



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ADRIELLY LUCIANA DE ARRUDA MENDES  
GUSTAVO LUÍS DA SILVA AMORIM  
LUIZ HENRIQUE DO PRADO

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – TAMPA DE GARRAFA PET**

VÁRZEA GRANDE  
2017

ADRIELLY LUCIANA DE ARRUDA MENDES  
GUSTAVO LUÍS DA SILVA AMORIM  
LUIZ HENRIQUE DO PRADO

## **DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – TAMPA DE GARRAFA PET**

Projeto Final de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pelo Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG.

**ORIENTADOR: ANA PAULA LIMA FERRAZ SANTOS**

VÁRZEA GRANDE

2017

## **RESUMO**

O nível da competição do mundo atual de uma era totalmente econômica e globalizada as empresas estão voltadas diretamente para o desenvolvimento de novas ideias, novos produtos e serviços especializados, caracterizando melhor desempenho com baixo custo e maior qualidade, demonstrando por fim todo seu desenvolvimento tecnológico para a satisfação das exigências do mercado e de seus consumidores, utilizando como parte estratégia de mercado das organizações. Neste contexto este trabalho tem como objetivo modelar e simular o desenvolvimento das etapas da criação do produto, processo produtivo e toda sua cadeia de valor.

**Palavra-chave:** Desenvolvimento de produto, estratégia.

## **ABSTRACT**

The level of competition in today's world of a totally economic and globalized era, companies are directly focused on the development of new ideas, new products and specialized services, characterizing better performance with low cost and higher quality, demonstrating at last all their technological development for the Satisfaction of the demands of the market and its consumers, using as part of the organizations Market strategy. In this context, the article aims to model and simulate the development of the stages of product creation, production process and its entire value chain.

**Keyword:** Product development, strategy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – MODELO PROPOSTO POR ROZENFEILD (2006).....	5
FIGURA 2 – MODELO PROPOSTO POR WHEELWRIGHT E CLARK (1993).....	8
FIGURA 3 – CASA DA QUALIDADE – QFD.....	10
FIGURA 4 - TAMPA DE GARRAFA MODELO PF2017 .....	11
FIGURA 5 - FINISH PARA MODELO DE TAMPA DE GARRAFA PF2017.....	11
FIGURA 6 – MODELO DE TAMPA DE GARRAFA PF2017 EM CORTE .....	12
FIGURA 7 – DESENHO TÉCNICO DA TAMPA DE GARRAFA PF2017 .....	13
FIGURA 8 – MATRIZ QFD .....	14
FIGURA 9 - MODELO DE SE ESCREVER PLANO DE NEGÓCIO.....	16
FIGURA 10 – PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PLANO DE NEGOCIO .....	17
FIGURA 11 - MATRIZ SWOT .....	21
FIGURA 12 – MATRIZ SWOT .....	23
FIGURA 13 – IMAGEM DA LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA.....	27
FIGURA 14 – LAYOUT DA FÁBRICA PF PLÁSTICO.....	31
FIGURA 15: FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO.....	33
FIGURA 16: MAQUINA DE MOLDAGEM CCM48S .....	34
FIGURA 17: MAQUINA DOBRADEIRA .....	35
FIGURA 18: MAQUINA REVESTIDORA.....	36
FIGURA 19: MÁQUINA DE REVESTIMENTO ANULAR .....	37
FIGURA 20 – CADEIA DE VALOR FABRICA PF PLÁSTICOS.....	39
FIGURA 21 – ESTRUTURA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO .....	43
FIGURA 22 - CÍRCULO VICIOSO .....	47
FIGURA 23 - MELHORANDO A QUALIDADE PELO TREINAMENTO .....	48
FIGURA 24– CICLO DE TREINAMENTO .....	49
FIGURA 25 – CRONOGRAMA DE TREINAMENTO .....	50
FIGURA 26: PROCESSO DO PCM .....	52
FIGURA 27: FLUXOGRAMA PCM.....	52
FIGURA 28: CONTROLE DA ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO .....	54
FIGURA 29: FLUXOGRAMA DO MODELO DE PCM.....	57
FIGURA 30: PROGRAMAÇÃO SEMESTRAL MANUTENÇÃO.....	60
FIGURA 31: PREVISÃO DEMANDA - 2017 .....	67

