forma mais eficiente.

Ainda segundo Fleury; Wanke; Figueiredo (2006, p.154), a funcionalidade das instalações dependera das distribuições estruturais adotadas pela empresa. Podem ser classificadas em dois grandes grupos:

- \* estruturas escalonadas-uma rede de distribuição escalonada típica possui um ou mais armazém centrais e um conjunto de armazéns, ou centros de distribuição avançados próximos das áreas de mercado;
- \* estruturas diretas- são sistemas de distribuição em que os produtos são expedidos de um ou mais armazém centrais diretamente para os clientes. (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2006, p. 154).

Segundo Bowersox; Closs (2009, p.51), a armazenagem, os manuseios de matérias e as suas embalagens são as três primeiras áreas funcionais logístico, o processamento de pedido, inventário e transporte podem ser estruturados em uma variedade de arranjos operacionais diferentes.

De acordo com Torres (2013, p.14):

“É importante que qualquer empresa, em qualquer ramo da logística tenha funcionários qualificados para que o processo de armazenar manuseie e embalar não haja problema futuros e não comprometa o processo em linha, atrasando assim a fabricação dos produtos nem muito menos que estes produtos após passar por estas três fases cheguem ao seu destino com qualquer problema que seja.” (TORRES, 2013, p.14)

## 2.4 Kanban

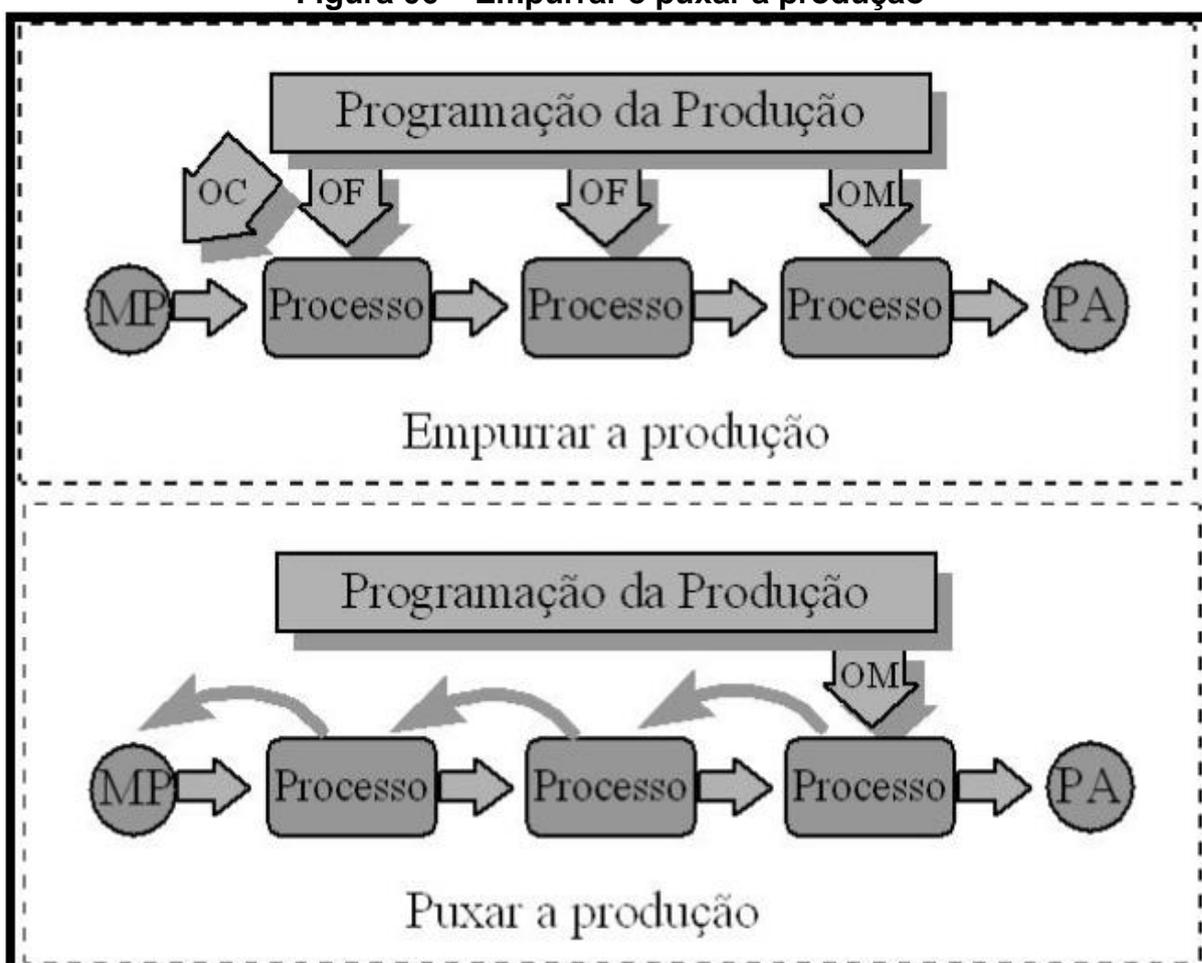
Segundo Tubino (2009, p.132-133), kanban é usado dentro da filosofia, Just in time/Tecnologi Quality Control – Hora Certa/Controle de Qualidade Total (JIT/TQC) e busca movimentar e fornecer os itens dentro da produção apenas nas quantidades necessárias e no momento necessário de acordo com a produção, daí a origem do termo *just in time*.

Segundo Moreira (2008, p.516), o sistema kanban é do tipo *puxado*, porque é usado para puxar peças para o próximo estágio de produção somente quando elas são necessárias.

Ainda de acordo com Tubino (2009, p.133), o sistema kanban é um dos elementos que diferenciam o planejamento e controle da produção JIT dos sistemas convencionais, caracterizando o curto prazo *puxar* os lotes dentro do processo produtivo, enquanto que os métodos tradicionais de programação da produção *empurram* um conjunto de ordens para serem feitas no período certo.

A figura 06 apresenta os dois sistemas de produção, empurrar a produção e puxar a produção.

**Figura 06 – Empurrar e puxar a produção**



Fonte: Tubino (1997, p. 105)

Para Tubino (2009, p. 133-134), o sistema kanban tem como finalidade identificar o que será produzido de acordo com o consumo do material, separados por cartões de produções e os cartões de reposições, sendo que o cartão de produção autoriza a fabricação ou montagem de determinado produto e o cartão de movimentação serve para autorizar a movimentação dos produtos entre o cliente e o fornecedor de determinado item, podendo, por sua vez, serem cartões kanban de requisição interna ou serem cartões de kanban de requisição externa a empresa ou fornecedor.

Segundo Tubino (2009, p.149-150), o sistema kanban funciona baseado no uso de sinalizações para ativar a produção e movimentação dos itens da fábrica. Essas sinalizações também podem ser feitas por cartões kanban e por painéis portakanban, e outras alternativas mais utilizadas para puxar a programação;

\*kanban contenedor: em situações em que existem contenedores específicos para cada tipo de item, pode-se substituir o cartão kanban por um cartão afixado diretamente no contenedor, com todas as informações necessárias a sua movimentação ou produção. Ao serem consumidos os itens constantes desse contenedor pelo cliente, o contenedor ficara vazio e, de imediato, informara e autorizara ao fornecedor a sua reposição.

\*quadrado kanban: esse sistema consiste em identificar no chão de fábrica um espaço predefinido, ao lado do centro de trabalho, geralmente linhas de montagem com capacidade para um número predeterminado de itens. A reposição se dará no momento em que esse quadrado kanban ficar vazio, sendo, então, preenchido todo o espaço do quadrado kanban com novos itens.

\*Painel eletrônico: o uso de painéis eletrônicos com lâmpadas coloridas (verde, amarela e vermelha) para cada tipo de item, junto ao centro de trabalho produtor, pode ser empregado para acelerar o fluo de informação em relação ao método de cartão kanban convencional, principalmente quando o local de consumo for distante do local de reposição.

\*kanban informatizado: em sistema em que existe uma quantidade muito grande de itens, o kanban com sinalização visual no chão de fábrica fica inviável em função dos grandes espaços necessários. A solução consiste em passar toda a lógica de programação puxada, via níveis de prioridades, para dentro do computador. (TUBINO, 2009, p.149-150).

## **2.5 Planejamento e Controle da Produção (PCP)**

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p.307), “Planejamento e controle é a conciliação do potencial da operação de fornecer produtos e serviços com a demanda de seus consumidores. É o conjunto de atividades diárias que garante que a operação ocorra de uma forma continua.”

Para Tubino (2009, p.1) o (PCP) é um setor de apoio, dentro do sistema produtivo, tratando as informações com base no desenvolvimento de 4 funções: Planejamento estratégico da produção, sendo o longo prazo, o planejamento – mestre da produção com médio prazo, a programação da produção curto prazo e o acompanhamento e controle da produção como curto prazo.

De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p.283-284) o planejamento e controle de longo, médio e curto prazos são definidos como:

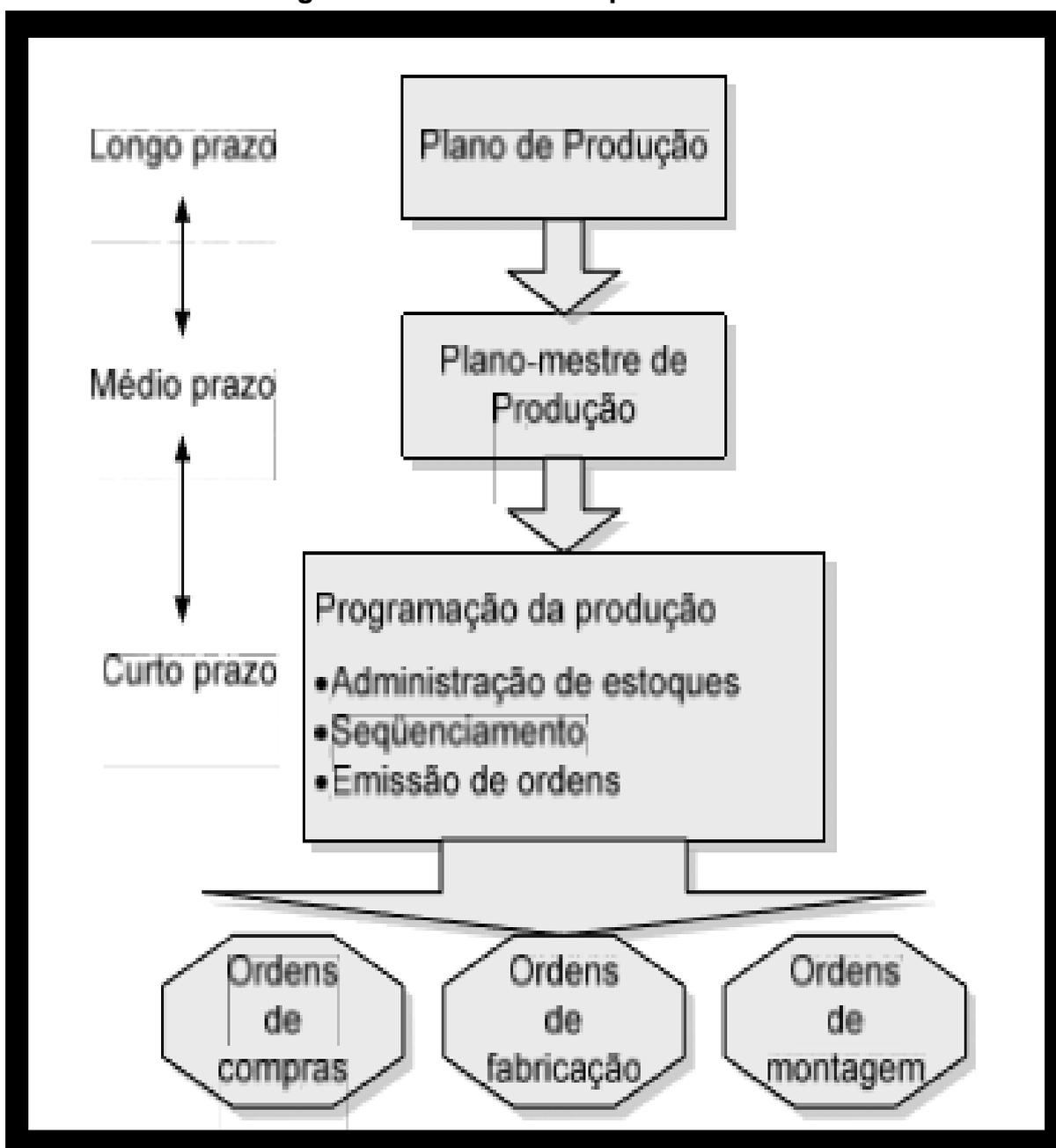
\*Longo prazo: os gerentes de produção fazem planos relativos ao que eles pretendem fazer, que recursos precisam e quais os objetivos esperam atingir. A ênfase está mais no planejamento do que no controle, porque existe ainda pouco a ser controlado. Eles vão usar previsões de demanda provável, descritas em termos agregados.

\*Médio prazo: refere-se a planejar em mais detalhes. Olha para frente para avaliar a demanda global que a operação deve atingir de forma parcialmente desagregada.

\*Curto prazo: muitos dos recursos terão sido definidos e será difícil fazer mudanças de grande escala nos cursos. Todavia, intervenções de curto prazo são possíveis se as coisas não correrem conforme os planos. (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON 2009, P.283-284)

A Figura 07 mostra o início do planejamento e os níveis hierárquicos.

**Figura 07 – Níveis hierárquicos do PCP**



### **2.5.1 Objetivo da programação e controle da produção.**

Segundo Moreira (2008, p.362), a programação e controle da produção são atividades marcadamente operacionais que encerram um ciclo de planejamento mais longo. Ele teve início com o planejamento da capacidade e a fase intermediária com o planejamento agregado. São os seguintes:

- a) Permitir que os produtos tenham a qualidade especificada;
- b) Fazer com que máquinas e pessoas oporem com os níveis desejados de produtividade
- c) Reduzir os estoques e os custos operacionais
- d) Manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente.

Ainda de acordo com Moreira (2008, p. 362), a programação envolve primeiro o processo de distribuir operações que serão realizadas.

### **2.5.2 Planejamento estratégico da produção**

Tubino (2009, p. 35) afirma que:

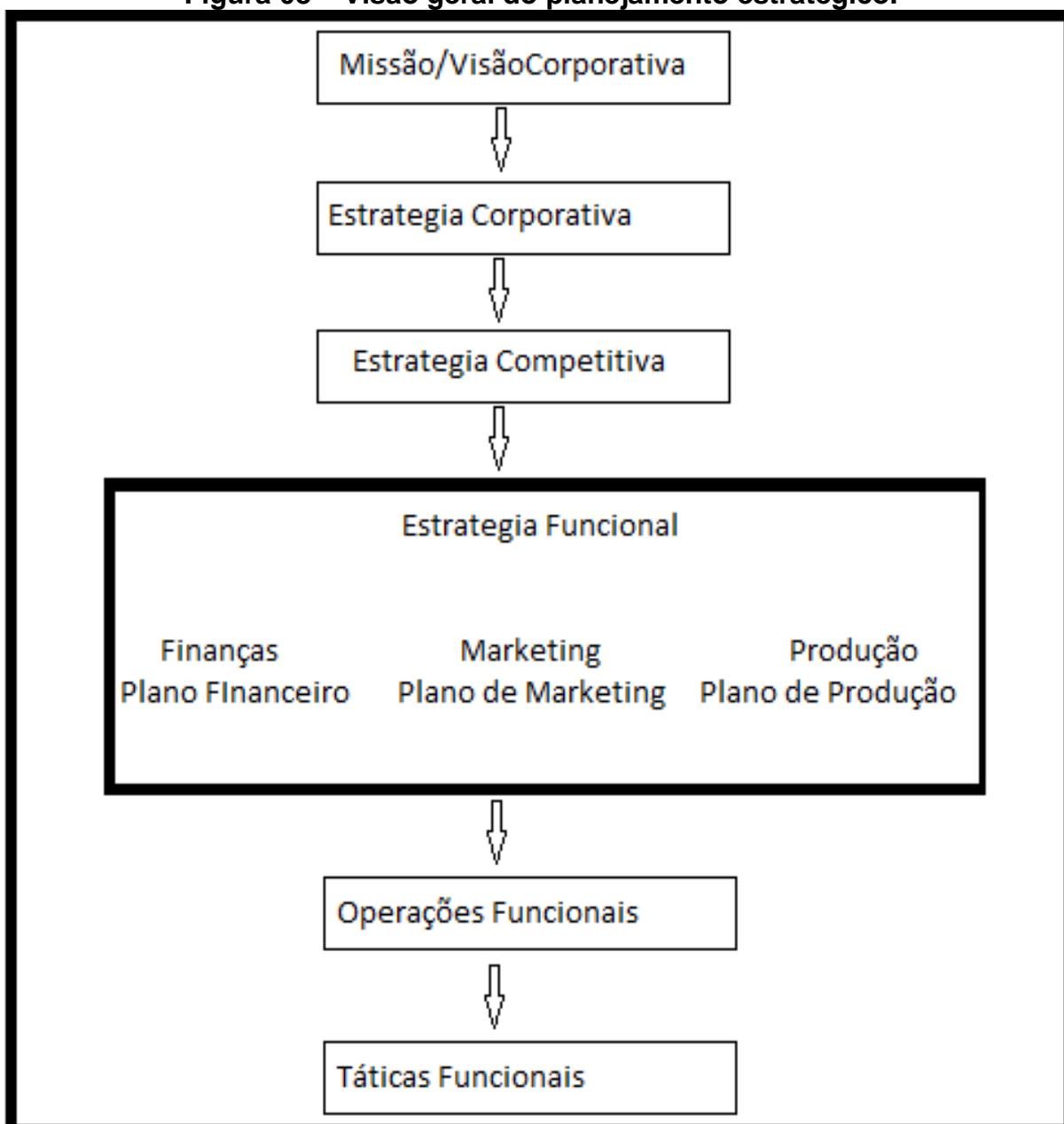
O planejamento estratégico busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões das empresas. Os impactos de suas decisões são de longo prazo e afetam a natureza e as características das empresas no sentido de garantir o atendimento de sua missão. Para efetuar um planejamento estratégico, a empresa deve entender os limites de suas forças e habilidades no relacionamento com o meio ambiente, de maneira a criar vantagens competitivas em relação à concorrência, aproveitando-se de todas as situações que lhe trouxerem ganhos. (TUBINO 2009, p. 35).

Segundo Tubino (2009, p.35), a definição de missão/visão corporativa está dividida em três níveis hierárquicos, são eles, o nível corporativo, que define a estratégia global, apontando as áreas de negócio nas quais a empresa irá participar o nível da unidade de negócio, o nível funcional, as organizações e as distribuições dos recursos para cada área ao longo do tempo.

Ainda segundo Tubino (2009, p.35), o nível de unidade, que é uma subdivisão do nível corporativo, atuando com empresas com unidade de negócios semiautônomas, onde cada unidade terá uma estratégia de negócio, o terceiro e último nível a estratégia funcional, onde estão associadas as políticas de operações das diversas áreas funcionais da empresa, consolidando a estratégia corporativa.

A Figura 08 mostra a relação entre as dependências como uma visão geral do planejamento estratégico.

**Figura 08 – Visão geral do planejamento estratégico.**

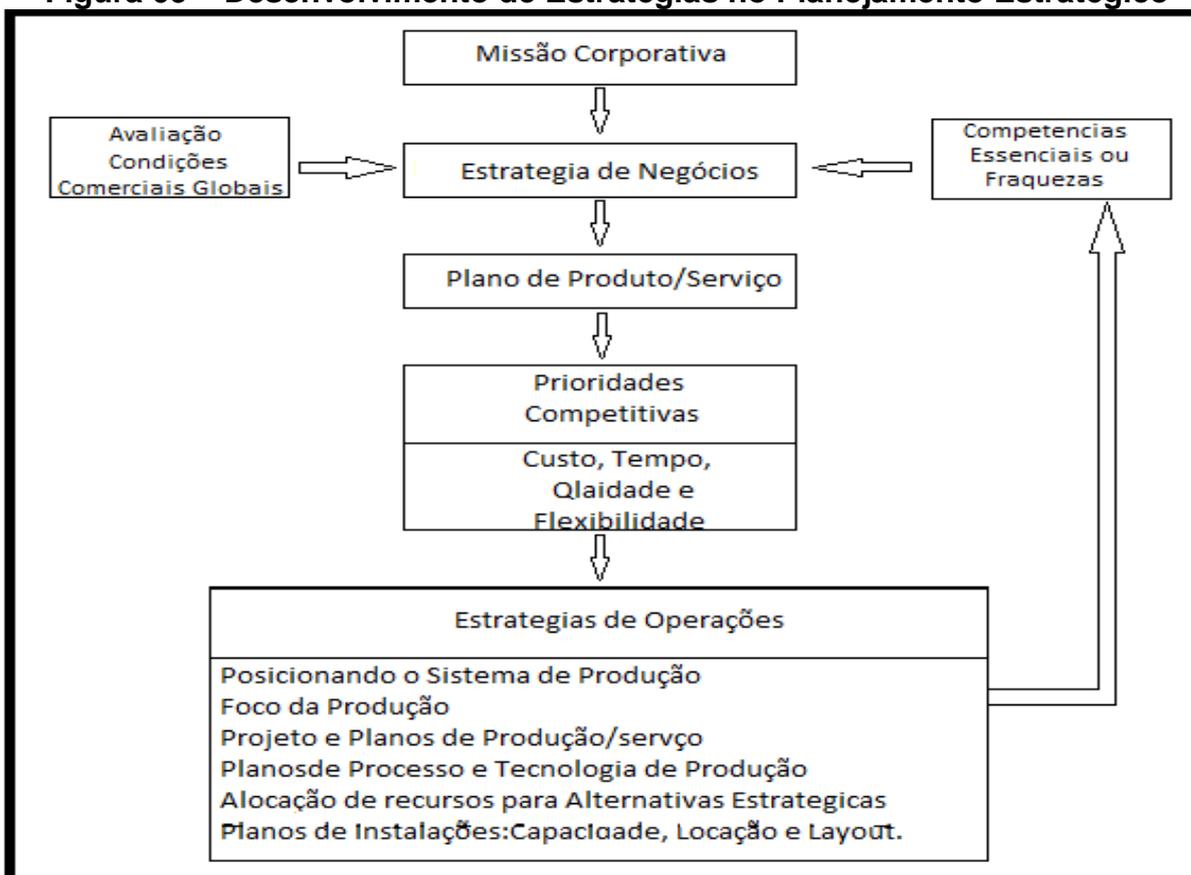


Fonte: Tubino (2009, p. 36)

Seguindo o mesmo raciocínio, Gaither; Frazier (2001,p.38) explicam que dentro das fase de planejamento são estabelecidas as missões corporativas e estratégicas, conforme mostra no Figura 09. Gaither; Frazier (2001, p. 38) definem missão corporativa como:

Um conjunto de metas de longo prazo únicas para cada organização e que inclui declarações sobre o tipo de negócios em que a empresa quer estar, quem são seus clientes, suas convicções básicas a respeito dos negócios e suas metas de sobrevivência, crescimento e lucratividade. (GAITHER; FRAZIER 2001, p. 38).

**Figura 09 – Desenvolvimento de Estratégias no Planejamento Estratégico**



Fonte: Gaither;Frazier (2001,p.39)

### 2.5.3 Planejamento agregado da produção

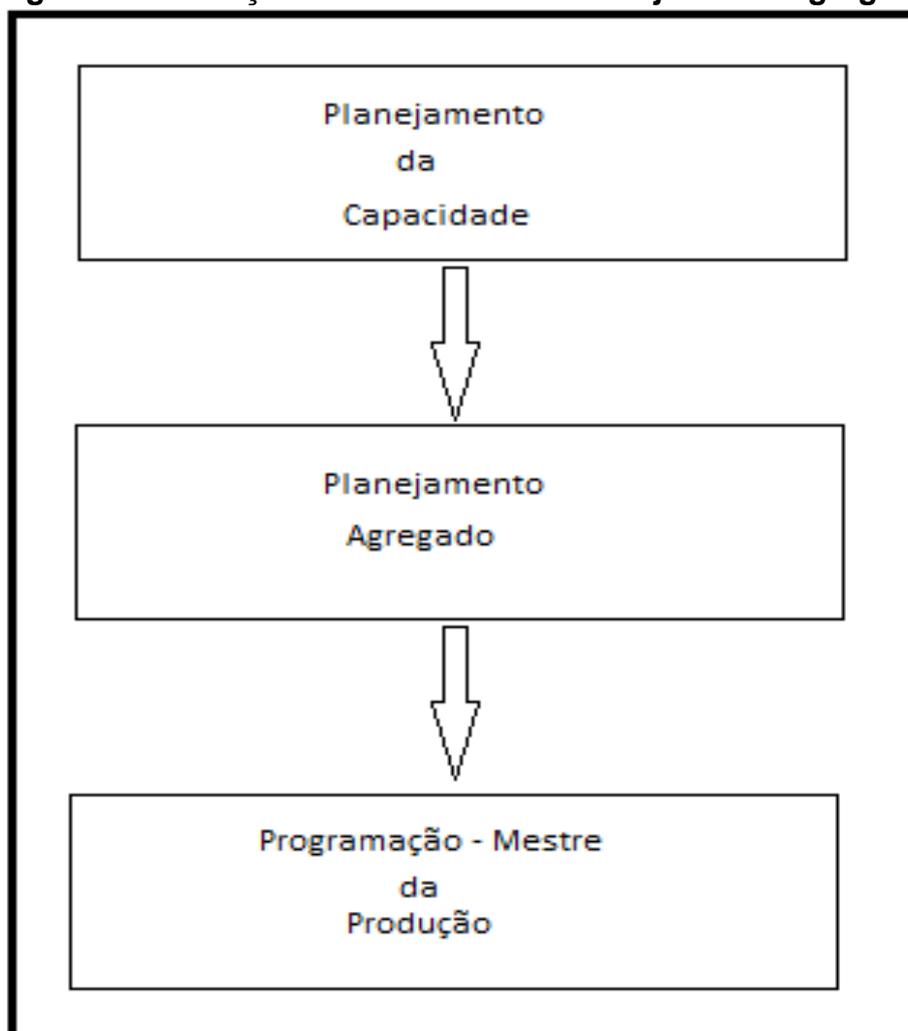
Segundo Moreira (2008, p. 335), o planejamento agregado é a mais importante decisão a médio prazo, formando um elo entre o Planejamento da Capacidade e a Programação e Controle da Produção e Operações.

Segundo Esteves (2007, p.12-13), afirma que:

O planejamento agregado ou plano mestre de produção é elaborado com base no planejamento estratégico da produção, é um plano de médio prazo que estabelece níveis de produção, dimensões da força de trabalho e níveis de estoque. Esse planejamento é definido em termos de famílias de itens, isto é, os produtos a serem produzidos não são definidos individualmente, e sim agregados, formando famílias de itens semelhantes. (ESTEVES, 2007, p. 12-13)

De acordo com Moreira (2008, p. 336), o planejamento agregado é o processo de balanceamento da produção com a demanda, projetada para horizontes de tempo, em geral, de 6 a 12 meses, sendo feito sobre os recursos produtivos. A Figura 10 mostra que o planejamento agregado ocupa uma posição intermediária no ponto de vista da ocupação.

**Figura 10 – Posição Intermediária do Planejamento Agregado**



Fonte: Moreira (2008, p.337)

#### 2.5.4 Plano mestre de produção.

Segundo Corrêa; Giansesi (2001, p. 204) “[...] MPS (máster *program schedule* – programa mestre de produção) coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais. ”

De acordo com Esteves (2007, p. 14):

O MPS (máster *program schedule* – programa mestre de produção) é a parte do planejamento executável no curto prazo, definindo a sequência de atividades, quanto vai se produzir de cada item, quanto de estoque vai gerar, quanto de matéria-prima vai ser necessário nesse horizonte de planejamento.

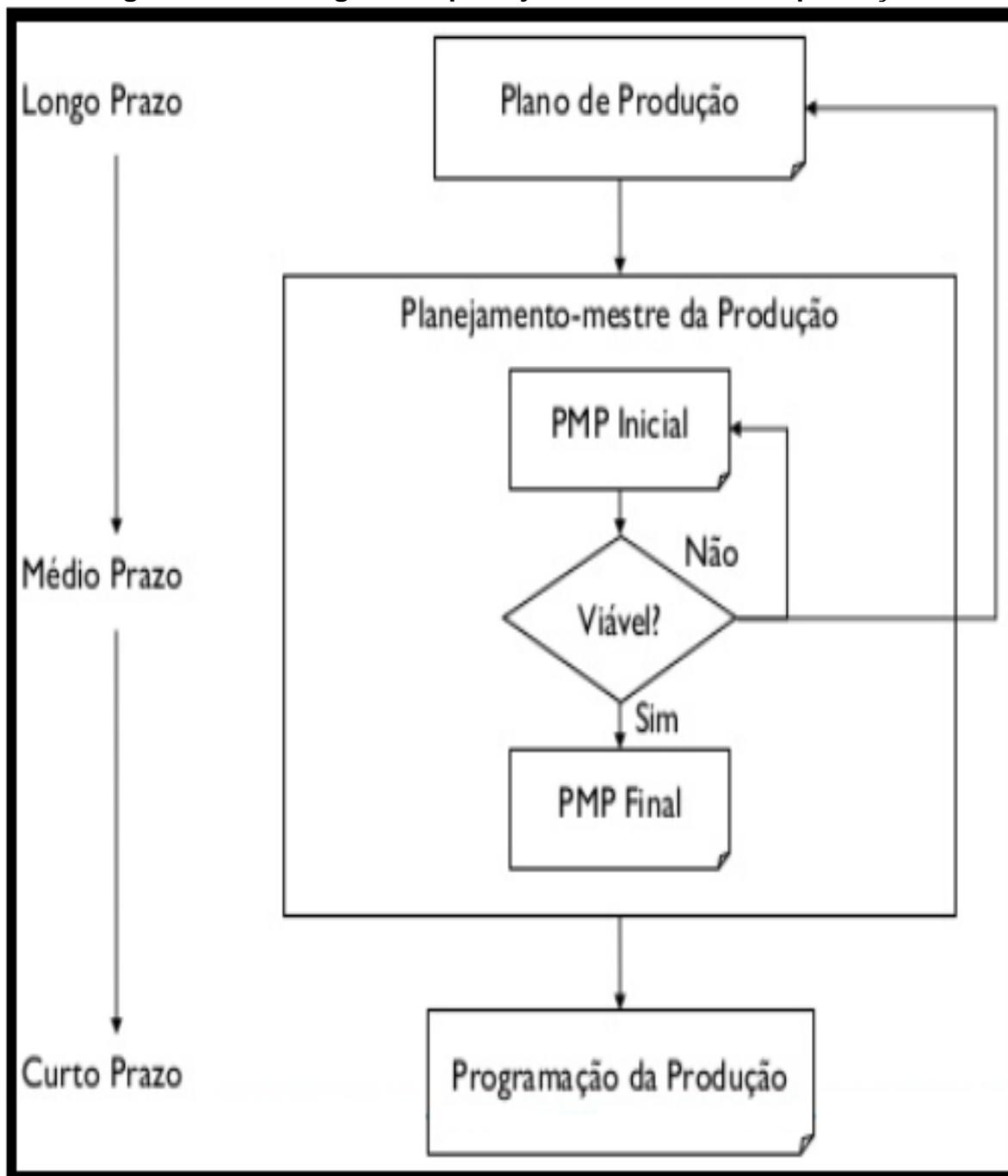
Tubino (2009, p. 51) define que:

O planejamento – mestre da produção está encarregado de desmembrar os planos produtivos estratégicos de longo prazo

em planos específicos de produtos acabados (bens ou serviços) para o médio prazo, no sentido de direcionar as etapas de programação e execução das atividades operacionais da empresa (montagem, fabricação e comprar). A partir do planejamento – mestre da produção, a empresa passa a assumir compromisso de montagem dos produtos acabados, fabricação das partes manufaturadas internamente, e da compra dos itens e matérias-primas produzidos pelos fornecedores. (TUBINO, 2009, p. 51).

A Figura 11 mostra a conexão entre o planejamento estratégico sendo o plano de produção e as atividades operacionais da produção.

**Figura 11 – Visão geral do planejamento – mestre de produção.**



De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009,p.427);

O MPS (*máster program schedule* – programa mestre de produção), contém uma declaração da quantidade e momento em que os produtos finais devem ser produzidos; esse programa direciona toda operação em termos do que é montado, manufaturado e comprado.”

## 2.6 Sistema Produtivo

De acordo com Moreira (2008, p. 9) ‘sistema de produção’ é o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços. O sistema de produção é, ainda, uma entidade abstrata, porém extremamente útil para dar uma ideia de totalidade.

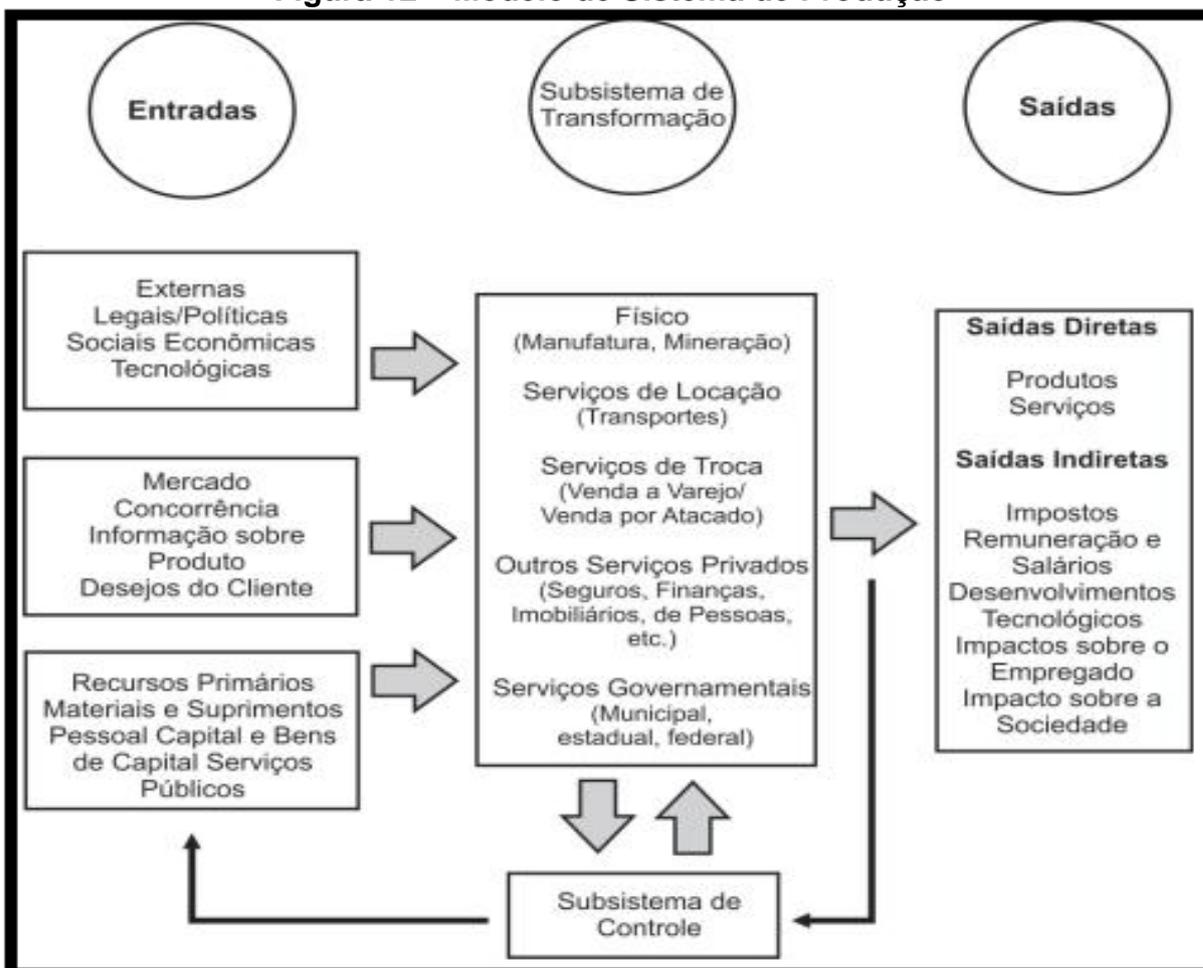
Segundo Moreira (2008, p. 8), o sistema de produção consiste em alguns elementos fundamentais como: insumos, o processo de criação ou conversão, os produtos ou serviços e os subsistemas de controle. Ele ainda explica os elementos seguintes:

- Os insumos são os recursos a serem transformados diretamente em produtos, como as matérias – primas, e mais os recursos que movem o sistema, como a mão-de-obra, o capital, as máquinas e equipamentos, as instalações, o conhecimento técnico dos processos e et.
- O processo conversão, em manufatura, muda o formato das matérias-primas ou muda a composição e a forma dos recursos. Em serviço, não há propriamente transformação, o serviço é criado. Em geral as atividades de serviços são mais intensivas em mão-de-obra, enquanto as atividades industriais são mais intensivas em máquinas e equipamentos.
- O sistema controle é a designação genérica que se dá ao conjunto de atividades que visa assegurar que programações sejam cumpridas, que padrões sejam obedecidos, que os recursos estejam sendo usados de forma eficaz e que a qualidade desejada seja obtida. O sistema de controle, pois promove a monitoração dos três elementos do sistema de produção. (MOREIRA, 2008, p. 8).

Segundo Gaither; Fraizier (2001, p.14) a Figura 12 mostra o modelo de sistema de produção com suas descrições abaixo.

Um sistema de produção recebe insumos na forma de material, pessoal, capital, serviços públicos e informação. Esses insumos são modificados num subsistema de transformação para os produtos e serviços desejados, denominados produtos. Uma parcela do produto é monitorada num subsistema de controle para determinar se é aceitável um termo de quantidade, custo e qualidade. Se o produto for aceitável, nenhuma mudança será necessária no sistema; caso contrário, será necessário um ação corretiva por parte da administração. O subsistema de controle assegura o desempenho do sistema ao fornecer feedback aos gerentes para que possam tomar ações corretivas. (GAITHER; FRAIZER, 2001, p. 14).

**Figura 12 – Modelo de Sistema de Produção**



Fonte: Gaither; Frazier (2001, p. 15)

A Figura 12 apresenta dois tipos de saídas do sistema de produção, um que trata sobre o gerenciamento do sistema produtivo, sendo os produtos diretos, e o outro que não é considerado um sistema, que são as gerações de impostos, economia, a remuneração e os salários dos colaboradores.

### 2.6.1 Classificação do sistema produtivo

Segundo Silva; Venanzi (2013, p. 11), os sistemas produtivos são classificados segundo o seu grau de padronização dos produtos, pelo tipo de operações que sofrem os produtos e pela sua natureza. Ainda de acordo com Silva; Venanzi (2013, p.12), os sistemas são classificados pelo grau de padronização dos produtos, subdividindo-se em produtos padronizados e produtos sob medida.

Silva; Venanzi (2013, p. 12-13) diz que produtos padronizados são bens ou serviços apresentando um alto grau de uniformidade, são feitos em grande escalas, e os clientes esperam encontra-los em estoque quando necessitarem. Os produtos sob

medida não produzem para estoque e os lotes, normalmente são unitário, pois é esperado a manifestação dos clientes para definir o que será produzido.

De acordo com Silva; Vananzi (2013, p. 12-13) [...] tipos de operações estão classificados como, processo contínuos onde envolvem a produção de bens e serviços que não podem ser identificados individualmente e os processos discretos onde envolvem a produção de bens ou serviços que podem ser isolados, em lotes ou unidades, diferenciando-se uns dos outros.

Segundo Tubino (1997, p. 28) “[...] essa classificação está associada ao grau de padronização dos produtos e ao volume de produção demandada.”

De acordo com Tubino (1997, p. 29), a relação da natureza do sistema produtivo pode ser classificada como os geradores de bens ou serviços. E afirma que:

Quando o produto fabricado é algo tangível, como um carro, uma geladeira, ou uma bola, podendo ser tocado e visto, diz-se que o sistema de produção é uma manufatura de bens. Por outro lado, quando o produto gerado é intangível, podendo ser sentido, como uma consulta médica, um filme ou transporte de pessoas, diz-se que o sistema de produção é um prestador de serviços. (TUBINO, 1997, p. 29).

### **2.6.2 Administração da produção e operações.**

Segundo Moreira (2008, p. 1), a administração da produção e operações são responsáveis pelo estudo dos conceitos de técnicos e técnicas utilizadas no auxílio para a tomada de decisão na parte produtiva, tanto para empresa industrial que fabrica produtos físicos como para empresas de serviços.

E na mesma linha de raciocínio, Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 3) diz que a administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens ou serviços e sua função é organizar com responsabilidade essas atividades.

## **2.7 Sistema MRP**

O *Material Requirement Planning* – Planejamento das Necessidades dos Materiais (MRP) realiza cálculos por meio de inventários em função do planejamento da produção. Um dos pontos mais importantes é o tempo de resposta. Pois informa o que produzir e programar e as suas quantidades necessárias para atingir a meta esperada.