FIGURA 32: AS INTER-RELAÇÕES DO PCP COM AS DEMAIS ÁREAS DA EMPRESA. ....	68
FIGURA 33: PRAZOS, ATIVIDADES E OBJETIVOS DOS SISTEMAS PRODUTIVOS .....	69
FIGURA 34: CARACTERÍSTICAS DOS TRÊS SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	72
FIGURA 35: ESQUEMA DO PLANEJAMENTO DE NECESSIDADE DE MATERIAIS (MRP I) .....	73
FIGURA 36: FLUXOGRAMA PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO .....	75
FIGURA 37: PREVISÃO DEMANDA VS PLANO DA PRODUÇÃO .....	76
FIGURA 38: DESTRUIÇÃO DE PRODUÇÃO MÊS PARA DEMANDA E ESTOQUE .....	77
FIGURA 39: PLANO MESTRE DA PRODUÇÃO - PF PLÁSTICO .....	78
FIGURA 40: LISTA DE MATÉRIA PRIMA .....	79
FIGURA 41: PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	80
FIGURA 42: PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO DIÁRIA .....	81
FIGURA 43: ORDEM DE PRODUÇÃO.....	81

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAIS TEÓRICOS</b>	<b>2</b>
2.1 ESTRATÉGIA DE MERCADO	2
2.2 INOVAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE MERCADO	3
2.3 MARKETING NA ESTRATÉGIA DE MERCADO	4
2.4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	4
2.5 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)	9
<b>3. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO</b>	<b>11</b>
3.1 Tampa de garrafa pet – PF2017	11
3.2 Detalhamento	12
3.3 Funcionalidade	12
3.4 Características	13
3.5 Parâmetros de aplicação	13
<b>4. PLANO ESTRATÉGICO DE NEGÓCIO</b>	<b>15</b>
4.1 Negócio	17
4.2 Missão	17
4.3 Visão	18
4.4 Ambiente externo	18
4.5 Ambiente interno	19
4.6 Análise SWOT	20
4.7 Objetivos estratégicos	21
4.8 Apresentação do plano de negócio	22
<b>5. LOCALIZAÇÃO</b>	<b>25</b>
5.1 Matéria prima	25
5.2 Mão de obra	26
5.3 Proximidade ao mercado consumidor	26
5.4 Localização da empresa	27
<b>6. LAYOUT</b>	<b>28</b>
6.1 Arranjo físico posicional	28
6.2 Arranjo físico funcional	29
6.3 Arranjo físico celular	29

6.4	Arranjo físico por produto .....	29
6.5	Definição de layout.....	30
<b>7.</b>	<b>FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO .....</b>	<b>32</b>
<b>8.</b>	<b>MAQUINAS DO PROCESSO PRODUTIVO .....</b>	<b>34</b>
8.1	Modeladora a pressão CCM48S .....	34
<b>8.1.1</b>	<b>Descrição .....</b>	<b>34</b>
<b>8.1.2</b>	<b>Performance .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.2	Dobramento e pontuação FSM12L .....	35
<b>8.2.1</b>	<b>Descrição .....</b>	<b>35</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Performance: .....</b>	<b>36</b>
8.3	Revestidora PMD230 .....	36
<b>8.3.1</b>	<b>Descrição .....</b>	<b>36</b>
<b>8.3.2</b>	<b>Performance .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.4	Revestidora anular PMA24LA .....	37
<b>8.4.1</b>	<b>Descrição .....</b>	<b>37</b>
<b>8.4.2</b>	<b>Performance .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>9.</b>	<b>CADEIA DE VALOR .....</b>	<b>38</b>
<b>10.</b>	<b>FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO .....</b>	<b>42</b>
10.1	Produção enxuta .....	42
10.2	Os sete tipos desperdícios .....	42
10.3	Just-in-time.....	44
10.4	Kanban.....	44
10.5	Manutenção produtiva total (TPM) .....	44
10.6	Implantação da ferramenta de produção.....	47
10.7	Cronograma de treinamento .....	50
<b>11.</b>	<b>PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO .....</b>	<b>51</b>
11.1	Engenharia de Manutenção .....	53
11.2	Tipos De Manutenção .....	54
<b>11.2.1</b>	<b>Manutenção corretiva.....</b>	<b>54</b>
<b>11.2.2</b>	<b>Manutenção Preventiva .....</b>	<b>55</b>
<b>11.2.3</b>	<b>Manutenção preditiva .....</b>	<b>55</b>
<b>12.</b>	<b>PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANTENÇÃO PROPOSTO .....</b>	<b>56</b>
12.1	Planejamento .....	58