Segundo Corrêa; et al (2009, p. 106), o MRP é uma lógico de cálculo de necessidade material bastante simples, que calcula e converte a previsão de demanda em relação a programação de necessidades dos seus clientes.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 472) as principais características do MRP são:

- O MRP é geralmente usado como um sistema empurrado. O estoque é empurrado ao longo de cada processo, em resposta a planos detalhados no tempo, calculados para cada item.
- MRP utiliza ordens de produção derivadas do programa-mestre como unidade de controle. Conseqüentemente, o atingimento do programa é um aspecto chave do controle.
- Os sistemas MRP normalmente requerem uma organização complexa, centralizada e computadorizada, para suportar os sistemas de hardware e software necessários. Isso pode fazer com que as necessidades do cliente pareçam distantes para os funcionários cujas responsabilidades estão dois ou três níveis abaixo na estrutura organizacional.
- MRP é altamente dependente de acurácia dos dados derivados das listas de materiais, registros de estoque etc.
- Os sistemas MRP assumem um ambiente de produção fixo, utilizando lead time fixos para calcular quando os materiais devem chegar ao próximo centro de trabalho. Entretanto, as condições de carga de trabalho e outros fatores fazem com que os lead times sejam na realidade bastante variáveis. Os sistemas MRP tem dificuldade de lidar com lead times. (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2009, p. 472).

De acordo com Moreira (2008,p.523):

“[...] o MRP (*material requirements planning*, ou Planejamento das Necessidades de Materiais) 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.”

### **2.7.1 Conceito usados no MRP**

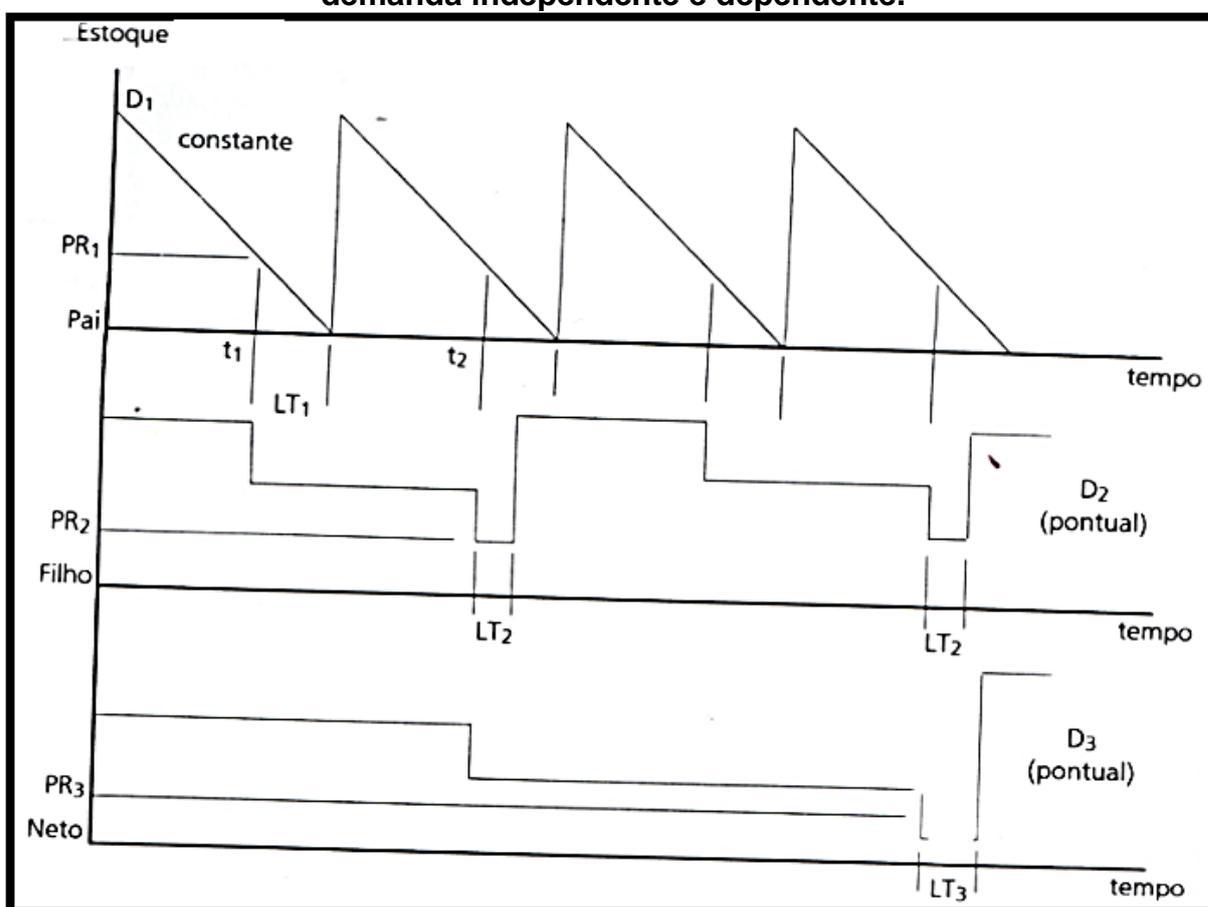
Segundo Corrêa; et al. (2009, p. 106-107), é importante diferenciar os conceitos de itens de demanda independente e itens de demanda depende. Sendo que:

- Itens de demanda independente são aqueles cuja demanda não depende da demanda de nenhum outro item. Típico exemplo de um item de demanda independente é um produto final. Um produto final tem sua demanda dependente do mercado consumidor e não da demanda de qualquer outro item.
- Itens de demanda dependente são aqueles cuja demanda depende de demanda de algum outro item. A demanda de um componente de um produto final, por exemplo, é dependente da demanda do produto final. Para a produção de cada unidade de produto final, uma quantidade bem definida e conhecida do

componente será sempre necessária. (CORRÊA; *et al.*, 2009, p. 106-107)

A Figura 13 mostra um exemplo de uma curva de demanda simplificada entre itens de demanda dependente e independente. Mostra as diferenças entre as curvas de demanda entre os itens denominados como pai para aqueles itens independente com uma demanda constante. Item filho sendo itens componentes, portanto dependem da demanda do item pai, e netos que também são itens componentes e, portanto, dependem da demanda do item filho.

**Figura 13 – Curvas de demanda simplificada relacionada entre itens de demanda independente e dependente.**



Fonte: Corrêa; et al. (2009, p. 108)

A explicação do gráfico segundo Corrêa; et al. (2009, p.108) diz que:

D1 simboliza a demanda do item pai, o item pai tem determinado ponto de reposição (PR1). Quando sua demanda cai a este nível (momento  $t_1$ ), é disparada uma ordem de montagem para o item pai. Como o item filho é necessário para a montagem do item pai, certa quantidade de itens filhos é separada neste momento ( $t_1$ ) e, portanto, então, constante até o momento  $t_2$ , quando uma nova ordem de montagem do item pai é liberada. No momento  $t_2$ , então, os níveis de estoque do item filho caem mais uma vez, agora a um nível inferior ao nível do seu ponto de reposição (PR2). É então disparada uma ordem de montagem para o filho, em  $t_2$ . Esta ordem de montagem para o item filho necessita de material do item neto que é separado em  $t_2$ ,

fazendo o nível de estoques do item neto baixar. Nota-se então que os níveis de estoques dos itens filho e net, ambos de demanda dependem, são carregados desnecessariamente o longo de todo o processo, já que suas demandas não são constantes, mais eventuais, e ocorrem apenas nos momentos em que são disparadas ordens de montagens de seus respectivos itens pais. (CORREIA; *et al.*, 2009, p. 108)

De acordo com Esteves (2007,p.21):

[...] o princípio do MRP e MRP II é o cálculo das necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso do computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura para que se cumpram os prazos de entrega de produtos, com um mínimo de formação de estoque.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia, segundo Ubirajara (2013, p. 46), é a etapa em que o autor especifica os meios que serão utilizados para obter os resultados finais, ou seja, os objetivos.

Segundo Santos (2006, p. 35-36), a metodologia é a descrição detalhada e rigorosa dos procedimentos documentais de campo ou laboratório utilizados, bem como dos recursos humanos e materiais envolvidos, do universo da pesquisa, dos critérios para a seleção da amostra, dos instrumentos de coleta, dos métodos de tratamento de dados, etc.

#### **3.1 Abordagem Metodológica**

Ubirajara (2013, p.44), diz que “O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita a investigação de seu amplo e detalhado conhecimento.”

A abordagem metodológica é, segundo Ubirajara (2013, p. 125), uma caracterização mais ampla em um alto nível de abstração dos fenômenos da natureza e da sociedade.

O trabalho em questão trata-se de um *estudo de caso* realizado na empresa EMPLANOR, pois, o autor se fez presente na empresa durante a realização da pesquisa, observando os acontecimentos e os investigados à medida que aconteciam o processo produtivo da empresa.

#### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

De acordo com Ubirajara (2013, p.10), o método aplicado à realização de uma pesquisa pode ser classificado de acordo com os objetivos (explanatória, explicativa e descritiva), os meios (bibliográfica, documental, de campo e estudo de caso), e às abordagens (qualitativa, quantitativa ou quali quantitativa).

A caracterização da pesquisa pode ser dividida, segundo Ubirajara (2013, p. 46-47), quanto aos objetivos, quanto ao modelo conceitual e quanto à abordagem dos dados. Cada uma dessas divisões está descrita logo a seguir.

### **3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins**

Segundo Ubirajara (2013, p. 121) as pesquisas, quanto aos objetivos ou fins, podem ser: exploratórias, descritivas e explicativas (ou explanatórias).

Conforme Gil (2010, p. 28), a pesquisa do tipo exploratória, busca fazer com que o pesquisador se familiarize com o problema, tornando mais claro o objeto de estudo.

Conforme Ubirajara (2013, p. 10), as pesquisas realizadas na construção do(s) problema(s) podem ser classificadas da seguinte maneira: quanto aos objetivos, os meios e às abordagens.

Quanto aos objetivos ou fins, esta pesquisa se caracteriza como explicativa/exploratório, pois identifica fatores que contribuem ou determinam a ocorrência de fenômenos, resultado encontrados e analisados, conforme Gil (2005, p. 46).

### **3.2.2 Quando ao objeto ou meios**

Para Ubirajara (2013, p. 46), as pesquisas se classificam quanto ao modelo conceitual como: bibliográficas, documental, de campo, dentre outras.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de fontes já existentes, como livros, artigos, publicações periódicas, conforme Ubirajara (2013, p. 46).

Ubirajara (2013, p. 42-43) define a pesquisa de campo como a criação de conceitos a partir da observação *in loco* do autor. Esta observação se classifica como: direta – onde o autor registra o que se vê de acordo com a sua própria observação – e indireta, quando ocorre por meio de questionamentos a outros participantes do processo em análise, conforme Ubirajara (2013, p. 123).

Quanto ao modelo conceitual, essa pesquisa é caracterizada como documental, pois utiliza documentos internos da empresa em questão.

### **3.2.3 Quanto à abordagem dos dados**

Ubirajara (2013, p. 43) define como quantitativas, qualitativas, e quanti-qualitativas a classificação das pesquisas quanto à abordagem dos dados.

A pesquisa quantitativa possui elementos mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamento das variáveis. Já as qualitativas apresentam uma análise mais subjetiva, de percepção e interpretação do problema, conforme Ubirajara (2013, p. 123).

Quanto à abordagem dos dados, esta pesquisa se classifica como quantiqualitativa.

### **3.3 Instrumentos da Pesquisa**

De acordo com Ubirajara (2013, p. 124), existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que pode ser apresentado como entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros.

Os instrumentos de pesquisa podem ser classificados como questionários, formulários, observação pessoal participante, observação pessoal não-participante, entre outros, conforme Lakatos; Marconi (2009, p. 197).

Lakatos; Marconi (2009, p. 118) define que o questionário é um método utilizado para coleta de informações, onde são feitas perguntas ao entrevistado e respondidas sem a presença do entrevistador.

Como instrumento, esta pesquisa teve a observação pessoal, pois o autor observou todo o processo em andamento.

### **3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida na empresa Emplanor – Industria e Comercio de Plásticos Ltda.

Ubirajara (2013, p. 125), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objeto de estudo” e a amostra é uma parcela deste universo.

De acordo com Lakatos;Marconi (2009, p. 165), amostra é o subconjunto do universo, ou seja, é uma quantidade específica da população - sendo esta,

depende da população existente – que será estudada e os resultados obtidos dessa amostra serão projetados para toda a população.

A amostra selecionada nesta pesquisa é o setor de planejamento e controle da produção da empresa estudada.

### 3.5 Variáveis e Indicadores da Pesquisa

“Entende-se por variável um valor ou uma propriedade (característica, por exemplo), que pode ser medida através de diferentes mecanismos operacionais que permitem verificar a relação/conexão entre estas características ou fatores. ” (GIL, 2005 *apud* UBIRAJARA 2014, p. 130).

Baseando-se nos objetivos específicos, as variáveis e os indicadores deste trabalho estão listadas no Quadro 01, a seguir.

**Quadro 01 - Variáveis e indicadores da pesquisa**

| <b>VARIÁVEIS</b>   | <b>INDICADORES</b>   |
|--|--|
| Mapeamento de processos                                    | Kanban   |
| Descrição do processo de controle de estoque e armazenagem | Layout   |
| Verificação da existência de falhas                        | Controle de entrada e saída de produtos acabados; Inventário mensal de matéria-prima |
| Análise de soluções propostas                              | Sistema de controle automatizado   |

Fonte: Autor do estudo (2015)

### 3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Para análise de dados foi realizada uma descrição de todo o processo produtivo. Além disso, foram usados planilhas e gráficos pelo programa Excel, que auxiliaram na comparação e interpretação dos dados coletados durante o estudo.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Nesta etapa, serão apresentadas as atividades realizadas, ferramentas e técnicas utilizadas para que se fizesse possível concluir o objetivo geral desta pesquisa. Através dessa pesquisa podemos os objetivos proposto.

### **4.1 Mapeamento do Processo Produtivo da Empresa**

O processo produtivo da empresa em questão se dá em quatro etapas, sendo elas: envio da programação mensal da produção pelo cliente, verificação da disponibilidade de produtos acabados no estoque e verificação da matéria prima disponível para a produção e, por fim, o sequenciamento das maquinas injetoras. Os detalhes de cada uma destas etapas anteriormente citadas estão logo a seguir.

#### **4.1.1 Programação mensal da produção do cliente**

O processo se inicia através do envio antecipado do cliente, via e-mail, da programação mensal do que será produzido pela empresa. Essa programação é inserida em planilha, com as peças a serem produzidas, os dias em que serão entregues estas e suas devidas quantidades.

Como pode ser observado na Figura 14, a planilha enviada pelo cliente contém as peças a serem produzidas, suas quantidades totais e suas quantidades diárias a serem entregues pela empresa estudada.

O e-mail que é enviado pelo cliente com a programação é diferente do que está sendo mostrado nesta figura, pois, na planilha do cliente, as peças mostradas são pelo código de montagem deles. O que este autor fez foi uma alteração, colocando o nome das peças a serem produzida e não o código fornecido pelo cliente.

Outra observação é que a planilha foi compactada para apenas fazer uma pequena demonstração do que realmente é necessário para entender o objetivo dessa planilha da programação do cliente, mostrando as quantidades necessárias que são utilizadas nas datas estabelecidas pelo cliente e, sendo assim o planejamento começa

a fazer o sequenciamento das máquinas com as devidas peças a serem produzidas, com intervalo de tempo de acordo com a programação do cliente.

**Figura 14 – Envio da programação mensal do cliente**

| Produto                           | QTDE   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7 | 8 | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14 | 15 | 16 | 17 | 18    | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |   |   |   |   |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|
| Revol VI Trazeiro sem trava       | 3.100  |       |       |       |       |       |       |   |   |       |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Revolution VI Frontal             | 5.500  | 1.600 | 1.500 |       |       |       |       |   |   |       |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Revol VI Trazeiro Com trava       | 2.400  |       |       | 1.600 | 800   |       |       |   |   |       |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Gabinete Traseiro Alfa 2 Bivolt   | 3.000  |       |       |       |       |       |       |   |   | 700   | 1.900 | 400   |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Gabinete Frontal Alfa 2 Bivolt    | 3.000  |       |       |       |       |       |       |   |   |       |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Gabinete Traseiro Alfa 2 Monovolt | 3.700  |       |       |       |       |       |       |   |   |       |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Gabinete Frontal Alfa 2 Monovolt  | 3.700  |       |       |       | 900   | 1.700 |       |   |   | 1.100 |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Gabinete Traseiro Alfa 1          | 7.000  |       |       |       |       |       |       |   |   |       |       |       |       |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Gabinete Frontal Alfa 1           | 7.000  |       |       |       |       |       |       |   |   |       |       | 1.800 | 2.200 | 1.900 |    |    |    |    | 1.100 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
|                                   | 38.400 | 0     | 1.600 | 1.500 | 1.600 | 1.700 | 1.700 | 0 | 0 | 1.800 | 1.900 | 2.200 | 2.200 | 1.900 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1.100 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Próprio Autor

#### 4.1.2 Verificar a disponibilidade de produtos acabados no estoque

Essa verificação é realizada para que a empresa possa tomar conhecimento das quantidades disponíveis de cada produto em seu estoque, no estoque do cliente e, assim, programar as necessidades de peças a serem produzidas (ou não), para atender ao pedido. No Quadro 02, é mostrado em detalhes a informação supracitada.

Pode-se observar, no Quadro 02, as quantidades de peças disponíveis no estoque da empresa e no estoque do cliente. Essa planilha é consultada quando chega o pedido do cliente, para que sejam estipuladas as quantidades de peças a serem programadas e produzidas pelas máquinas injetoras. Essas contagens, geralmente, são feitas mensalmente, para seguir com as programações mensais.

**Quadro 02 – Levantamento de peças disponíveis em estoque**

| LEVANTAMENTO DAS PEÇAS DISPONÍVEIS             |                |                |                 |                    |       |
|--|----------------|----------------|-----------------|--------------------|-------|
| NOME DA PEÇA                                   | QNT. POR CAIXA | QNT. POR PALET | Estoque interno | Estoque do cliente | Total |
| TAMPA NEW STATION                              | 20             | 400            | 0               | 0                  | 0     |
| BASE NEW STATION PRETA                         | 16             | 320            | 400             | 352                | 752   |
| TAMPA NET WINNER 1800 PRETA                    | 15             | 180            | 752             | 720                | 1472  |
| BASE NET WINNER 1800 PRETA                     | 13             | 156            | 234             | 52                 | 286   |
| TAMPA NET WINNER 1300 PRETA                    | 28             | 336            | 0               | 1344               | 1344  |
| BASE NET WINNER 1300 PRET                      | 21             | 252            | 1008            | 735                | 1743  |
| REVOLUTION VI FRONTAL                          | 36             | 720            | 1404            | 3564               | 4968  |
| REVOLUTION VI TRAZEIRO COM TRAVA               | 24             | 480            | 600             | 1536               | 2136  |
| REVOLUTION VI TRAZEIRO SEM TRAVA               | 24             | 480            | 264             | 672                | 936   |
| GABINET STATION 800 LADO DIREITO               | 26             | 520            | 1596            | 0                  | 1596  |
| GABINET STATION 800 LADO ESQUERDO              | 26             | 520            | 1092            | 0                  | 1092  |
| TOMADA INCLINADA PARA SERGIPEL                 |                |                | 0               | 86000              | 86000 |
| GABINETE STATION II 1200 BIVOLT LADO DIREITO   | 16             | 320            | 320             | 960                | 1280  |
| GABINETE STATION II 1200 BIVOLT LE GRAVADO     | 16             | 320            | 0               | 128                | 128   |
| GABINET STATION II 1200 MONOVOLT LADO DIREITO  | 16             | 320            | 912             | 1888               | 2800  |
| GABINET STATION II 1200 MONOVOLT LADO ESQUERDO | 16             | 320            | 352             | 320                | 672   |
| GABINET STATION 600 LADO DIREITO               | 25             | 500            | 2375            | 500                | 2875  |
| GABINET STATION 600 LADO ESQUERDO              | 25             | 500            | 750             | 0                  | 750   |
| GABINET TRASEIRO ALFA 2 BIVOLT                 | 36             | 720            | 7452            | 4320               | 11772 |
| GABINET FRONTAL ALFA 2 BIVOLT                  | 36             | 720            | 4212            | 1332               | 5544  |
| GABINET TRASEIRO ALFA 2 MONOVOLT               | 36             | 720            | 792             | 3600               | 4392  |
| GABINET FRONTAL ALFA 2 MONOVOLT                | 36             | 720            | 72              | 4032               | 4104  |
| GABINET TRASEIRO ALFA 1                        | 60             | 1200           | 1200            | 6000               | 7200  |
| GABINET FRONTAL ALFA 1                         | 42             | 840            | 840             | 6174               | 7014  |

Fonte: Próprio Autor

#### 4.1.3 Kanban do cliente

A ferramenta Kanban é utilizada pelo cliente para que, diariamente, seu estoque seja abastecido à medida que seus produtos forem consumidos na sua linha



Os estoques de produtos acabados da empresa estudada e estocado de maneira horizontal pois ainda não tem os portas – pallet para poder estocar em vertical e, assim, ter mais espaço.

**Figura 16 – Estoque de produtos acabados da empresa estudada**



Fonte: Próprio Autor

Os estoque de produtos acabados do cliente é estocado de maneira vertical, como mostra na figura abaixo, dando uma melhor visualização para as possíveis contagens de cada produto em estoque.

**Figura 17 – Porta pallet com produtos acabados no estoque do cliente**



Fonte: Próprio Autor

#### 4.1.4 Verificação da matéria-prima disponível para a produção

Após a verificação dos produtos acabados existentes no estoque da empresa estudada e no do cliente, faz - se necessário a conferência do estoque de matéria-prima existente na empresa. Com base neste levantamento, dá-se início à programação de sequenciamento das máquinas para a produção. Este estoque pode ser visualizado na Figura 18.

**Figura 18 – Estoque de matéria-prima da empresa**



Fonte: Próprio Autor

É possível observar na figura que existem quatro itens de matérias-primas no estoque da empresa, são eles: ABS V0, ABS Stand, Master e PP. A maioria dos produtos acabados são oriundos do processamento de dois tipos de matéria-prima.

É nessa etapa do processo, que se encontra um dos principais problemas, pois, o levantamento do quantitativo existente de matéria-prima no estoque da empresa é realizado de forma manual e registrado em folhas de papel avulsas, dando margem para que ocorram falhas tais quais a perda dessas folhas, gerando atrasos

no processo produtivo e até mesmo erro na quantidade de matéria-prima a ser comprada pela empresa.

Na Figura 19, está explicito a forma como ocorre o registro do quantitativo de matéria-prima, produtos acabados e material para embalagem presente no estoque da empresa.

Com esse registro, é feita a distribuição do sequenciamento de máquinas com os respectivos moldes que entrarão em máquina de acordo com as quantidades de produtos a serem produzidos.

O sequenciamento das máquinas são feitas de acordo com o estoque atual e a necessidade do cliente, assim é verificado o valor real necessária a ser produzido.

**Figura 19 – Registro P.A. e de matéria-prima em estoque**

| Contagem |   | Contagem           |                | Contagem            |            | Contagem |            |
|----------|---|--------------------|----------------|---------------------|------------|----------|------------|
| ITEM     | INVENTARIO  | ITEM               | INVENTARIO     | ITEM                | INVENTARIO | ITEM     | INVENTARIO |
| PA       |   | Materia-Prima      |                | Embalagem           |            | PI       |            |
| 2411.PA  | 8 <sub>cax</sub> 13+20 <sub>pec</sub> (3440)                | 2000 Kg            | 32x5,25 (4000) | 1749.ME             | 11         | 2125.PI  | 18000      |
| 2529.PA  | 21 <sub>cax</sub> (936)                                     | 2761.MP ABS V0     | 60x5x25 (350)  | papel hd            |            | 1978.PI  | 38000      |
| 2526.PA  | 7+25 <sub>pec</sub> (559)                                   | 2761.MP Paulitec   |                | 2012.MC             |            | 1989.PI  | 6000       |
| 2410.PA  | 9 (432)   | 2087.MP Moido      | 1000+600x25    | desmoldante         |            | 2267.PI  | 18000      |
| 2556.PA  |   | 2721.MP Standart   |                | 2013.MC             | 28         | 2266.PI  |            |
| 2557.PA  | 15 (345)  |                    | 600 gelho      | protetivo           |            |          |            |
| 2738.PA  | 24x800 60+20 (99200)  | 2738.PI            | 98400 82x1200  | 2741.ME             |            |          |            |
| 2531.PA  | (4480) 120+120+22+20  |                    |                | saco 1,1 x 1,1      |            |          |            |
| 2125.PA  | (5200) 120+120+20   | 2800.MP borra ABS  |                | 1536.ME             | 6          |          |            |
| 2976.PA  | (1600) 1600/80+20   | borra PP           |                | picotado            |            |          |            |
| 2788.PA  | (1920) 1920/100+10  |                    |                | 1535.ME             |            |          |            |
| 2618.PA  |   |                    |                | plastico bolha      |            |          |            |
| 2617.PA  |   |                    |                | **** 1268           |            |          |            |
| 2790.PA  | (416) 26  | 2327.mp PP natural | 16x25+100kg    | caixa 6             |            |          |            |
| 2977.PA  | (89) 5+5 <sub>pec</sub>                                     | 2735.mp master     | 100 Kg         | 1113.ME             |            |          |            |
| 2225.PA  | (2632) 12x10+22   | 3037.mp PP Preto   |                | caixa 3             |            |          |            |
| 2520.PA  | (2426) 60+36+10   | Moido de PP preto  |                | 1613.ME             | 230        |          |            |
| 2170.PA  | (720) 48+   |                    |                | saco 60 x 80        |            |          |            |
| 2522.PA  | (712) 48+6+10 <sub>pec</sub>                                |                    |                | 1118.ME             |            |          |            |
| 2632.PA  | (2262) 80+7   | ABS+PC             | 80kg           | fita                |            |          |            |
| 2978.PA  | (2158) 80+3   |                    |                | 1769.ME             | -384       |          |            |
| 2858.PA  |   |                    |                | caixa plast. Marrom |            |          |            |
| 2996.PA  | (500) 20  |                    |                | 2569.ME             | -2948      |          |            |
| 2997.PA  |   |                    |                | caixa plast. Azul   |            |          |            |
| 3038.PA  | (3194) 80+8+26 <sub>pec</sub>                               |                    |                |                     |            |          |            |
| 3040.PA  | (1435) 40+15 <sub>pec</sub>                                 |                    |                |                     |            |          |            |
| 3039.PA  | (3918) 60+30+20+60  |                    |                |                     |            |          |            |
| 3041.PA  | (2289) 60+36+21 <sub>pec</sub>                              |                    |                |                     |            |          |            |
| 3042.PA  | Tron. 360+24 <sub>pec</sub> +12x20+48 <sub>pec</sub> (1476) |                    |                |                     |            |          |            |
| 3043.PA  | Tron. 104x22+6x48 (528)                                     |                    |                |                     |            |          |            |
| 3044.PA  | 1036 40+5+1 <sub>pec</sub>                                  |                    |                |                     |            |          |            |

191.23.206.200

2531.PA - 1670 - 103 x 125 -

2125.PA - 1677 - 109 x 120 -

Fonte: Empresa Estudada – Emplanor

#### 4.1.5 Sequenciamento de máquinas para atender ao pedido do cliente

O sequenciamento inicia a partir da programação do cliente, conforme foi visto na Figura 14, enviado via e-mail, com o que será produzido e suas quantidades.

Após o recebimento desta programação, o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) elabora seu plano interno de produção diária através do

sequenciamento das três máquinas injetoras disponíveis. Na Figura 20, pode-se observar o sequenciamento da máquina 1. Vale ressaltar que as outras duas máquinas têm seus sequenciamentos da mesma forma que está.

O sequenciamento das máquinas injetoras é feito mensalmente, mas pode sofrer alguma alteração devido à alguma mudança na programação da produção do *cliente*, pois nossa programação é de acordo com a necessidade do cliente.

**Figura 20 – Sequenciamento das máquinas para produção diária**

| SEQUENCIA DE MAQUINA 1 (NUMERO 10) |              |              |                                |         |        |       |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------------|---------|--------|-------|
| DATA                               | Cód. Interno | Numero da OP | Descrição do Produto           | Q.Horas | Meta   | Total |
| 05/01/2015                         | 2738.PA      | 1985         | Tomada Inclinada para SERGIP   | 18      | 1382,4 | 43,4  |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
| 06/01/2015                         | 2738.PA      | 1985         | Tomada Inclinada para SERGIP   | 16      | 1382,4 | 43,4  |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
| 07/01/2015                         | 2738.PA      | 1985         | Tomada Inclinada para SERGIP   | 4       | 1382,4 | 43,4  |
|                                    | 2556.PA      | 1986         | Revolution VI Frontal (2160) 1 | 10      | 54     | 40,0  |
|                                    | 2557.PA      | 1987         | Revol VI Trazeiro (2160) 10-0  | 0       | 54     | 40,0  |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
| 08/01/2015                         | 2556.PA      | 1986         | Revolution VI Frontal (2160) 1 | 16      | 54     | 40,0  |
|                                    | 2557.PA      | 1987         | Revol VI Trazeiro (2160) 10-0  | 0       | 54     | 40,0  |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
| 09/01/2015                         | 2556.PA      | 1986         | Revolution VI Frontal (2160) 1 | 0       | 54     | 40,0  |
|                                    | 2557.PA      | 1987         | Revol VI Trazeiro (2160) 10-0  | 0       | 54     | 40,0  |
|                                    | 2556.PA      | 1998         | Revolution VI Frontal (1440) 3 | 14      | 54     | 14,0  |
|                                    | 2557.PA      | 1999         | Revol VI Trazeiro (1440) 30-0  | 0       | 54     | 20,9  |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |
| 10/01/2015                         | 2556.PA      | 2003         | Revol VI Frontal (3600) 30-0   | 11      | 54     | 66,7  |
|                                    | 2557.PA      | 1999         | Revol VI Trazeiro (1440) 30-0  | 0       | 54     | 20,9  |
|                                    | 3044.PA      | 2004         | Revol VI Trazeiro (3600) 30-0  | 0       | 54     | 66,7  |
|                                    |              |              |                                |         |        |       |

Fonte: Empresa Estudada – Emplanor

Como mostrado na Figura 20, o sequenciamento é feito diariamente, contendo a Ordem de Produção (OP) de cada peça, a descrição de cada uma e o total de horas ocupadas pela máquina injetora para a sua produção.

Esta programação é de uso exclusivo do PCP, onde são feitas as alterações e atualizações, conforme as produções diárias ou qualquer tipo de anomalias que possa acontecer no decorrer do processo de injeção.

A figura 21 se refere também à programação das máquinas injetoras, essa programação é colocada toda sexta-feira no moral para ser visualizada pelos operados de máquinas que irão trocar o molde ou ter ideia do que será produzido quando acabar a OP anterior que está em máquina.

A Figura 21 mostra o que irá entrar em produção durante a semana com as quantidades, ou seja, número da OP e dependendo também será dito a data se caso houver alguma urgência ou alteração na programação.

**Figura 21 – Programação das máquinas injetoras.**

| <b>TROCA DE MOLDE SEMANAL ( 19/05 a 22/05 ) - MÁQUINA 1</b> |            |           |  |      |                       |                           |
|---|------------|-----------|--|------|-----------------------|---------------------------|
| COD. INT.   | COD.EXT.   | N° DA OP. | NOME DO PROTUDO                            | DATA | QUANTIDADE A PRODUZIR | OBSERVAÇÃO                |
| 2225.pa   | FEGA014400 | 2195      | TAMPA NET WINNER 1300 PRETA                |      |                       |                           |
| 2556.PA   | FEGA018000 | 2180      | Revolution VI Frontal                      |      | 1440                  |                           |
| 2557.PA   | FEGA018140 | 2181      | Revol VI Trazeiro Com trava                |      | 1440                  |                           |
|   |            |           |  |      |                       |                           |
| <b>TROCA DE MOLDE SEMANAL ( 19/05 a 22/05 ) - MÁQUINA 2</b> |            |           |  |      |                       |                           |
| COD. INT.   | COD.EXT.   | N° DA OP. | NOME DO PROTUDO                            | DATA | QUANTIDADE A PRODUZIR | OBSERVAÇÃO                |
| 2996.pa   | FEGA020930 | 2182      | Gabinete Station 600 LD                    |      |                       |                           |
| 2997.pa   | FEGA021030 | 2183      | Gabinete Station 600 LE                    |      |                       |                           |
|   |            |           |  |      |                       |                           |
|   |            |           |  |      |                       |                           |
|   |            |           |  |      |                       |                           |
| <b>TROCA DE MOLDE SEMANAL ( 19/05 a 22/05 ) - MÁQUINA 3</b> |            |           |  |      |                       |                           |
| COD. INT.   | COD.EXT.   | N° DA OP. | NOME DO PROTUDO                            | DATA | QUANTIDADE A PRODUZIR | OBSERVAÇÃO                |
| 2632.PA   | FEGA018500 | 2173      | Gabinete Station 800 LD                    |      |                       | Retomar com a op anterior |
| 2978.PA   | FEGA018640 | 2174      | Gabinete Station 800 LE                    |      |                       | Retomar com a op anterior |
| 2976.PA   | FEGA020341 | 2194      | Gabinete Station II 1200 Bivolt LE GRAVADO |      | 1600                  |                           |
| 2788.PA   | FEGA020440 | 2193      | Gabinete Station II 1200 Bivolt LD         |      | 1600                  |                           |

Fonte: Próprio Autor

A programação pode sofrer alteração durante a semana, e correndo o mesmo será retirado o antigo e colocado um novo e, conseqüentemente, o encarregado da produção será avisado que houve uma alteração e que será dada

uma atenção maior. Com essa planilha os trocadores de molde ficam ciente dos próximos moldes que entrarão nas máquinas, e caso haja a quebra de um dos moldes, eles já sabem o que irá entrar em seguida.

A OP é emitida para a fabricação de cada peça, contendo a quantidade total a ser produzida, a quantidade de matéria-prima a ser utilizada para isto e as datas de entrada e saída do molde em cada máquina, vide Figura 22.

**Figura 22 – Ordem de Produção – OP**

| Código  | Descrição  | Quantidade | UN | ARM | Endereço             | Seq | Lote | Sublote    |
|---------|--|------------|----|-----|----------------------|-----|------|------------|
| 2569,ME | CAIXA PLASTICA AZUL CLARA CM 6439                | 125,00     | CM | 10  |                      |     |      |            |
| 2573,ME | SACO PLASTICO 100 X 90 X 0,10 (CAIXA AZUL CLARA) | 125,00     | DM | 10  |                      |     |      |            |
| 2761,ME | ABS PRETO V0                                     | 600,00     | KG | 10  |                      |     |      |            |
| 300001  | INJETORA SANDRETO 1300\270                       | SM 22      |    |     | MOLDE DO NEW STATION |     |      | 01 INJECAO |

Produto: 2531.PA      Descrição: BASE PRETA NEW STATION FEGA013901 C08077-02  
 Emissão: 20/03/15  
 Quantidade: 2.000,00  
 Unidade: PC  
 Custo: CC TESTE  
 Situação: Normal  
 Previsto In: 23/03/15      Entrega: 25/03/15  
 Data Aj. Inic: / /      Data Aj. Fin: / /  
 Real In: / / /      Real Fin: / / /

INICIO REAL: 20/03/2015 21:30      TERMINO REAL: 13/04/2015 16:20  
 Quantidade: 2.000,00      Quantidade Produzida:      Perdas:

| ACOMPANHAMENTO DE PRODUÇÃO |                      |                |          |  |
|----------------------------|----------------------|----------------|----------|--|
| META PRODUÇÃO:             |                      |                |          |  |
| META PREVISTA:             |                      |                |          |  |
| QUANTIDADE REAL PRODUZIDA  |                      |                |          |  |
| DATA                       | 1º TURNO             | 2º TURNO       | 3º TURNO |  |
| 21/03/15                   | 320 Pcs              |                |          |  |
| 10/04/15                   | André Alente 112 Pcs | MARCIO 345 Pcs |          |  |
| 13/04/15                   | André Alente 240 Pcs | MARCIO 122 Pcs |          |  |

Fonte: Empresa Estudada – Emplanor (2015)

A geração da OP se dá através do sequenciamento de máquinas, pois, nesta etapa, já se sabe o total de peças a serem produzidas e, conseqüentemente, a quantidade de matéria-prima necessária para tal, bem como os dias de entrada e saída de cada molde nas máquinas injetoras.

Nessa OP, é mostrada o código interno e externo do produto, o interno é da própria empresa e o código externo é dado pelo cliente, quantidade de caixas e sacos que serão utilizadas nas embalagens dos produtos, e também é mostrado quantidade nominal de matéria-prima que será utilizada, é nominal pelo fato de que, quando a OP é gerada no sistema, tem-se que considerar sacos com 25 kg, para colocar números de quantidades arredondadas e, as vezes é um pouco menos do que foi dito.

O campo abaixo da OP, chamado de acompanhamento de produção, como é mostrado na Figura 22, é feito para os operadores anotarem a meta de produção, a meta prevista, a data que está sendo produzida e o quanto foi produzido nas máquinas injetoras nos seus devidos turnos, sendo, 1º, 2º ou 3º turnos. A intenção desse acompanhamento é para saber a produtividade de cada molde em máquina e o quanto tempo ela ficou na mesma.

Ainda de acordo com a geração da OP, é gerado também uma OP para matéria-prima, chamada de EMPENHO, esse documento tem a intenção de identificar o quanto foi empenhado ou preparado de matéria-prima para ser colocado na máquina injetora. O documento tem a mesma finalidade da OP inicial, que é gerada por uma ordem de produção, devido o sequenciamento de máquina, a única diferença, é que, nesse documento, apenas será mostrado o quanto foi consumido de matéria-prima.

Este documento além de mostrar o quanto foi empenhado ou preparado, também mostra a data, o código do material e o lote, que é controlado, conforme o cadastramento do mesmo.

Quando ocorre a suspensão do molde para a entrada de outro, a OP de empenho é cortada, a matéria-prima empenhada é retirada ou não, dependendo do que irá entrar em máquina, pois se a outra peça que irá entrar na máquina injetora usar a mesma matéria-prima empenhada, não será retirado, e o que pode ocorrer é apenas o empenha do complemento do mesmo. E quando a OP é cortada e retorna para máquina, apenas será empenhado o complemento da OP.

A Figura 23 abaixo mostra a OP de matéria-prima a ser empenhada com os detalhes do que foi explicado anteriormente.

**Figura 23 – Ordem de produção / Movimentação de matéria-prima.**

| SIGAMATR820V.11                     |  | ORDEM DE PRODUCAO NRO:00214301001                    |       | Dt Ref: 31/03/15  |          |     |      |         |
|-------------------------------------|--|--|-------|-------------------|----------|-----|------|---------|
| Hora: 18:22:07                      |  |  |       | Emissao: 31/03/15 |          |     |      |         |
| Empresa: Emplanor / Filial: Aracaju |  |  |       |                   |          |     |      |         |
| Produto: 2556.PA                    |  | Descricao: GABINETE REVOLUTION VI FRONTAL TEGA01B000 |       |                   |          |     |      |         |
| Emissao: 31/03/15                   |  |  |       |                   |          |     |      |         |
| Quantidade: 1.440,00                |  |  |       |                   |          |     |      |         |
| Unidade: PC                         |  |  |       |                   |          |     |      |         |
| C Custo: CC TESTE                   |  |  |       |                   |          |     |      |         |
| Situacao: Normal                    |  |  |       |                   |          |     |      |         |
| Previsao Ini: 09/04/15              |  | Entrega: 10/04/15                                    |       |                   |          |     |      |         |
| Data Aj.Inic: / /                   |  | Data Aj.Fim: / /                                     |       |                   |          |     |      |         |
| Real Ini: / /                       |  | Real Fim: / /  |       |                   |          |     |      |         |
| Codigo                              | Descricao  | Quantidade   | UM    | ARM               | Endereco | Seq | Lote | Sublote |
| 2569.ME                             | CAIXA PLASTICA AZUL<br>CLARA CN 6435                   | 40,00  | CX    | 10                |          |     |      |         |
| 2573.MK                             | SACO PLASTICO 100 X<br>90 X 0,10 (CAIXA<br>AZUL CLARA) | 40,00  | UN    | 10                |          |     |      |         |
| 2761.MP                             | ABS PRETO V0   | 225,00   | KG    | 10                |          |     |      |         |
| 000001                              | INJETORA SANDRETO 1300V270                             | SM 02  | MOLDA | REVOLUTION VI     |          | 01  |      | INJECAO |
| INICIO REAL: 13/04/15               |  | TERMINO REAL: 14/04/15                               |       |                   |          |     |      |         |
| Quantidade: 1.440,00                |  | Quantidade Produzida:                                |       | Perdas:           |          |     |      |         |

| MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS       |        |              |            |        |
|---------------------------------|--------|--------------|------------|--------|
| MATERIAL ENVIADO PARA PRODUÇÃO: |        |              |            |        |
| DATA                            | CÓDIGO | DESCRIÇÃO    | QUANTIDADE | LOTE   |
| 13/04/15                        | 2761MP | ABS V0       | 175 Kg     | 028/15 |
| 13/04/15                        | 2721MP | ABS STANDARD | 25Kg       | 016/15 |
| 13/04/15                        | 2087MP | ABS MOÍDO    | 25Kg       | —      |
|                                 |        |              |            |        |
|                                 |        |              |            |        |

Fonte: Empresa Estudada – Emplanor (2015)

A Figura 23 tem objetivo de monitorar o que foi empenhado e colocado na máquina injetora, quando a OP é gerado e entregue ao operador do moinho que faz o empenho diário ou semanal das matérias-primas, ele anota a matéria - prima que

foi utilizada a quantidade de cada uma delas. Ao empenhar ele devolve para o PCP, que é repassado para o gerente e ele alimenta uma planilha de controle individual para saber o que cada máquina está consumindo no real. Com esse empenho, o gerente transfere as informações para o cliente informando a data que o material foi empenhado, a quantidade total a ser produzida e o número do lote. Pois com essas informações, eles conseguem rastrear algum item caso ocorra algum problema na peça.