12.2	Programação.....	58
12.3	Coordenação.....	59
12.4	Controle.....	59
12.5	Programação semestral das manutenções .....	59
<b>13.</b>	<b>Previsão de demanda .....</b>	<b>61</b>
13.1	Técnicas para previsão da média.....	61
<b>13.1.1</b>	<b>Média móvel .....</b>	<b>62</b>
<b>13.1.2</b>	<b>Média exponencial móvel.....</b>	<b>62</b>
<b>13.1.3</b>	<b>Técnicas para previsão da tendência .....</b>	<b>63</b>
<b>13.1.4</b>	<b>Equação linear para a tendência .....</b>	<b>63</b>
<b>13.1.5</b>	<b>Ajustamento exponencial para a tendência .....</b>	<b>64</b>
13.2	Previsão da sazonalidade .....	65
<b>13.2.1</b>	<b>Sazonalidade simples.....</b>	<b>65</b>
<b>14.</b>	<b>DETERMINAÇÃO DA PREVISÃO DE DEMANDA PF Plasticos .....</b>	<b>65</b>
<b>15.</b>	<b>PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO .....</b>	<b>67</b>
15.1	Atividades do PCP .....	70
<b>15.1.1</b>	<b>PCP em produção sob encomenda.....</b>	<b>71</b>
<b>15.1.2</b>	<b>PCP em produção em lotes.....</b>	<b>71</b>
<b>15.1.3</b>	<b>PCP em produção contínua .....</b>	<b>71</b>
15.2	MRP E MRP II.....	72
15.3	Programa-mestre de produção (PMP) .....	73
15.4	Registro de estoques .....	73
15.5	Planejamento das Necessidades do Material (MRP II) .....	74
15.6	Planejamento da capacidade (CRP) .....	74
<b>16.</b>	<b>PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO PF PLASTICOS .....</b>	<b>75</b>
16.1	Plano mestre da produção (PMP) .....	77
16.2	Planejamento das necessidades materiais .....	79
16.3	Planejamento de requisitos de capacidade.....	79
<b>17.</b>	<b>PLANO DA PRODUÇÃO.....</b>	<b>80</b>
17.1	Ordem de produção .....	81
<b>18.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>83</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nota-se a grande dificuldade que as empresas enfrentam com o passar do tempo para se manterem atualizadas economicamente no mercado, diante da vasta necessidade e exigência dos clientes. Para isso é essencial que as empresas aperfeiçoem e atualizem suas técnicas no ramo industrial, profissional, e tecnológico, o que faz com que o Processo de Desenvolvimento de Produtos- (PDP), seja o componente principal para a competitividade das empresas.

Na maioria das empresas o setor de produção apenas se compromete de “apagar incêndio”, gerando uma gama imensa de setups e conseqüentemente desperdícios para que assim possam atacar as suas principais dificuldades, melhorar o relacionamento com os clientes e fornecedores, fixar suas bases e expandir de forma gradual no mercado (BULHOES, AKKARI et al, 1999).

Rozenfeld et al. (2006) estabelece PDP como um conjunto de atividades realizadas em uma seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes. De acordo com Fonseca; Martins; Toledo (1991) para desenvolver um produto que atenda às expectativas do mercado, no tempo adequado, a custo de projeto compatível e com facilidade de produção é fundamental considerar: conceito, planejamento do produto, engenharia do produto, projeto do processo e produção piloto.

Desenvolver produtos é um dos processos chave para a competitividade na manufatura. Vários fatores influenciam para o desenvolvimento ou a melhoria dos produtos, tais como: concorrência, tecnologia, redução do ciclo de vida dos produtos e consumidores mais exigentes, isso faz com que as empresas busquem agilidade e soluções construtivas, visando a eficiência do processo e conseqüentemente alta qualidade do produto final. Consiste em um conjunto de atividades as quais buscam, diante das necessidades do mercado, das possibilidades e das restrições da tecnologia, chegar às devidas especificações de projeto de um produto dentre seu processo de produção, para que então a manufatura seja capaz de produzi-lo.