#### **4.1.6 Acompanhamento da produtividade**

Diariamente, é feito um relatório do que foi produzido pelas máquinas do dia anterior chamado de Índice Operacional Geral Emplator (IOGE), que tem a finalidade de verificar a quantidade produzida por turno, mostra a quantidade de peças por operador, se houve alguma anomalia, como por exemplo, manutenção, regulagem de processo, mancha de protético e entre outros motivos; também demonstra a produtividade por turno e a produtividade geral.

Esse acompanhamento é de suma importância, pois consegue-se rastrear as peças produzidas, reprovadas e refugadas de acordo com a quantidade total produzida de acordo com os produtos acabadas que irão para o estoque.

A Figura 24 demonstra a planilha de acompanhamento da produtividade e eficiência. Explica exatamente o que foi definido acima. A alimentação da planilha é feita pelo PCP, onde será informado o molde que esta em maquina, meta horária, meta prevista, produção real a eficiencia por turno e a eficiência geral, nome do operador que estava em máquina, código da peça e a OP.

Abaixo da planilha onde estão identificados 1º, 2º e 3º turnos, são referentes às 3 máquinas programadas no dia e a eficiencia geral de cada turno por máquina. E onde esta identificado a IOGE em roxo, esta calculando a eficiência geral das 3 máquinas e os 2 turnos, diferente do que esta calculando o turno por máquina.

A Figura 24 mostra com mais detalhes sobre as descrições dos problemas que ocorreu na produção em cada turno, máquina, data e a quantidade de horas de cada ocorrência, que afeta diretamente na produtividade de cada máquina. Nela, também é mostrada o gráfico da sazonalidade diária geral de acordo com as 3 máquinas.

Figura 24 – IOGE

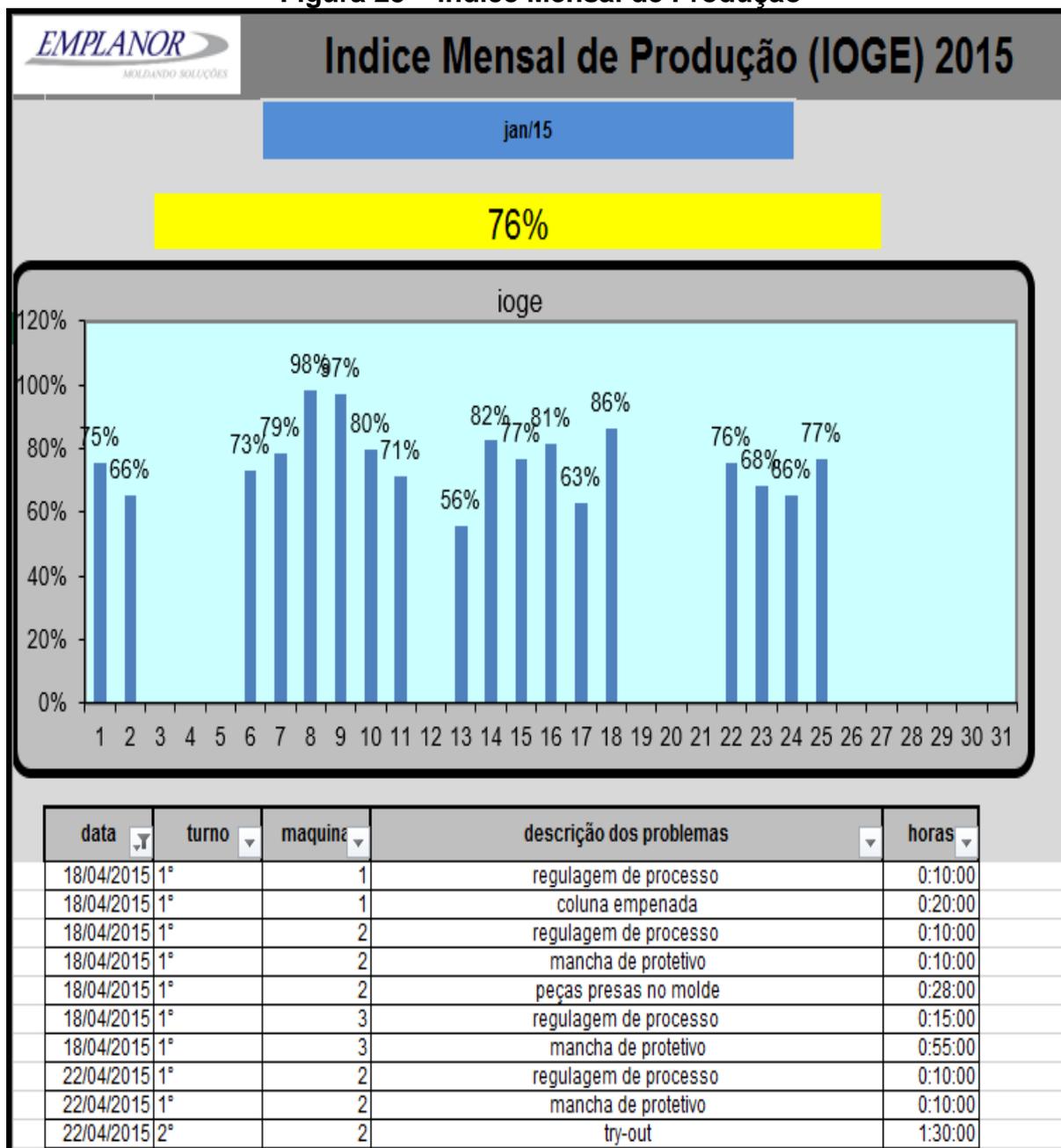
| IOGE- Índice Operacional Geral Emplanor  |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|--|--------|--------------------------|-----------------|------------------|------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|-------|--|--|---------------|--|--|--|--|--|-----------|-----------|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|-------|--|
| 27/04/2015   |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| MAQUIN   | TURNO  | Total de Horas Programad | Set-Up Previsto | Set-Up Realizado | Horas Disponíveis para | Meta Horária | Meta Prevista | Produção Real | Deixou de produzir peças | Horas perdidas em | Eficiência por Turno | Eficiência Geral | nome do operador | Código Interno | Número da Ordem de Produção |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| Tomada   |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| 1  | 1º     | 8,3                      |                 |                  | 8,3                    | 1600         | 13280         | 14000         | -720                     | -0,4              | 105,4%               | 103,5%           | Anselmo          | 2738.pa        | 216401001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  | 2º     | 8                        |                 |                  | 8                      | 1600         | 12800         | 13000         | -200                     | -0,1              | 101,6%               |                  | Anderson         | 2738.pa        | 216401001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| Station 800  |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| 2  | 1º     | 8,3                      |                 |                  | 8,3                    | 65           | 539,5         | 338           | 202                      | 3,1               | 62,7%                | 71,3%            | Josimar          | 2978.pa        | 214901001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  | 2º     | 8                        |                 |                  | 8                      | 65           | 520           | 416           | 104                      | 1,6               | 80,0%                |                  | Edson            | 2978.pa        | 217301001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| Station 1200 LE - Trabalhando apenas com 1 cavidade  |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| 3  | 1º     | 8,3                      |                 |                  | 8,3                    | 55           | 456,5         | 384           | 73                       | 1,3               | 42,1%                | 43,8%            | Ulisses          | 2976.pa        | 216601001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  | 2º     | 1,3                      |                 |                  | 1,3                    | 55           | 71,5          | 96            | -25                      | -0,4              | 46%                  |                  | Johnata          | 2976.pa        | 216601001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  | 2º     | 7                        |                 |                  | 7                      | 55           | 385           | 320           | 65                       | 1,2               |                      |                  | Johnata          | 2788.pa        | 216501001                   |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| SOMA   | *****  | 49,2                     | 0               | 0                | 49,2                   | 3495         | 28052,5       | 28554         | -501                     | 6,2               |                      | ****             | *****            | *****          | *****                       |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><b>1º Turno</b></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">70,04%</td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><b>2º Turno</b></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">75,71%</td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><b>3º Turno</b></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">#####</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>SET-UP</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">Programad</td> <td style="text-align: center;">Realizado</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>IOGE</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">72,9%</td> </tr> </table> |        |                          |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             | <b>1º Turno</b> | 70,04% | <b>2º Turno</b> | 75,71% | <b>3º Turno</b> | ##### |  |  | <b>SET-UP</b> |  |  |  |  |  | Programad | Realizado |  |  |  |  | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  | <b>IOGE</b> |  |  |  |  |  | 72,9% |  |
| <b>1º Turno</b>  | 70,04% | <b>2º Turno</b>          | 75,71%          | <b>3º Turno</b>  | #####                  |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        | <b>SET-UP</b>            |                 |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        | Programad                | Realizado       |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        | 0                        | 0               |                  |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        |                          |                 | <b>IOGE</b>      |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |
|  |        |                          |                 | 72,9%            |                        |              |               |               |                          |                   |                      |                  |                  |                |                             |                 |        |                 |        |                 |       |  |  |               |  |  |  |  |  |           |           |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |       |  |

Fonte: Empresa Estudada

O set-up é somado a quantidade de horas que foi realizado as trocas, regulagem de setup, limpezas do cilindro ou qualquer outra ocorrência que esteja relacionada com a troca de molde.

A Figura 25, chamada de Índice Mensal de Produção, mostra as ocorrências do que aconteceu no dia anterior, em relação à produtividade, eficiência, motivo por ter uma produtividade baixa ou eficiência baixa e suas descrições.

Figura 25 – Índice Mensal de Produção



Fonte: Empresa Estudada – Emplanor (2015)

As Figuras 24 e 25, são duas planilhas interligadas e alimentadas através das fichas de produção de cada máquina, que vão anexadas atrás das OP's, mostrada na Figura 23.

Essas fichas de produção são preenchidas pelas quantidades de caixas de acordo com cada produto, pois cada produto tem sua quantidade por caixa, e nessa ficha também mostra o ciclo que se está produzindo, data, turno, nome de cada operador em máquina; mostra as ocorrências denominadas como legenda de produção onde são preenchidas por código, pois cada ocorrência tem seu código, para assim facilitar na hora do preenchimento da produtividade de cada máquina.

A Figura 26 e 27 mostraram com mais detalhes a ficha de produção também chamado de Apontamento de Produção.

As Figuras 26 e 27, chamadas de Apontamento de Produção, mostram com detalhes as informações que são tiradas de cada uma delas e, assim facilitando a visualização da produtividade e eficiência de cada uma das máquinas de acordo com cada produto produzidos por elas.

**Figura 26 – Ficha de Apontamento de Produção.**

| EMPLANOR                    |        | Apontamento de Produção      |                |       |   |                       |                     | FO.8006<br>Rev00<br>03/01/2012  |                  |                   |   |
|-----------------------------|--------|------------------------------|----------------|-------|---|-----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|---|
| Descrição:                  |        |                              |                |       |   |                       |                     | Peso do Galho:                  |                  |                   |   |
| OP n°                       |        | N° Cav. Programadas:         |                |       |   | Peso da Peça:         |                     |                                 |                  |                   |   |
| Código interno:             |        | N° Cav. Uteis:               |                |       |   |                       |                     |                                 |                  |                   |   |
| ciclo                       |        | META HORARIA                 |                |       |   |                       |                     |                                 |                  |                   |   |
|                             |        | Apontamento Termina Produção |                |       |   |                       |                     |                                 |                  |                   |   |
| N° Prensadas inicio regulag |        | Total de peças OP:           |                |       |   |                       |                     |                                 |                  |                   |   |
| N° Prensadas 1 peça boa     |        | Quantidade de peças caixa:   |                |       |   |                       |                     |                                 |                  |                   |   |
| N° Prensadas Final Produção |        | Ultima caixa apontada:       |                |       |   |                       |                     |                                 |                  |                   |   |
| Data:                       | Turno: | Responsavel                  | Hora apontada: |       | N° de caixas completas ou Ciclos de maquina | Qtde. de ciclo (meta) | Qtde. peças         |                                 | Legenda Produção | Quantidade Refugo |   |
|                             |        |                              | Inicial        | Final |   |                       | Incompletas (caixa) | Pesadas a (Granél) caixa / Saco |                  |                   |   |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |
|                             |        |                              |                |       | /   |                       |                     | /                               |                  | /                 | / |

Fonte: Empresa Estudada – Emplanor

A Figura 27 mostra os códigos de cada uma das ocorrências que pode acontecer em um dia de produção, facilitando o preenchimento da planilha da IOGE como é demonstrado na Figura 24 e 25. De acordo com os novas ocorrência que possam acontecer e que não estejam com os seus códigos definidos, o PCP analisa a frequência dessa ocorrência e finaliza incluindo um código para mesma, atualizando a ficha de apontamento da produção.

As ocorrências citadas irão ajudar a entender o porquê a produtividade foi baixa e se houve algum erro na marcação da produção de cada máquina injetora a ser verificada.

**Figura 27 - Ficha de Apontamento de Produção 2.**

| Legenda de Defeitos |                                |     |                               |     |   |        |             |               |               |               |
|---------------------|--------------------------------|-----|-------------------------------|-----|---|--------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| A-                  | Rebarba                        | E-  | Empenamento                   | I-  | Sujeira   | N-     | Deformação  | R-            | Quicima       | Outros- _____ |
| B-                  | Bolha                          | F-  | Falhas injeção                | J-  | Riscos  | O-     | Falta tamp. | Outros- _____ | Outros- _____ | Outros- _____ |
| C-                  | Chupagem                       | G-  | Umidade                       | L-  | extração  | P-     | Pintas      | Outros- _____ | Outros- _____ | Outros- _____ |
| D-                  | Cor                            | H-  | Trinca                        | M-  | Mancha  | Q-     | Quebra      | Outros- _____ | Outros- _____ | Outros- _____ |
| Legenda de Produção |                                |     |                               |     |   |        |             |               |               |               |
| 00-                 | Produção normal                | 12- | Falta de material Int./ ext.  | 24- | Contaminação no material                              | Outros |             |               |               |               |
| 01-                 | Troca de molde                 | 13- | Manutenção elétrica           | 25- | Liberação de máquina (parada / re-início de Produção) | 36-    |             |               |               |               |
| 02-                 | Troca de molde aguard. pessoal | 14- | Manutenção mecânica           | 26- | Manchas de protetivo                                  | 37-    |             |               |               |               |
| 03-                 | Regulagem Set-Up               | 15- | Manutenção (falta de pessoal) | 27- | Aquecimento de bico                                   | 38-    |             |               |               |               |
| 04-                 | Regulagem aguard. Pessoal      | 16- | Ferramentaria (molde)         | 28- | Peça presa no molde                                   | 39-    |             |               |               |               |
| 05-                 | Limpeza de cilindro            | 17- | Ferramentaria (máquina)       | 29- | Troca de Postiço                                      | 40-    |             |               |               |               |
| 06-                 | Retirada de molde              | 18- | Ferram.falta pessoas          | 30- | Troca do bico de injeção                              |        |             |               |               |               |
| 07-                 | Aguardando retirada de molde   | 19- | Não qualidade                 | 31- | Torre quebrada  |        |             |               |               |               |
| 08-                 | Recolocação de molde           | 20- | Refeição                      | 32- | Ferramentaria (Molde)- Polimento na parte Espelhada   |        |             |               |               |               |
| 09-                 | Aguardando recolocação de mold | 21- | TRY-OUT                       | 33- | Limpeza da Geladeira                                  |        |             |               |               |               |
| 10-                 | Absenteísmo                    | 22- | Regulagem Processo            | 34- | Problema da Válvula de ar                             |        |             |               |               |               |
| 11-                 | Máquina não programada         | 23- | Umidade no material           | 35- | Retirada do filtro do Canhão                          |        |             |               |               |               |

Fonte: Empresa Estudada – Emplanor

#### 4.1.7 Controle de qualidade – (CQ)

O Controle de Qualidade (CQ) é de suma importância para o acompanhamento do que se está produzindo em máquina, inspecionando e separando peças boas e ruins ou reprovadas para refugo, peças que não tem como serem retrabalhadas ou limpadas.

Diariamente, o Controle de Qualidade entrega um relatório sobre as quantias de peças aprovadas, reprovadas para retrabalho ou reprovadas para refugo, e de acordo com esse relatório é preenchido uma outra planilha pelo CQ detalhando cada uma das ocorrências, data, hora, nome do produto, motivo, operador, máquina e a OP. A planilha alimentada, atualizada e passada para o PCP analisar e filtrar as informações necessárias e cabíveis para cada produto.

Também é feita uma inspeção das peças na própria máquina injetora, pois se houver algum tipo de problemas ou reprovação das peças que estão saindo da máquina, o CQ já informa ao operador ou responsável pelo turno do que está se passando e qual o defeito da peça, e a partir daí inicia-se o procedimento de reparo na máquina injetora, podendo ser a regulagem, o ciclo ou outros processos.

A planilha do CQ é vista diariamente pelo PCP, onde serão filtradas todas as informações para rastreamento dos produtos acabados. Esse rastreamento é de acordo com a ficha de produção mostrada nas Figuras 26 e 27, pois de acordo com a produção a ser apontada do dia anterior, tem que ser igual ao real estocado, e se não estiver no estoque, será verificadas as informações da planilha do CQ.

Esse controle serve para também se saber o quanto de matéria-prima está perdendo por causa das peças reprovadas e refugadas.

A Figura 28 mostra com mais detalhes o que foi dito acima sobre o controle do CQ. Mostra a planilha do controle de qualidade, nela, contém o código e nome da peça, quantidade produzida e quantidade produzida e liberada, a produção diária do que foi produzido em máquina de acordo com a ficha de acompanhamento de produção mostrado nas Figuras 26 e 27, data de entrada e saída do retrabalho, quantidade de peças para retrabalhar e quantidade das peças que estão no retrabalho e que foram aprovadas e destinadas para o estoque dos produtos acabados e, pôr fim, a quantidade de peças que foram refugadas.

Explicando a Figura 28, a quantidade produzida é de acordo com o total que foi produzido durante a semana. Essa quantidade é retirada da ficha de produção como foi explicada acima, a quantidade produzida liberada se dá pela subtração da quantidade produzida, mais a quantidade de peças para retrabalho, mais a quantidade que foi aprovada e, conseqüentemente, o restante que ficou faltando para completar a OP de produção total, que irá para refugo. O campo de observação é deixado para ser colocado em pauta algo que pode ser útil para informação de cada peça.

As informações colhidas na planilha da qualidade servem para o rastreamento dos produtos que não foram para o estoque dos produtos acabados, que mais adiante irá ajudar no controle do consumo da matéria-prima utilizada por máquina e suas quantidades refugadas.

Os produtos acabados que não foram para o estoque, certamente irão para o setor de retrabalho ou para o refugo, pois quando é feita a conferência das peças de acordo com o que está no relatório passado pelo CQ, o PCP analisa e verifica se

houve alguma divergência nas informações ou se teve algum erro de marcação que é comum acontecer, e desta forma, passar as informações para os responsáveis do setor de qualidade.

**Figura 28 – Relatório do CQ – Controle de Qualidade.**

| CONTROLE DE QUALIDADE |            |                             |                       |                             |                 |      |     |                     |                     |            |                      |        |            |
|-----------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|------|-----|---------------------|---------------------|------------|----------------------|--------|------------|
| ESTOQUE DISPONIVEL    |            |                             |                       |                             | PRODUÇÃO DIARIA |      |     | PEÇAS EM RETRABALHO |                     |            |                      |        |            |
| COD.INT.              | COD. EXT.  | NOME DA PEÇA                | QUANTIDAD E PRODUZIDA | QUANT. PRODUZIDA E LIBARADA | SEG             | TER  | QUA | DATA DE ENTRADA     | PEÇAS P/ RETRABALHO | DATA SAIDA | QUANTIDA DE APROVADA | REFUGO | OBSERVAÇÃO |
| 2125.pa               | FEGA013700 | TAMPA NEW STATION           | 2360                  | 1960                        | 870             | 970  | 520 | 14/abr              | 400                 |            |                      | 400    |            |
| 2531.pa               | FEGA013801 | BASE NEW STATION PRETA      | 1968                  | 816                         | 604             | 916  | 448 | 15/abr              | 1152                |            |                      | 1152   |            |
| 2556.pa               | FEGA018000 | Revolution VI Frontal       | 2628                  | 0                           | 648             | 1277 | 703 | 15/abr              | 2628                |            |                      | 2628   |            |
| 3044.pa               | FEGA022410 | Revol VI Trazeiro sem trava | 562                   | -158                        | 562             |      |     | 14/abr              | 720                 |            |                      | 720    |            |
| 2997.pa               | FEGA021030 | Gabinete Station 600 LE     | 2318                  | 2318                        | 950             | 1050 | 318 |                     |                     |            |                      | 0      |            |
| 2996.pa               | FEGA020930 | Gabinete Station 600 LD     | 600                   | 600                         | 600             |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |
|                       |            |                             | 0                     | 0                           |                 |      |     |                     |                     |            |                      | 0      |            |

Fonte: Próprio Autor.

#### 4.2 Descrever o Processo de Controle de Estoque e Armazenagem.

Na Figura 29, observa-se o layout do estoque dos produtos acabados e os limites de cada um deles. Mostra o layout dos estoques acabados, sendo armazenados cada um na sua rua, conforme as identificações por código interno ou externo, facilitando a visualização na hora da contagem.

Os espaços em azul, verde e amarelo têm suas identificações, sendo na rua azul são armazenadas as peças que foram produzidas a mais do que o limite de produto por rua, as cores verdes são armazenados os produtos reprovados pela qualidade, e, ali serão analisadas e inspecionadas 100%, e será verificado o destino



A Figura 30, ilustra o layout e armazenagem dos moldes que entrarão em máquina conforme a programação das máquinas injetoras que foi explicado anteriormente na Figura 21.

De acordo com a programação das máquinas injetoras, os operadores e trocadores de máquinas olham diariamente a programação das máquinas injetoras para ver se houve alguma alteração ou se terá alguma troca para o dia atual ou então para o dia posterior, pois a programação pode ser mudada se ocorrer algum imprevisto decorrente da quebra do molde ou por alguma alteração da programação da produção do cliente.

Ao se verificar a programação das máquinas o operador ou trocador separa o molde que irá entrar em máquina e, assim, prepara-lo.

**Figura 30 – layout e armazenagem dos moldes.**



Fonte: Próprio Autor

O molde é preparado próximo a máquina, conforme é mostrado na figura 31 logo abaixo, que irá entrar e é verificado a colocação dos anéis de centragem, verificar a câmara quente, preparar as mangueiras que serão, colocadas, além das

que já estão na máquina, dependendo do molde que esteja na mesma e se é utilizada as mesmas ligações, verifica-se o circuito de verificação do molde e, conseqüentemente, são separadas as ferramentas que serão utilizadas para realização da troca.

Essa separação é feita antes dá OP ou molde que está na máquina acabar, geralmente é feito isso, quando faltam 70 a 80 peças, dando tempo suficiente para preparação e, com isso, diminui o tempo para a preparação o molde antes da troca e conseqüentemente o tempo de setup.

A Figura 31 mostra como estão posicionadas as maquinas injetoras, são 3 maquinas separado em sequênciã, 1 a 3 da direita para a esquerda, a 1º Maquina é do fabricante Sandreto modelo Lógica, a 2º fabricante Haitian modelo Saturno e a 3º Fabricante Rome do modelo Primax.

**Figura 31 – Layout das Maquinas injetoras.**



Fonte: Próprio Autor

Cada máquina é ligada a um grupo de moldes pois nem todos os moldes trabalham em todas as maquinas, então são separadas em grupos. E esses grupos são mostrados no **Apêndice A**, detalhando o grupo de cada uma delas e as suas especificações separadas por molde.

Cada máquina tem suas especificações sendo elas: máquina 1 com 190 toneladas de força de fechamento e capacidade de injeção de 900g de ABS, máquina 2 com 280 toneladas de força de fechamento e capacidade de injeção de 1000g de ABS e a máquina 3 com a tonelada de força de fechamento e capacidade de injeção de 1100g de ABS.

#### **4.3 Verificar a existência de possíveis falhas no processo produtivo e do controle de estoque e armazenagem.**

De acordo com o que foi analisado e estudado no sistema produtivo da empresa e no Controle de estoque de matéria-prima, percebeu uma falha no controle do mesmo, tanto pela falta de organização das informações recolhidas sobre todo o processo da cadeia de suprimentos e as suas necessidades reais e quanto pelo mau planejamento na compra da quantidade real e necessária para a produção das peças no mês atual ou seguinte.

De acordo com o que foi mostrado, o documento anotado na folha avulso, com toda matéria-prima necessária para atender a demanda do mês seguinte e até quanto a quantidade comprada de matéria-prima irá suprir a necessidade do que se espera ser produzido, sendo essa análise muito importante para que não haja falta do mesmo para realização da produção das peças que irão atender o cliente.

Uma vez que se tenha essa comunicação com o cliente, haverá uma reciprocidade nas informações no que diz respeito as programações e suas possíveis alterações por vários motivos de ambos.

Outra falha que não deixe de ser muito importante, é o fato de não ter uma boa comunicação *feedback* com o cliente, no que se refere a possíveis mudanças nas programações das linhas de produções do mesmo. Não havendo essa comunicação diária em intervalos de dias combinado, haverá uma complicação maior na parte da programação do sequenciamento das máquinas, uma vez que as programações já estão feitas para o mês todo, havendo algumas alterações, conforme algumas situações esporádicas, tipos de ocorrência de alguma parada para mecânica, elétrica, e outras paradas não programadas.

Uma outra identificação de falhas está relacionada à produção das peças em máquina e as saídas das mesmas. Não há uma planilha relacionada a quantidade que foi produzida e a venda dos produtos, sendo assim não tem um acompanhamento

do que sai e, principalmente, do que está em estoque e o que é necessário produzir, conforme a programação do cliente no mês atual ou no mês posterior.

As análises dessas falhas foram muito importantes para dar-se início ao a um estudo para melhorar o sistema de controle produtivo e controle da matéria-prima, e também o controle dos estoques dos produtos acabadas, que está diretamente ligado com toda a necessidade da cadeia de suprimentos da empresa.

As falhas foram analisadas dia a dia pelos acompanhamentos diários dos responsáveis pelo PCP e encarregado da produção das máquinas injetoras e análise das produtividades da mesma.

A partir daí, foi dado início a todo processo de recolhimento de informações, análises, acompanhamento de processo, verificação de todos os matéria-prima da cadeia de suprimento e, sendo assim, começou a elaboração do sistema de controle.

De acordo com o que foi analisado sobre a deficiência da empresa em não ter o controle da matéria-prima, conforme foi mostrado anteriormente. Iniciou a criação de uma planilha de controle para minimizar esse erro e assim pode ter uma visualização melhor do que está sendo consumido e o que de fato precisa comprar e quando comprar.

#### 4.3.1 Árvore do produto.

O **Apêndice A** mostrará o início da elaboração do sistema de planilha de controle de estoque de matéria-prima, denominada como árvore do produto.

O **Apêndice A** se inicia as planilhas, sendo feito a *árvore do produto*. Essa planilha, informa tudo sobre o produto a ser estudado, código interno e externo, nome, ciclo, cavidade, peso das peças, quantidade por caixa e pallet, matéria-prima e outros. A intenção da criação da árvore é apenas para conhecer melhor o produto e suas especificações.

Isso será tomado como base para quase todo o projeto da aplicação da planilha de controle. Uma vez que feita essa planilha terá uma melhor visualização para distribuição dos moldes em máquina e, conseqüentemente, o sequenciamento da mesma que foi explicado na Figura 20.

Essa planilha serve mais para especificação de cada produto e conhecer mais cada um deles, a árvore como é chamada, nada mais é que o produto em si e

mostrar o quanto tempo leva para ser produzido, qual matéria-prima, em qual máquina o molde ira, o peça da peça para saber a quantidade de matéria-prima utilizada.

Todas as outras planilhas que serão feitas, terão como base a principal planilha que é a *árvore do produto*, quase todas as outras estão fincadas com essa planilha, ou por fórmula para incensar as informações ou como base para análise de cálculo.

#### 4.3.2 Programação de sequenciamento de máquina

O **Apêndice B** é o total que será produzido de cada peça, de acordo com o sequenciamento de máquina que foi explicado, anteriormente, na Figura 20. Quando o sequenciamento de máquina for finalizada, será preenchido a planilha do **Apêndice B**, com os valores correspondente ao que será produzido durante o mês para cumprir as necessidades dos clientes. Se houver alguma alteração no pedido, tanto para mais quanto para menos, descontado no total, diminuindo ou aumentando a produção.

Ainda sobre o **Apêndice B**, essa planilha servirá para alimentar automaticamente a planilha do **Apêndice G** (controle de matéria-prima e as quantidades necessárias para produção), que será detalhada mais adiante.

#### 4.3.3 Relatório de produção das máquinas injetoras

O **Apêndice C** corresponde ao Relatório de Produção das Máquinas, detalhando as quantidades total de cada peça produzida no mês correspondente. O relatório é retirado do sistema toda sexta-feira do mês e alimentado na planilha do **Apêndice C** com a quantidade produzida de cada peça, e a soma de cada produção, gera um total que servira, para alimentar a planilha de controle de estoque de entrada e saídas de produtos, como será mostrado no **Apêndice I**.

Esse **Apêndice C** também servirá para alimentar a planilha do **Apêndice G** fornecendo a mesma informação do total produzido e, conseqüentemente, o consumo de matéria-prima com a quantidade produzida, facilitando a visualização da produção mensal de cada peça.

Essa análise é de suma importância na hora da verificação do total produzido em cada máquina injetora.

#### 4.3.4 Relatório de peças produzidas.

No **Apêndice D**, (peças produzidas durante o ano e 2015), é mostrado para se ter uma base das quantidades produzidas em cada mês do ano 2015 através do gráfico. Esse gráfico foi feito para se ter uma melhor visualização das quantidades produzidas de cada peça por mês durante o ano de 2015.

Isso serve para se ter futuras previsões de demandas para atender o cliente, e para ter um melhor planejamento das peças que serão produzidas de acordo com o mês, com a alta e a baixa de produtos vendidos pelo cliente, melhorando assim a visão para o PCP. O gráfico do **Apêndice D**, também mostra a sazonalidade de cada produto produzido de acordo com o mês.

A barra de rolagem que fica do lado direito do gráfico do **Apêndice D**, serve para escolher a peça que você quer verificar a quantidade produzida durante o ano, o gráfico é separado por peça e, mostrando as diferentes quantidades produzidas a cada mês, com a intenção de melhorar a visualização do mesmo.

#### 4.3.5 Relatório de vendas anuais

O **Apêndice E** tem a mesma lógica do **Apêndice D** como foi explicado acima, ele tem a finalidade de mostra tudo que foi vendido no ano, a cada mês. Esse gráfico também é separado por peça produzida a cada mês, facilitando assim a visualização do gráfico e para ter um melhor entendimento do mesmo. Comparando o que foi produzido e o que foi vendido, tem-se claramente o que foi produzido a mais do que o necessário. Esta análise pode ocorrer pelo fato de alguma alteração na programação do cliente tanto para mais quanto para menos.

Muitas vezes, o cliente passa uma programação com a quantidade de peça necessária para suprir a meta do mês e, às vezes, ocorre de ter uma alteração com outros valores que foi previsto, e o PCP imediatamente faz as mudanças cabíveis e necessárias de acordo com a alteração e acaba produzindo um pouco a mais, pelo fato que o molde não pode entrar apenas para suprir a necessidade do cliente com uma quantidade determinado pelo mesmo.

Pois, como foi explicado na Figura 22, é necessário gerar uma OP para a produção da peça e que nela mostrar a quantidade a ser produzida, mas o que leva em consideração é o tempo de setup, o lide time de cada produto e todo o processo

para produção da peça. Então, não será viável o molde entrar em máquina para produzir uma quantidade pequena, pois perdera a produtividade da mesma.

Então, de acordo com o que foi pedido pelo cliente, é produzido um mínimo de peças para não perder a produtividade da máquina injetora. Uma vez ou outra quando surgiu um imprevisto com alguma urgência, e a máquina está com algum pedido de peça crítica o molde entra para produzir apenas o que será vendido para o cliente e sai para entrar o molde anterior e continuar até completar a OP ou se for o caso acrescentar mais uma OP.

#### **4.3.6 Inventário mensal dos produtos acabados**

O **Apêndice F**, (inventário mensal ou inventário feito todo fim do mês), mostra as peças disponíveis para cumprir as metas do mês seguinte. Este inventário é feito todo fim de mês, que será utilizado no mês que irá iniciar. É feito um levantamento de todas as peças disponíveis em estoque de produto acabado e produto para retrabalho. Depois da contagem, a planilha é alimentada com as devidas quantidades de cada peça, e assim começa a distribuição do sequenciamento das máquinas depois da programação do cliente.

O **Apêndice F**, servirá também para alimentar tanto a planilha do **Apêndice G** e **Apêndice I** que serão explicadas mais adiante. A planilha do inventário mensal será o estoque inicial da planilha do **Apêndice G e I**, servindo como referência para o cálculo de cada uma delas, de acordo com as necessidades da mesma.

#### **4.3.7 Controle mensal de matéria-prima e as quantidades necessárias para produção**

O **Apêndice G**, controle de matéria-prima e as quantidades necessárias para produção e, por fim, a planilha mais importante de todas as outras já feitas, porque ela é o objetivo desse trabalho denominado como *Elaboração e criação do sistema de controle de estoque de matéria-prima através de planilhas*. A planilha é toda automática, sendo fincadas com quase todas as planilhas explicadas anteriormente. O **Apêndice G** mostra todo o funcionamento do que foi esperado para essa planilha e será explicada em detalhes.

Todas as outras planilhas já são separadas pelo código interno e externo, e o nome de cada uma delas. E quase todas elas estão na mesa ordem para facilitar as

fórmulas necessárias para realização dos cálculos, a única que não segue a mesma ordem é a planilha do **Apêndice F**, o inventário mensal, pois já foi utilizada a planilha já existente na empresa.

O peso da peça como é informado na planilha, corresponde ao mesmo que está na árvore do produto do **Apêndice A**, onde é feita uma fórmula para puxar o peso que está mostrando na árvore.

O estoque de segurança, como é mostrado na coluna F, pintado de amarelo mostarda, obedece o que já foi explicado anteriormente sobre a produção mínima a ser produzida em cada máquina de acordo com o que foi pedido pelo cliente, pois o molde não entra na máquina para fabricar apenas as quantidades das peças pedida pelo cliente e sim a quantidade necessária para atender o cliente e reabastecer o estoque dos produtos acabados. Então, ele serve também como base para o sequenciamento da produção real, que será explicada mais adiante.

O pedido do cliente, mostrado na coluna g, corresponde a programação da produção do cliente, com as quantidades necessárias de cada peça que serão utilizadas no mês.

O inventário, mostrado na coluna H, é fincado com o inventario mensal durante o mês correspondente, por exemplo: o mês de maio é fincado com o mês de maio do inventário, o mês de abril é fincado com o mês de abril do inventário, e assim por diante.

A programação na máquina, mostrado na coluna I, é calculado através da subtração do pedido do cliente menos o inventario que é a quantidade de peças disponíveis no estoque mais o estoque de segurança. Esse cálculo é para mostrar o quanto será necessário produzido para suprir a demandado do cliente de acordo com o que se tem disponível em estoque. Apenas serve para se basear na quantidade mínima que serão produzidas de cada peça.

A programação real, mostrada na coluna J, é o que realmente será produzido de acordo com o mínimo, para não se perder na produtividade de cada molde em máquina. Como já foi explicado anteriormente, que o molde só entrar em máquina para produzir apenas o que foi pedido para o cliente, se o molde que já estiver na máquina for crítico, e que o cliente está precisando urgentemente dessa peça, caso contrário é feita uma quantidade necessária para suprir as necessidades de ambos, o cliente e o estoque interno da empresa.

A quantidade de matéria-prima para produção, mostrada na coluna K, pintada de verde, será apenas o peso de cada peça vezes a programação real de cada peça. Com isso, dará a quantidade necessária de matéria-prima para ser produzida essa quantidade de peça, esse valor é dado em quilograma.

A partir daí terá uma base da quantidade necessária de matéria-prima que irá ser utilizada no mês.

A produção em máquina, como é mostrado na coluna I, refere-se ao que está sendo produzido na máquina no dia atual. Ela é fincada com a planilha de *peças produzidas*, como foi explicado anteriormente, o relatório é feito toda sexta-feira, e a planilha é alimentada com as devidas quantidades produzidas. A mesma é apenas fincada com o total do que foi produzido, de acordo com que vai sendo alimentado na planilha de *peças produzidas*, a planilha que está fincada é alimentada automaticamente, com as quantidades totais de cada peça.

E, por fim, o consumo de matéria-prima para produção, mostrada na coluna m, é o resumo de tudo que foi consumido durante o mês em estudo. Cada vez que a planilha de produção real é alimentada automaticamente, ela subtrai pela quantidade disponível de matéria-prima em estoque, mostrando assim a quantidade disponível de acordo com o que já foi consumido.

O resumo da fórmula usada, será a quantidade de matéria-prima disponível, que é dada na planilha de inventário de matéria-prima que será mostrada e explicada mais adiante, menos a multiplicação e soma de cada peso da peça com a quantidade produzida como é mostrada na coluna L, é com isso dará o resultado, mostrando a quantidade disponível de matéria-prima para as próximas produções.

#### **4.3.8 Inventário de matéria-prima mensal**

O **Apêndice H**, como já foi citado anteriormente, inventário de matéria-prima, mostra a quantidade disponível de cada matéria-prima em estoque, todo final de mês, é feito a contagem de cada matéria-prima no estoque que, conseqüentemente, será alimentado nessa planilha. Em outras vezes, a contagem é feita antes do dia que se efetuar a compra de mais matéria-prima para o mês seguinte, mas essa data é passada para o PCP, através do gerente de comprar, que partir daí repassará as quantidades de cada matéria-prima para o mesmo.

No mesmo **Apêndice H**, é mostrado a compra de matéria-prima com as quantidades que serão compradas de cada uma delas, e também mostra o total de matéria-prima disponível em estoque. A linha onde se encontra os valores que foram comprados, é passado para o PCP através do gerente de compras, que a partir daí o PCP alimenta com as quantidades de cada matéria-prima comprada.

A linha onde é informada o total de matéria-prima disponível, refere-se a soma da matéria-prima disponível com o total que foi comprado.

O **Apêndice G** como foi explicado anteriormente, é fincado penas com o total de matéria-prima disponível, onde se terá um resultado mais específico do que ainda estará disponível em estoque, de acordo com o que está sendo consumido em máquina.

#### **4.3.9 Controle de estoque com as entradas e saídas do produto acabado.**

O **Apêndice I**, é o controle de estoque de entradas e saídas do produto, a planilha mostra as quantidades produzidas em máquina e tudo que foi vendido e passado para o cliente.

O estoque inicial, como é mostrado na coluna D, pintado de amarelo, segue a mesma lógica do que foi explicado anteriormente, ele é fincado com a planilha de *inventario mensal de produto acabado*, que usa a fórmula PROCV, já que as peças e códigos não estão na mesma ordem que a planilha principal que está aplicando a fórmula, e é dado o valor do que está disponível em estoque de produtos acabados para começar o mês.

A coluna E, pintada de verde escuro, mostra o estoque inicial interno, que será usada como base para as futuras produções em máquina e as suas necessidades.

A coluna F, chamada de produção em máquina, indica o que está sendo produzido durante o mês atual, que é fincada apenas com o total das peças produzidas da planilha de *peças produzidas*.

A coluna G, chamada de estoque real interno, nada mais é que a soma do estoque inicial com o produzido em máquina menos. Este cálculo mostrar o estoque real e disponível em estoque dos produtos acabados.

A coluna J, chamada de vendas e pintada de azul, é a soma de tudo o que foi vendido no mês, todo dia essa planilha e alimentada de acordo com o que foi

vendido. Esses valores são mostrados no relatório de faturamento das peças vendidas no mês, como a planilha é alimentada logo pela manhã pelo PCP, então é apenas visto o que foi vendido no dia anterior.

A coluna K, chamada de necessidade do cliente, que está pintada de cinza escuro, é a programação do que será produzido pelo cliente no mês atual. A planilha é fincada com a planilha chamada de *programação do cliente*. A fórmula usada para se ter um resultado específico das quantidades necessárias já que, existem mais de dois ou até 3 produtos que são utilizadas as mesmas peças, e que tem programações diferentes, usa-se a fórmula SOMASE, a fórmula serve para somar apenas os valores correspondente com as peças.

E a coluna L, chamada de *resta no mês*, é o resultado da subtração da necessidade do cliente menos a quantidade que foi vendida. A intenção de ser calculado o *restante no mês*, é para se saber o quanto falta de peças para serem entregues para o cliente, de acordo com o pedido do mesmo. Nessa coluna L, é feito uma formatação condicional, com intenção de pintar a célula de vermelho cada vez que o valor seja menor do que zero. Os valores que estão negativos e pintado de vermelho, corresponde a quantidade que foi vendida a mais do que estava previsto pela programação do cliente.