## **2. REFERENCIAIS TEÓRICOS**

Nesta seção serão tratados os conceitos necessários para o embasamento teórico da pesquisa, tais como: Estratégia de mercado, Desenvolvimento de produto, Desdobramento da Função Qualidade, ou simplesmente QFD.

### **2.1 ESTRATÉGIA DE MERCADO**

Lobato et al. (2009) definem estratégia como um plano, uma direção, um guia ou curso de ação para futuro, um caminho a ser seguido para levar a organização de um estado atual para estado futuro desejado, neste conceito, as organizações desenvolvem planos para seu futuro e criam a estratégia pretendida.

O mercado que antigamente era meramente ponto de encontro entre mercadores e clientes para troca e venda de seus produtos, com o passar dos tempos sofreu grande evolução. Atualmente contém uma estrutura muito complexa com inúmeras características, e para as organizações se manterem competitivas neste mercado de mudanças constantes, é fundamental ter uma ótima estratégia. O mercado é um terreno muito disputado onde as empresas necessitam cada vez mais de planejamentos eficazes, para que elas se sobressaiam em relação aos seus concorrentes.

Para Aarker (2012) o mercado turbulento torna a criação de estratégia e sua implementação muito mais desafiadora. A estratégia tem que vencer não somente no mercado de hoje, mas no mercado de amanhã, em que o consumidor, o cenário competitivo e o contexto do mercado podem ser todos diferentes. Em ambientes moldados por esta nova realidade, muitas empresas têm buscado um caminho para as mudanças, outras estão se adaptando a ela ou desaparecendo gradualmente frente às mudanças.

As organizações que não possuem uma visão estratégica tendem a não se manterem no mercado, as mudanças são rápidas e constantes, e o tempo todo é preciso reavaliar a estratégia para auxiliar nas tomadas de decisões. As organizações através da estratégia, e objetivo dos negócios, devem planejar metas por meio da sua missão e visão, focando cada vez mais em seus resultados, e como consequência a sua participação no mercado será maior.

Obtém-se competitividade estratégica quando uma empresa consegue formular e implantar com sucesso uma estratégia de criação de valor. Uma estratégia é um conjunto integrado e coordenado de compromissos e ações definido para explorar competências essenciais e obter vantagem competitiva. Quando definem uma estratégia, as empresas escolhem alternativas para competir. Nesse sentido, a estratégia definida indica o que a empresa pretende e o que não pretende fazer ( Hitt, Ireland, Hoskisson, 2011).

## **2.2 INOVAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE MERCADO**

Para Drucker (2010) inovação é um instrumento pela qual se exploram as mudanças como uma oportunidade para um negócio diferente. Ela pode ser apresentada como uma disciplina, ser apreendida e ser praticada. É preciso buscar as fontes de inovações, as mudanças e seus sintomas que indicam oportunidade para que uma inovação tenha êxito.

As mudanças no ambiente competitivo e a introdução de novas tecnologias que aceleram os mercados forçam as empresas a responder rapidamente aos estímulos do mercado e da concorrência. Hoje as empresas precisam ter a capacidade de se reinventar o tempo todo não podendo ficar agarradas aos velhos paradigmas, a resposta para estes estímulos é a inovação, sendo encarada como um fator de sobrevivência.

A capacidade de inovar é a chave para vencer com sucesso num mercado dinâmico. A inovação, entretanto, acaba tendo várias dimensões. Há desafio organizacional de criar um contexto que suporte a inovação. Há desafio estratégico de desenvolver a combinação correta de inovações que se estenda desde o incremental ao transformacional e por fim é necessário transformar a inovação em oferta no mercado. (Aarker, 2012)

A inovação faz uma grande diferença para empresas de todo tipo e tamanho, se não mudarmos o que oferecemos ao mundo e como criamos e ofertamos, correremos o risco de sermos superados por outros. É uma questão de sobrevivência, as empresas que sobrevivem são capazes de mudanças focadas e reguladas. A inovação é fortemente associada ao crescimento, novos negócios são criados a partir de novas ideias, pela geração de vantagens competitivas naquilo que uma empresa pode ofertar. (Bessant; Tidd, 2009).

## **2.3 MARKETING NA ESTRATÉGIA DE MERCADO**

Para Cobra (2009), marketing é uma forma de sentir oportunidades de mercado e desenvolver produtos e serviço. A essência do marketing é um estado da mente, os profissionais do negócio adotam o ponto de vista do consumidor, e as decisões são apoiadas com base no que cliente necessita e deseja.

As organizações perceberam a importância do marketing para a conquista de mais espaço no mercado, são inúmeras empresas concorrendo por um mesmo setor e mesmo cliente. Todo o planejamento de uma empresa deve passar pelo Marketing, desde a escolha do nome até a apresentação de seus produtos/serviços é vital para a conquista e manutenção de clientes. Ele é responsável por equacionar as demandas e as possibilidades, e preparar uma forma eficaz de melhorar os rendimentos para consequentemente atingir os objetivos da empresa.

De acordo com Honorato (2004) os consumidores não compram coisas, e sim soluções para seus problemas. Por esta razão, o marketing busca atender seus desejos e necessidades por meio de ações mercadológicas reunidas no chamado composto de marketing, que se constitui no conjunto de variáveis controláveis que a empresa pode utilizar para influenciar a resposta do consumidor.

A visão do marketing está mudando e frequentemente é mais aceita como parte da administração estratégica da organização. Dada à definição de uma estratégia de negócio e a estrutura de administração de mercado, o papel do marketing é ser o orientador primário da análise estratégica, direcionar a estratégia de crescimento da empresa e lidar com as disfunções do produto e do mercado geográfico. (Aarker 2012)

## **2.4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO**

Atualmente, a economia globalizada está ligada com a vantagem competitiva de uma empresa que pode relacionar diretamente a sua capacidade de introduzir no mercado com novos produtos e serviços, ou seja, novas opções para o seu consumidor final. A produtividade se tornou peça fundamental para sobrevivência das empresas, são imensas transformações em seus ambientes econômicos e tecnológicos para se manter no mercado “a empresa passa a atender as necessidades de seus clientes em menos tempo, com alta qualidade e baixo custo,

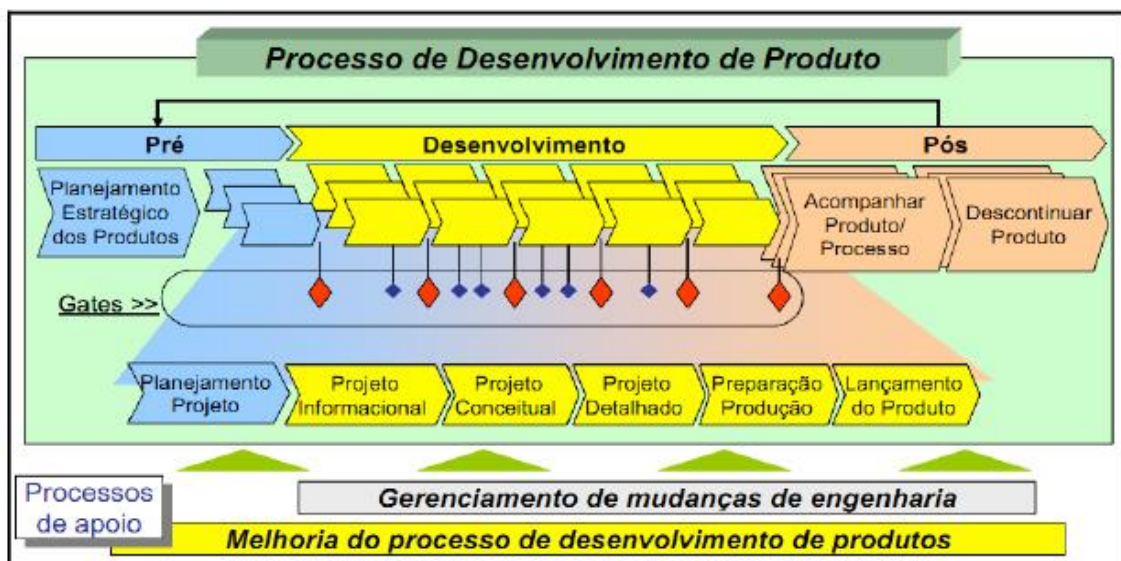
além de prezar pela segurança e motivação de seus colaboradores” (GHINATO, 1996).