As quantidades vendidas a mais para o cliente, muitas vezes, é para abastecer o estoque ou, até mesmo por alguma alteração na programação deles, que irão precisar de algumas peças além do que foi previsto.

Por isso, muitas vezes prefere-se produzir peças pensando no estoque de segurança, para sempre ter o que vender para o cliente, já que a empresa produz de acordo com o pedido e o estoque interno.

## 5 CONCLUSÃO

As organizações estão sempre à procura de melhorias em seus processos e principalmente seus produtos. Com isso, estes se tornam mais complexos. Um outro fator importante que também motiva essa mudança são as constantes mudanças que o mercado sofre, e para alcançar e acompanhar essas mudanças, as empresas tem sempre que está melhorando seu processo, produto, acompanhamento, entrega e outros fatores envolvidos na fabricação do produto.

Diante das informações apresentadas, observa-se que o PCP é uma das áreas mais importantes para um bom funcionamento da empresa, e junto com o planejamento logístico de compra de matéria-prima, vendas do produto e entrega ao cliente, a empresa passara a ter uma melhor margens de contribuição dos seus produtos acabados, sendo mais competitivos e trazendo muito mais benefícios significativos para a empresa.

Este trabalho atingiu o seu objetivo geral, pois foi capaz de verificar os motivos a qual levou a empresa estudada a melhorar o controle de estoque de matéria-prima através das planilhas feitas no programa do Excel e, principalmente a quantidade necessária para o cumprimento da demanda estabelecida pelo cliente.

Com o auxílio das ferramentas certas, foi possível propor soluções de controle aos problemas mais significativos, uma vez que o autor elaborou um sistema de controle de estoque de matéria-prima para melhorar a visualização do quanto está sendo consumido de acordo com a produção.

As planilhas criadas durante a realização deste trabalho estão sendo utilizadas no setor de Planejamento e Controle da Produção – PCP da empresa estudada pelo próprio autor, visto que o mesmo é o responsável pelas atividades deste setor.

Quando das melhorias, a utilização do sistema de controle automatizado proposto neste trabalho mostrou-se muito eficaz, pois, a partir do momento em que o mesmo foi implementado, os quantitativos de estoque de matéria prima estão idênticos no sistema e no físico, com isso, o setor de compras recebe exatamente a quantidade real e necessária o cumprimento da meta, têm-se um histórico de vendas

e da produção de maneira mais rápida, há a realização de inventários mensais e maior confiabilidade na atividade de sequenciamento de máquinas.

## REFERÊNCIAS

BOWERSOW, CLOSS: **Logística Empresarial**: São Paulo, Atlas S.A, 2009.

CORRÊA, H. L. *et al.* **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: conceito, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, Henrique L. CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**. 2009.

ESTEVES, Vinicius Rodrigues. **Utilização do MRP como ferramenta para o planejamento e controle da produção em uma indústria de embalagens plásticas flexíveis – Estudo de caso**. (Monografia apresentada na UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ano 2007). Disponível em: < [http://www.ufjf.br/ep/files/2009/07/tcc\\_junho2007\\_vinicius.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2009/07/tcc_junho2007_vinicius.pdf)> Acesso em: 10 março 2015

FALCÃO, Roberto Flores. **Gestão de estoque: uma ferramenta para redução de custos**. (Monografia apresentada na UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Ano 2008). Disponível: < [ttp://www.ead.fea.usp.br/TCC/trabalhos/2008/Roberto%20Falcao%20-%20TCC.pdf](http://www.ead.fea.usp.br/TCC/trabalhos/2008/Roberto%20Falcao%20-%20TCC.pdf) > Acesso em: 20 mar 2015

FLEURY, Paulo Fernando; FIGUEIREDO, Kleber Fossat ; WANKE, Peter. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2006.

FRANCISHINI, Paulino G. GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de Materiais e Patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira - Thomson Learning, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTOS, Gisele do R. C. Mugnol. **Metodologia de ensino por projetos**. Curitiba: IBPEX, 2006.

SILVA, Orlando Roque; VENANZI, Délvio. **Gerenciamento da Produção e Operações**. 1. Ed. LTC, 2013

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

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

TORRES, Michelline Monteiro, **A utilização de ferramentas de qualidade no recebimento, movimentação e armazenagem de materiais: estudo de caso na empresa DUCHACORONA Ltda.** (Monografia apresentada na FANESE – FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE. Ano 2013)

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009

UBIRAJARA, Eduardo **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2013.

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

## **APÊNDICE**

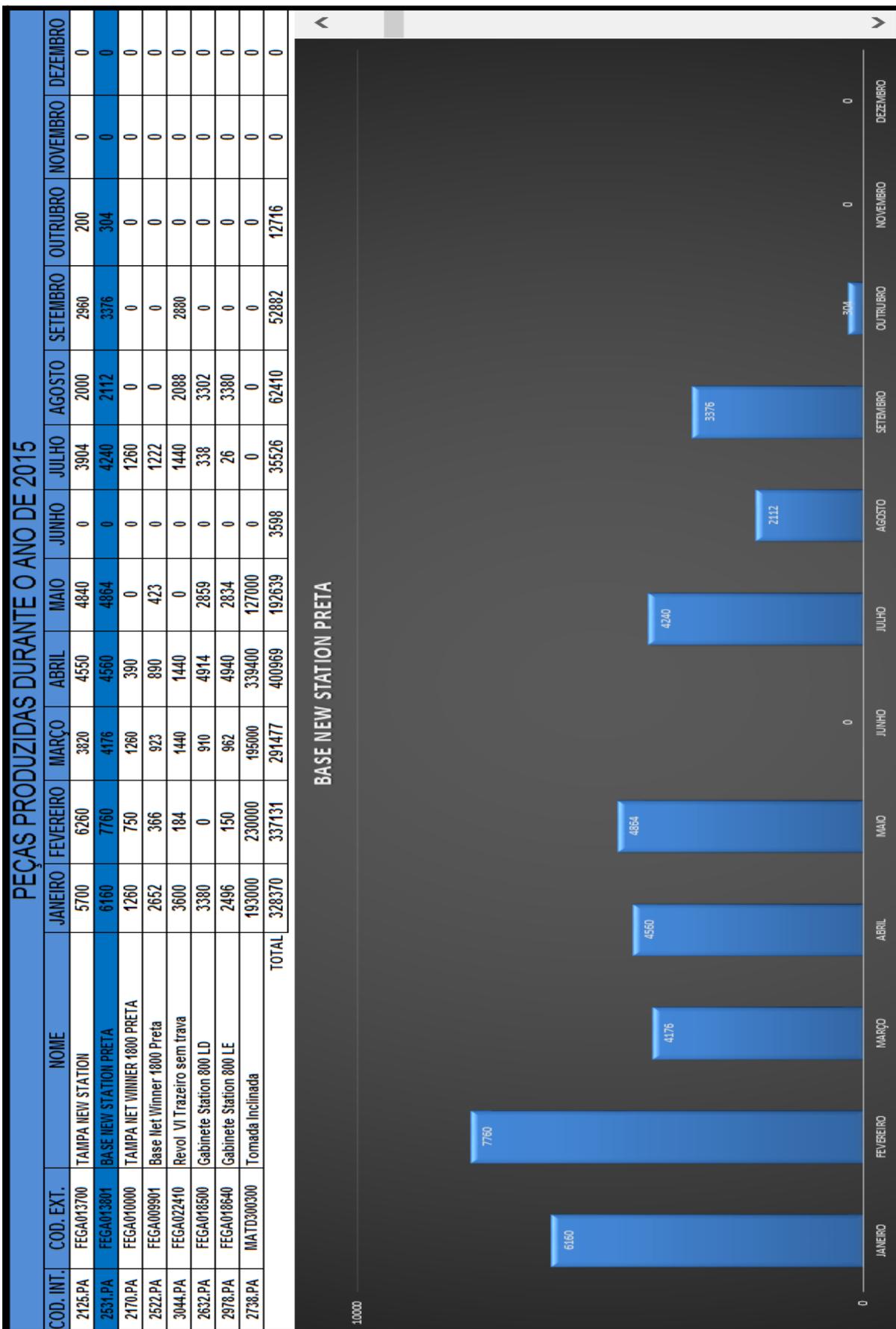
## Apêndice A – Árvore do Produto

| ÁRVORE DO PRODUTO |              |                                       |       |          |       |      |                |            |        |        |                           |                                  |                |             |                  |              |  |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|-------|----------|-------|------|----------------|------------|--------|--------|---------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|------------------|--------------|--|
| COD. INT.         | COD. EXT.    | NOME DA PEÇA                          | CICLO | PÇS/HORA | MAQ.  | CAV. | Peso/Peça (kg) | QNT. P/ CX | PALLET | MOLDE  | MATERIA-PRIMA             | PEÇAS QUE PRECISAM DE TOPOGRAFIA | INSUMOS        | ALTURA (cm) | COMPRIMENTO (cm) | LARGURA (cm) | OBSERVAÇÃO   |
| 2125.PA           | FEGA 013700  | TAMPA NEW STATION                     | 50    | 72       | 2,3   | 1    | 0,212          | 20         | 400    | SM 72  | ABS V0                    | SIM                              | TECLA          | 60          | 71               | 65           | -  |
| 2531.PA           | FEGA 013800  | BASE NEW STATION                      | 50    | 72       | 2,3   | 1    | 0,212          | 16         | 320    | SM 72  | ABS V0                    | SIM                              | TECLA          | 60          | 71               | 65           | -  |
| 2170.PA           | FEGA 010000  | TAMPA NET WINNER 1800 PRETA           | 50    | 72       | 1,2   | 1    | 0,544          | 15         | 180    | SM 76  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | TECLA 1800     | 99,5        | 52,5             | 39,5         | -  |
| 2522.PA           | FEGA 009900  | Base Net Winner 1800 Preta            | 60    | 60       | 2     | 1    | 0,801          | 13         | 156    | SM 75  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | RODIZIO E EIXO | 54,5        | 50               | 34,5         | -  |
| 2225.PA           | FEGA 014400  | TAMPA NET WINNER 1300 PRETA           | 45    | 80       | 1     | 1    | -              | 28         | 336    | SM 55  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | TECLA 1300     | 54,5        | 50               | 34,5         | -  |
| 2520.PA           | FEGA 014300  | Base Net Winner 1300 Preta            | 50    | 72       | 1     | 1    | -              | 21         | 252    | SM 54  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 60          | 50               | 39,5         | -  |
| 2556.PA           | FEGA 018000  | Revolution VI Frontal                 | 45    | 80       | 1,2,3 | 1    | 0,15           | 36         | 720    | SM 02  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | SIM                              | -              | 65          | 45               | 41           | -  |
| 2557.PA           | FEGA 018140  | Revol VI Trazeiro Com trava           | 45    | 80       | 1,2,3 | 1    | 0,194          | 24         | 480    | SM 02  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | SIM                              | TOMADA         | 65          | 45               | 41           | -  |
| 3044.PA           | FEGA 022410  | Revol VI Trazeiro sem trava           | 45    | 80       | 1,2,3 | 1    | 0,199          | 24         | 480    | SM 02  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | SIM                              | TOMADA         | 65          | 45               | 41           | -  |
| 2632.PA           | FEGA 018500  | Gabinete Station 800 LD               | 62    | 58       | 2,3   | 1    | 0,264          | 26         | 520    | SM 93  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | SIM                              | -              | 79,5        | 60               | 54,5         | -  |
| 2978.PA           | FEGA 018640  | Gabinete Station 800 LE               | 62    | 58       | 2,3   | 1    | 0,272          | 26         | 520    | SM 93  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | SIM                              | -              | 79,5        | 60               | 54,5         | -  |
| 2738.PA           | MAITD 300300 | Tomada Inclinada para SERGIPEL        | 27    | 133      | 1     | 12   | 8              | 0          | 0      | SM 87  | PP NAT. + MASTER          | -                                | -              | 39,5        | 42               | 39,5         | DEPENDENDO DO CLIENTE ALTERA A QUANTIDADE POR EMBALAGEM ( 800 ( GL MATRIZ) 1000 ( SERGIPEL) 1200 (UTILIZAÇÃO INTERNA). |
| 2788.PA           | FEGA 020440  | Gabinete Station II 1200 Ebiolt LD    | 65    | 55       | 2,3   | 1    | 0,507          | 16         | 320    | SM 96  | ABS V0                    | SIM                              | -              | 90          | 34               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 2976.PA           | FEGA 020341  | Gabinete Station II 1200 Ebiolt LE GR | 65    | 55       | 2,3   | 1    | 0,507          | 16         | 320    | SM 96  | ABS V0                    | SIM                              | -              | 90          | 34               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 2790.PA           | FEGA 020640  | Gabinete Station II 1200 Monovolt LD  | 65    | 55       | 2,3   | 1    | -              | 16         | 320    | SM 96  | ABS V0                    | SIM                              | -              | 90          | 34               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 2977.PA           | FEGA 020541  | Gabinete Station II 1200 Monovolt LE  | 65    | 55       | 2,3   | 1    | -              | 16         | 320    | SM 96  | ABS V0                    | SIM                              | -              | 90          | 34               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 2996.PA           | FEGA 020930  | Gabinete Station 600 LD               | 45    | 80       | 2,3   | 1    | 0,252          | 25         | 500    | SM 103 | ABS V0                    | SIM                              | -              | -           | -                | -            | -  |
| 2997.PA           | FEGA 021030  | Gabinete Station 600 LE               | 45    | 80       | 2,3   | 1    | 0,26           | 25         | 500    | SM 103 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | SIM                              | -              | -           | -                | -            | -  |
| 3039.PA           | FEGA 021610  | Gabinete Trazeiro Alfa 2 Ebiolt       | 45    | 160      | 2,3   | 2    | 0,134          | 36         | 720    | SM 105 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 75          | 64               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 3041.PA           | FEGA 021710  | Gabinete Frontal Alfa 2 Ebiolt        | 45    | 160      | 2,3   | 2    | 0,164          | 36         | 720    | SM 105 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 75          | 64               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 3038.PA           | FEGA 021810  | Gabinete Trazeiro Alfa 2 Monovolt     | 45    | 160      | 2,3   | 2    | -              | 36         | 720    | SM 105 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 75          | 64               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 3040.PA           | FEGA 021910  | Gabinete Frontal Alfa 2 Monovolt      | 45    | 160      | 2,3   | 2    | -              | 36         | 720    | SM 105 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 75          | 64               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 3042.PA           | FEGA 022110  | Gabinete Trazeiro Alfa 1              | 38    | 189      | 1,2   | 2    | 0,102          | 60         | 1200   | SM 106 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 75          | 64               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |
| 3043.PA           | FEGA 022210  | Gabinete Frontal Alfa 1               | 38    | 189      | 1,2   | 2    | 0,112          | 42         | 840    | SM 106 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | -                                | -              | 75          | 64               | 60           | DO BIVOLT P/ MONOVOLTO TROCA DE POSIÇÃO.   |



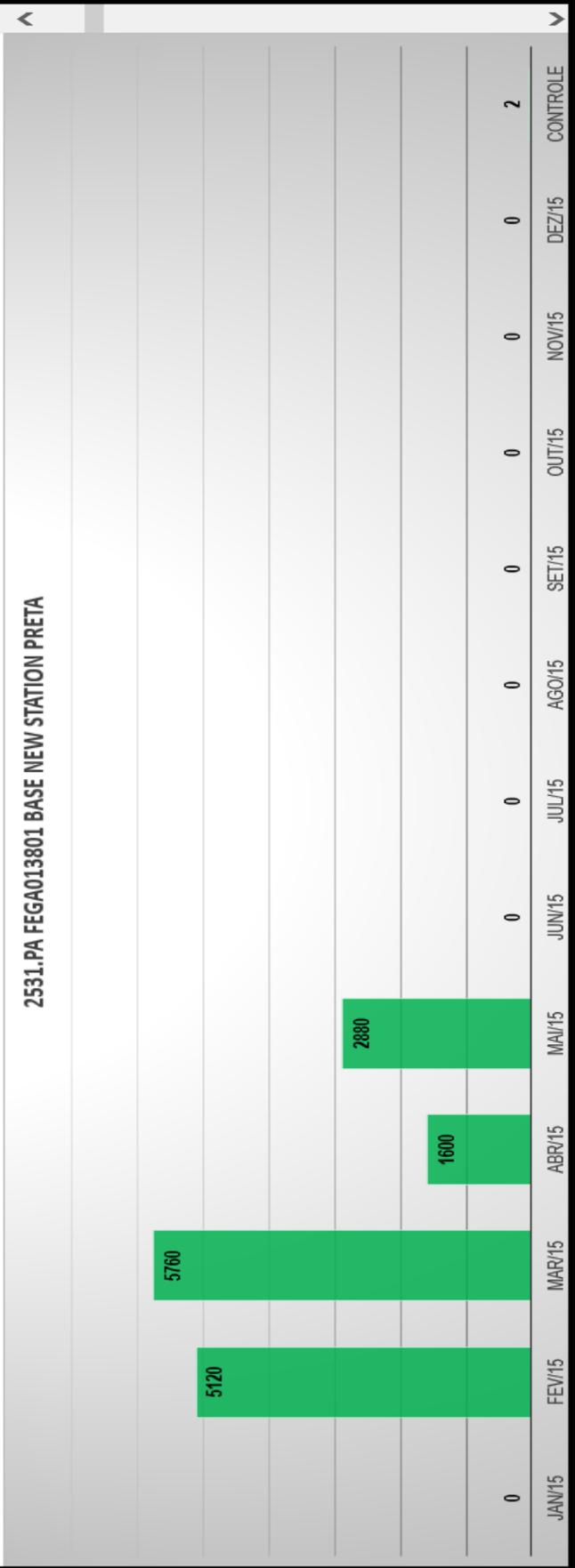


## Apêndice D – Relatório de Peças Produzidas durante o Ano de 2015.



Apêndice E – Relatório de Vendas Anual.

| VENDAS ANUAL 2015 |            |                                   |          |               |               |               |              |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------------|------------|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| COD.INT           | COD. EXT.  | NOME DO PRODUTO                   | jan/15   | fev/15        | mar/15        | abr/15        | mai/15       | jun/15   | jul/15   | ago/15   | set/15   | out/15   | nov/15   | dez/15   |
| 2125.PA           | FEGA013700 | TAMPA NEW STATION                 | 0        | 4800          | 6400          | 2000          | 2800         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2531.PA           | FEGA013801 | BASE NEW STATION PRETA            | 0        | 5120          | 5760          | 1600          | 2880         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2170.PA           | FEGA010000 | TAMPA NET WINNER 1800 PRETA       | 0        | 900           | 720           | 1080          | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2522.PA           | FEGA009901 | Base Net Winner 1800 Preta        | 0        | 804           | 936           | 1248          | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2225.PA           | FEGA014400 | TAMPA NET WINNER 1300 PRETA       | 0        | 1008          | 1056          | 672           | 336          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2520.PA           | FEGA014301 | Base Net Winner 1300 Preta        | 0        | 2232          | 1508          | 164           | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2556.PA           | FEGA018000 | Revolution VI Frontal             | 0        | 4320          | 4320          | 0             | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 3041.PA           | FEGA021710 | Gabinete Frontal Alfa 2 Bivolt    | 0        | 13680         | 4320          | 0             | 2160         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 3038.PA           | FEGA021810 | Gabinete Traseiro Alfa 2 Monovolt | 0        | 720           | 5740          | 0             | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 3040.PA           | FEGA021910 | Gabinete Frontal Alfa 2 Monovolt  | 0        | 1440          | 3600          | 1440          | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 3042.PA           | FEGA022110 | Gabinete Traseiro Alfa 1          | 0        | 16800         | 7200          | 4800          | 0            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 3043.PA           | FEGA022210 | Gabinete Frontal Alfa 1           | 0        | 14280         | 5880          | 5654          | 3360         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|                   |            | <b>Total</b>                      | <b>0</b> | <b>324884</b> | <b>233561</b> | <b>134278</b> | <b>36576</b> | <b>0</b> |



## Apêndice F – Inventário Mensal.

| INVENTÁRIO FEITO TODO FINAL DE MÊS |              |  |         |         |              |         |         |         |         |         |        |         |         |         |       |        |        |
|------------------------------------|--------------|--|---------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|
| PRODUTOS ACABADOS                  |              |  |         |         |              |         |         |         |         |         |        |         |         |         |       |        |        |
| COD. INTERNO                       | COD. EXTERNO | NOME DO PRODUTO                            | jul/15  |         | Julho(21/07) |         | ago/15  |         | set/15  |         | out/15 |         |         |         |       |        |        |
|                                    |              |  | Interno | Cliente | Total        | Interno | Cliente | Total   | Interno | Cliente | Total  | Interno | Cliente | Total   |       |        |        |
| 2556.PA                            | FEGA 018000  | Revolution VI Frontal                      | 5.544   | 1.944   | 7.488        | 2.160   | 1.827   | 3.987   | 1.440   | 1.620   | 3.060  | 360     | 2.808   | 3.168   | 2.808 | 2.160  | 4.968  |
| 2557.PA                            | FEGA 018140  | Revol. VI Trazeiro Com trava               | 1.488   | 1.080   | 2.568        | 1.707   | 744     | 2.451   | 2.160   | 168     | 2.328  | 960     | 312     | 1.272   | 1.440 | 960    | 2.400  |
| 2738.PA                            | MATD 300300  | Tomada Inclinada para SERGIPEL             | 131.000 | -       | 131.000      | 91.000  | 27.000  | 118.000 | 37.000  | 25.000  | 62.000 | 162.600 | 35.000  | 197.600 | -     | 21.000 | 21.000 |
| 2531.PA                            | FEGA 013801  | BASE NEW STATION                           | 1.456   | 1.136   | 2.592        | 3.206   | 640     | 3.846   | 2.880   | 1.088   | 3.968  | 2.240   | 960     | 3.200   | 1.280 | 1.184  | 2.464  |
| 2125.PA                            | FEGA 013700  | TAMPA NEW STATION                          | 720     | 1.040   | 1.760        | 1.120   | 1.288   | 2.408   | 1.820   | 1.300   | 3.120  | 1.200   | 1.200   | 2.400   | 400   | 800    | 1.200  |
| 2976.PA                            | FEGA 020341  | Gabinete Station Il 1200 Bivolt LE GRAVADO | 2.880   | 960     | 3.840        | 240     | 2.139   | 2.379   | 1.376   | 1.280   | 2.656  | 2.016   | 832     | 2.848   | 1.280 | 928    | 2.208  |
| 2788.PA                            | FEGA 020440  | Gabinete Station Il 1200 Bivolt LD         | 3.200   | 960     | 4.160        | 1.080   | 1.331   | 2.411   | 1.920   | 960     | 2.880  | 2.320   | 928     | 3.248   | 1.920 | 720    | 2.640  |
| 2790.PA                            | FEGA 020640  | Gabinete Station Il 1200 Monovolt LD       | 704     | 496     | 1.200        | 1.955   | 448     | 2.403   | 480     | -       | 480    | 2.320   | 320     | 2.640   | 1.301 | 176    | 1.477  |
| 2977.PA                            | FEGA 020541  | Gabinete Station Il 1200 Monovolt LE       | 1.296   | 688     | 1.984        | 2.408   | 680     | 3.088   | 976     | -       | 976    | 1.776   | 320     | 2.096   | 1.776 | 192    | 1.968  |
| 2225.PA                            | FEGA 014400  | TAMPA NET WINNER 1300 PRETA                | 1.680   | 504     | 2.184        | 1.095   | 560     | 1.655   | 1.092   | 616     | 1.708  | 1.764   | 560     | 2.324   | 1.036 | -      | 1.036  |
| 2520.PA                            | FEGA 014301  | Base Net Winner 1300 Preta                 | 1.092   | 672     | 1.764        | 1.797   | 357     | 2.154   | 1.765   | 273     | 2.038  | 1.029   | 252     | 1.281   | 1.323 | -      | 1.323  |
| 2170.PA                            | FEGA 010000  | TAMPA NET WINNER 1800 PRETA                | 720     | 360     | 1.080        | 1.095   | 360     | 1.455   | 1.080   | 360     | 1.440  | 900     | 135     | 1.035   | 360   | 240    | 600    |
| 2522.PA                            | FEGA 009901  | Base Net Winner 1800 Preta                 | 1.001   | 364     | 1.365        | 286     | 130     | 416     | 1.092   | 390     | 1.482  | 1.092   | 104     | 1.196   | 442   | 287    | 729    |
| 2632.PA                            | FEGA 018500  | Gabinete Station 800 LD                    | 1.898   | 442     | 2.340        | 886     | 260     | 1.146   | 1.560   | 156     | 1.716  | 2.990   | 520     | 3.510   | 1.664 | -      | 1.664  |
| 2978.PA                            | FEGA 018640  | Gabinete Station 800 LE                    | 1.456   | 520     | 1.976        | 462     | 208     | 670     | 1.040   | 256     | 1.296  | 2.600   | 676     | 3.276   | 1.284 | -      | 1.284  |
| 2996.PA                            | FEGA 020830  | Gabinete Station 600 LD                    | 4.500   | 1.325   | 5.825        | 3.500   | 1.119   | 4.619   | 2.500   | 1.000   | 3.500  | 5.500   | 1.250   | 6.750   | 3.650 | 1.100  | 4.750  |
| 2997.PA                            | FEGA 021030  | Gabinete Station 600 LE                    | 3.000   | 1.225   | 4.225        | 1.800   | 1.213   | 3.013   | 1.300   | 1.050   | 2.350  | 3.650   | 1.325   | 4.975   | 1.575 | 1.250  | 2.825  |
| 3038.PA                            | FEGA 021810  | Gabinete Traseiro Alfa 2 Monovolt          | 3.564   | 720     | 4.284        | 3.528   | 376     | 3.904   | 2.484   | -       | 2.484  | 2.484   | -       | 2.484   | 2.700 | 576    | 3.276  |
| 3040.PA                            | FEGA 021910  | Gabinete Frontal Alfa 2 Monovolt           | 2.592   | 1.800   | 4.392        | 2.668   | 508     | 3.176   | 1.656   | -       | 1.656  | 1.656   | -       | 1.656   | 2.376 | 2.160  | 4.536  |
| 3039.PA                            | FEGA 021610  | Gabinete Traseiro Alfa 2 Bivolt            | 4.356   | 1.764   | 6.120        | 4.996   | 2.160   | 7.156   | 5.328   | -       | 5.328  | 360     | -       | 360     | 5.436 | -      | 5.436  |
| 3041.PA                            | FEGA 021710  | Gabinete Frontal Alfa 2 Bivolt             | 7.308   | 2.088   | 9.396        | 1.224   | 1.416   | 2.640   | 1.440   | -       | 1.440  | -       | 1.440   | 1.440   | 2.628 | 720    | 3.348  |
| 3042.PA                            | FEGA 022110  | Gabinete Traseiro Alfa 1                   | 7.620   | -       | 7.620        | 3.900   | 2.297   | 6.197   | 3.600   | 2.280   | 5.880  | 8.100   | 4.740   | 12.840  | 4.440 | 720    | 5.160  |
| 3043.PA                            | FEGA 022210  | Gabinete Frontal Alfa 1                    | 6.762   | 1.554   | 8.316        | 2.562   | 1.465   | 4.027   | 5.124   | 1.638   | 6.762  | 3.360   | 3.360   | 6.720   | 840   | -      | 840    |
| 3044.PA                            | FEGA 022410  | Revol. VI Trazeiro sem trava               | 1.416   | 1.536   | 2.952        | 2.713   | 744     | 3.457   | 2.256   | 1.224   | 3.480  | 960     | 1.992   | 2.952   | 1.920 | 1.656  | 3.576  |

## Apêndice G – Controle Mensal de Matéria-prima e as Quantidades Necessárias para Produção.

| CONTROLE MENSAL DE MATERIA-PRIMA E AS QUANTIDADES NECESSARIAS PARA PRODUÇÃO |            |  |                           |           |                      |                   |               |                      |                  |                              |                     |                        |
|---|------------|--|---------------------------|-----------|----------------------|-------------------|---------------|----------------------|------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|
| Descrição das Peças   |            |  |                           |           |                      |                   |               |                      |                  |                              |                     |                        |
| mai/15  |            |  |                           |           |                      |                   |               |                      |                  |                              |                     |                        |
| Cod. Int.   | Cod. Ext.  | Nome da Peça                             | Materia-prima             | Peso (kg) | Estoque de Segurança | Pedido do Cliente | Inventário PA | Programar em Maquina | Programação Real | Quantidade MP / Produção(kg) | Produção em Maquina | Consumo de MP/Produção |
| 2125.PA   | FEGA013700 | TAMPA NEW STATION                        | ABS V0                    | 0,212     | 800                  | 4500              | 2400          | 2900                 | 0                | 0                            | 3140                | ABS V0                 |
| 2531.PA   | FEGA013801 | BASE NEW STATION                         | ABS V0                    | 0,212     | 640                  | 4500              | 3600          | 1540                 | 0                | 0                            | 3184                | 7899,30                |
| 2170.PA   | FEGA010000 | TAMPA NET WINNER 1800 PRETA              | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,544     | 360                  | 0                 | 900           | -540                 | 0                | 0                            | 0                   | STANDART               |
| 2522.PA   | FEGA009901 | Base Net Winner 1800 Preta               | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,801     | 312                  | 900               | 0             | 1212                 | 0                | 0                            | 0                   | -190                   |
| 2225.PA   | FEGA014400 | TAMPA NET WINNER 1300 PRETA              | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0         | 672                  | 400               | 672           | 400                  | 0                | 0                            | 0                   | PP INAT                |
| 2520.PA   | FEGA014301 | Base Net Winner 1300 Preta               | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0         | 504                  | 400               | 1520          | -616                 | 0                | 0                            | 0                   | 750                    |
| 2556.PA   | FEGA018000 | Revolution VI Frontal                    | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,15      | 1440                 | 3400              | 6552          | -1712                | 0                | 0                            | 0                   | MASTER                 |
| 2557.PA   | FEGA018140 | Revol VI Trazeiro Com trava              | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,194     | 960                  | 2400              | 2880          | 480                  | 0                | 0                            | 0                   | 200                    |
| 3044.PA   | FEGA022410 | Revol VI Trazeiro sem trava              | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,199     | 960                  | 1000              | 1896          | 64                   | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2632.PA   | FEGA018600 | Gabinete Station 800 LD                  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,264     | 1040                 | 2100              | 936           | 2204                 | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2978.PA   | FEGA018640 | Gabinete Station 800 LE                  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,272     | 1040                 | 2100              | 230           | 2910                 | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2738.PA   | MATD300300 | Tomada inclinada para SERGIPEL           | PP INAT. + MASTER         | 0         | 0                    | 0                 | 100000        | -100000              | 0                | 0                            | 84200               |                        |
| 2788.PA   | FEGA020440 | Gabinete Station II 1200 Bivolt LD       | ABS V0                    | 0,507     | 640                  | 3500              | 1248          | 2892                 | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2976.PA   | FEGA020341 | Gabinete Station II 1200 Bivolt LE GRAV. | ABS V0                    | 0,507     | 640                  | 3500              | 2288          | 1852                 | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2790.PA   | FEGA020640 | Gabinete Station II 1200 Monovolt LD     | ABS V0                    | 0         | 640                  | 1000              | 1232          | 408                  | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2977.PA   | FEGA020541 | Gabinete Station II 1200 Monovolt LE     | ABS V0                    | 0         | 640                  | 1000              | 656           | 984                  | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 2986.PA   | FEGA020930 | Gabinete Station 600 LD                  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,252     | 1000                 | 10400             | 3000          | 8400                 | 0                | 0                            | 2625                |                        |
| 2997.PA   | FEGA021030 | Gabinete Station 600 LE                  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,26      | 1000                 | 10400             | 1500          | 9900                 | 0                | 0                            | 3450                |                        |
| 3039.PA   | FEGA021610 | Gabinete Traseiro Alfa 2 Bivolt          | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,134     | 1440                 | 6000              | 4356          | 3084                 | 0                | 0                            | 2232                |                        |
| 3041.PA   | FEGA021710 | Gabinete Frontal Alfa 2 Bivolt           | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,164     | 1440                 | 6000              | 2196          | 5244                 | 0                | 0                            | 2088                |                        |
| 3038.PA   | FEGA021810 | Gabinete Traseiro Alfa 2 Monovolt        | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0         | 1440                 | 0                 | 3580          | -2140                | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 3040.PA   | FEGA021910 | Gabinete Frontal Alfa 2 Monovolt         | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0         | 1440                 | 0                 | 2592          | -1152                | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 3042.PA   | FEGA022110 | Gabinete Traseiro Alfa 1                 | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,102     | 2400                 | 4000              | 9120          | -2720                | 0                | 0                            | 0                   |                        |
| 3043.PA   | FEGA022210 | Gabinete Frontal Alfa 1                  | ABS V0 + 20% ABS STANDART | 0,112     | 1680                 | 4000              | 6090          | -410                 | 0                | 0                            | 0                   |                        |

## Apêndice H – Inventário de Materia-prima Mensal

| INVENTÁRIO DE MATÉRIA - PRIMA MENSAL (kg)    |           |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|-----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CÓDIGO                                       | ITEM      | MÊS / 2015 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |           | jan/15     | fev/15 | mar/15 | abr/15 | mai/15 | jun/15 | jul/15 | ago/15 | set/15 | out/15 | nov/15 | dez/15 |
| 2761.MP                                      | ABS V0    | 0          | 0      | 0      | 17000  | 14975  | 12000  | 12000  | 1250   | 9625   | 10775  | 0      | 0      |
| 2721.MP                                      | ABS Stand | 0          | 0      | 0      | 250    | 0      | 0      | 0      | 850    | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 2735.MP                                      | Master    | 0          | 0      | 0      | 200    | 0      | 137    | 0      | 97     | 125    | 75     | 0      | 0      |
| 2327.MP                                      | PP        | 0          | 0      | 0      | 750    | 143    | 0      | 0      | 2900   | 1000   | 1000   | 0      | 0      |
| 2087.MP                                      | Moído     | 0          | 0      | 0      | 1960   | 3525   | 1825   | 0      | 1210   | 975    | 325    | 0      | 0      |
| COMPRAS DE MATÉRIA - PRIMA MENSAL (kg)       |           |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CÓDIGO                                       | ITEM      | MÊS / 2015 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |           | jan/15     | fev/15 | mar/15 | abr/15 | mai/15 | jun/15 | jul/15 | ago/15 | set/15 | out/15 | nov/15 | dez/15 |
|  | ABS V0    | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 8000   | 10000  | 13000  | 0      | 0      | 0      |
|  | ABS Stand | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 4000   | 0      | 0      | 0      | 0      |
|  | Master    | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 2000   | 0      | 0      | 0      | 0      |
|  | PP        | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 5000   | 0      | 0      | 0      | 0      |
|  | Moído     | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| TOTAL MATÉRIA - PRIMA MENSAL (kg) DISPONIVEL |           |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CÓDIGO                                       | ITEM      | MÊS / 2015 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |           | jan/15     | fev/15 | mar/15 | abr/15 | mai/15 | jun/15 | jul/15 | ago/15 | set/15 | out/15 | nov/15 | dez/15 |
|  | ABS V0    | 0          | 0      | 0      | 0      | 14975  | 12000  | 20000  | 11250  | 22625  | 10775  | 0      | 0      |
|  | ABS Stand | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 4850   | 0      | 0      | 0      | 0      |
|  | Master    | 0          | 0      | 0      | 0      | 0      | 137    | 0      | 2097   | 125    | 75     | 0      | 0      |
|  | PP        | 0          | 0      | 0      | 0      | 143    | 0      | 0      | 7900   | 1000   | 1000   | 0      | 0      |
|  | Moído     | 0          | 0      | 0      | 0      | 3525   | 1825   | 0      | 1210   | 975    | 325    | 0      | 0      |

**Apêndice I – Controle de Estoque com as Entradas e Saídas do Produto Acabado.**

| CONTROLE DE ESTOQUE - ENTRADA E SAIDA DO PRODUTO         |            |  |                                       |                               |               |                      |                 |                       |              |        |        |        |
|--|------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|-----------------------|--------------|--------|--------|--------|
| DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS / ESTOQUES / VENDAS / NECESSIDADE |            |  |                                       |                               |               |                      |                 |                       |              |        |        |        |
| COD. INT.  | COD. EXT.  | NOME DA PRODUÇÃO                         | ESTOQUE INICIAL (INT / CLI.) (out/15) | ESTOQUE INICIAL INT. (out/15) | PROD. MAQUINA | ESTOQUE REAL INTERNO | VENDAS (out/15) | NECESSIDADE (CLIENTE) | REST. NO MÊS | 01/out | 02/out | 03/out |
| 1ª SEMANA (01/10 A 03/10)                                |            |  |                                       |                               |               |                      |                 |                       |              |        |        |        |
| QUI. SEX. SAB.   |            |  |                                       |                               |               |                      |                 |                       |              |        |        |        |
| 2125.PA  | FEGA013700 | TAMPA NEW STATION                        | 1200                                  | 400                           | 200           | 200                  | 400             | 5280                  | 4880         | 400    |        |        |
| 2531.PA  | FEGA013801 | BASE NEW STATION PRETA                   | 2464                                  | 1280                          | 304           | 1584                 | 0               | 5280                  | 5280         |        |        |        |
| 2170.PA  | FEGA010000 | TAMPA NET WINNER 1800 PRETA              | 600                                   | 360                           | 0             | 360                  | 0               | 420                   | 420          |        |        |        |
| 2522.PA  | FEGA009901 | Base Net Winner 1800 Preta               | 729                                   | 442                           | 0             | 442                  | 0               | 420                   | 420          |        |        |        |
| 2225.PA  | FEGA014400 | TAMPA NET WINNER 1300 PRETA              | 1036                                  | 1036                          | 0             | 1036                 | 0               | 720                   | 720          |        |        |        |
| 2520.PA  | FEGA014301 | Base Net Winner 1300 Preta               | 1323                                  | 1323                          | 0             | 1323                 | 0               | 720                   | 720          |        |        |        |
| 2556.PA  | FEGA018000 | Revolution VI Frontal                    | 4968                                  | 2808                          | 0             | 2808                 | 0               | 4160                  | 4160         |        |        |        |
| 2557.PA  | FEGA018140 | Revol. VI Trazeiro Com trava             | 2400                                  | 1440                          | 0             | 1440                 | 0               | 2240                  | 2240         |        |        |        |
| 3044.PA  | FEGA022410 | Revol. VI Trazeiro sem trava             | 3576                                  | 1920                          | 0             | 1920                 | 0               | 2448                  | 2448         |        |        |        |
| 2632.PA  | FEGA018500 | Gabinete Station 800 LD                  | 1664                                  | 1664                          | 0             | 1144                 | 520             | 2200                  | 1680         | 520    |        |        |
| 2978.PA  | FEGA018640 | Gabinete Station 800 LE                  | 1284                                  | 1284                          | 0             | 764                  | 520             | 2200                  | 1680         | 520    |        |        |
| 2738.PA  | MATD300300 | Tomada Inclinada para SERGIPEL           | 21000                                 | 0                             | 0             | 0                    | 0               | 0                     | 0            |        |        |        |
| 2788.PA  | FEGA020440 | Gabinete Station II 1200 Bivolt LD       | 2640                                  | 1920                          | 1600          | 2240                 | 1280            | 2448                  | 1168         |        | 960    |        |
| 2976.PA  | FEGA020341 | Gabinete Station II 1200 Bivolt LE GRAV. | 2208                                  | 1280                          | 1600          | 1600                 | 1280            | 2448                  | 1168         |        | 960    |        |
| 2790.PA  | FEGA020640 | Gabinete Station II 1200 Monovolt LD     | 1477                                  | 1301                          | 0             | 1301                 | 0               | 576                   | 576          |        |        |        |
| 2977.PA  | FEGA020541 | Gabinete Station II 1200 Monovolt LE     | 1968                                  | 1776                          | 0             | 1776                 | 0               | 576                   | 576          |        |        |        |
| 2996.PA  | FEGA020930 | Gabinete Station 600 LD (5000)           | 4750                                  | 3650                          | 0             | 3650                 | 0               | 15600                 | 15600        |        |        |        |
| 2997.PA  | FEGA021030 | Gabinete Station 600 LE (5000)           | 2825                                  | 1575                          | 0             | 1575                 | 0               | 15600                 | 15600        |        |        |        |
| 3039.PA  | FEGA021610 | Gabinete Traseiro Alfa 2 Bivolt          | 5436                                  | 5436                          | 1728          | 4176                 | 2988            | 4800                  | 1812         | 2160   | 720    |        |
| 3041.PA  | FEGA021710 | Gabinete Frontal Alfa 2 Bivolt           | 3348                                  | 2628                          | 1548          | 2736                 | 1440            | 4800                  | 3360         | 1440   |        |        |
| 3038.PA  | FEGA021810 | Gabinete Traseiro Alfa 2 Monovolt        | 3276                                  | 2700                          | 0             | 2700                 | 0               | 4800                  | 4800         |        |        |        |
| 3040.PA  | FEGA021910 | Gabinete Frontal Alfa 2 Monovolt         | 4536                                  | 2376                          | 0             | 2196                 | 180             | 1800                  | 1620         |        |        |        |
| 3042.PA  | FEGA022110 | Gabinete Traseiro Alfa 1                 | 5160                                  | 4440                          | 780           | 1620                 | 3600            | 6160                  | 2560         | 3600   |        |        |
| 3043.PA  | FEGA022210 | Gabinete Frontal Alfa 1                  | 840                                   | 840                           | 4956          | 3096                 | 2700            | 6160                  | 3460         | 840    | 1680   |        |