Nos dias de hoje, toda empresa que cuida da sua sobrevivência econômica no mercado, acaba se adequando a uma nova forma de se desenvolver diante a competitividade.

Clark e Fujimoto (1991) em sua obra definem o processo de desenvolvimento de produto como sendo um conjunto de atividades, que a organização transforma os dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um novo produto comercial, onde abrange todas as áreas de uma empresa, desde as funções de marketing, engenharia de produto até a produção. Desta forma a complementar a definição de Clark e Fujimoto (1991) Clark e Wheelwright (1993), diz sobre dois mecanismos para ligar os projetos ao processo de planejamento empresarial. O primeiro é o desenvolvimento de objetivos e meta, o segundo mecanismo é o plano de projeto, que agregado nas empresas determinam qual o mix específico para tipos de projetos que se ajustam dentro da estratégia empresarial, quais são suas oportunidades e suas restrições.

Rozenfeld et al. (2006) estabelece PDP como um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes, este modelo ilustrado na figura 1 mostra uma visão geral do processo de desenvolvimento de produto.

Figura 1 – Modelo proposto por Rozenfeild (2006).



Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

A caracterização de uma fase do processo de desenvolvimento de produtos se dá por macro fases, que incluem o pré-desenvolvimento e o pós-desenvolvimento do produto enfatizando os aspectos de alterações, diante da definição de produto sua forma de produção e suas características. Rozenfeld et al. (2006), apresenta o processo de desenvolvimento do produto de forma sequencial para facilitar a representação, as sobreposições de fases indicam que uma determinada atividade de uma fase pode ser realizada também dentro de outra fase.

No macroprocesso do pré-desenvolvimento é mostrado o planejamento estratégico dos produtos, nele é definido o foco do mercado acerca da atuação e importância do marketing e possíveis restrições mercadológicas, para os produtos que serão desenvolvidos. A fase do planejamento envolve toda a relação de mercado que deseja atingir, e o conjunto de toda a empresa, onde o projeto é então definido, desde a sua capacidade, sua viabilidade no aspecto econômico e quais são os indicadores para que se possa fazer o acompanhamento do projeto.

Segundo Rozenfeld et al. (2006), o macroprocesso do desenvolvimento é composto por cinco fases, são elas: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento do produto. Nesta etapa do macroprocesso o objetivo é desenvolver o produto diante das decisões tomadas no detalhamento das fases, as atividades são inteiramente voltadas para a execução do processo.

Assim a primeira fase de desenvolvimento é o projeto informacional, onde todas as informações necessárias sobre o projeto a ser desenvolvido, são requisitos que se deseja obter para o produto futuro.

A segunda fase é o projeto conceitual. É onde são estudadas detalhadamente as informações da fase anterior, a fim de encontrar melhorias e alternativas definidas, são as descrições do que o produto precisa apresentar tanto sua forma estética, sua função e forma geométrica.

Em seguida vem o projeto detalhado, nessa fase são planejados os processos de fabricação cuidadosamente detalhado para ser transformado em todo teste que seja necessário realizar de acordo com as especificações finais. Além disso, nessa fase são estabelecidas condições necessárias para o descarte ou reciclagem dos produtos.

Posteriormente vem a fase de preparação para produção. Nesta fase obtém-se a certificação do produto com base nos resultados dos lotes pilotos decorridos de

testes realizados com sucesso, acontece à homologação da produção podendo também ser produzido em série.

Para encerrar o macroprocesso de desenvolvimento, conseqüentemente vem o lançamento do produto, onde é documentado tudo sobre o lançamento, a venda até o pós-vendas sobre o atendimento ao cliente, todas as atividades precisam estar bem relatadas em documento oficial de lançamento antes mesmo de ir para o mercado.

Por último a macro fase do pós-desenvolvimento, subdividida em duas fases. A primeira é acompanhar produtos/processos, verificar se o cliente está satisfeito, prestar assistência técnica ao produto, mencionar resultados e melhorias, documentando as mesmas. E a segunda é a fase do descontinuar produto, se não houver bons resultados é nesta fase que ocorre a retirada do produto do mercado.

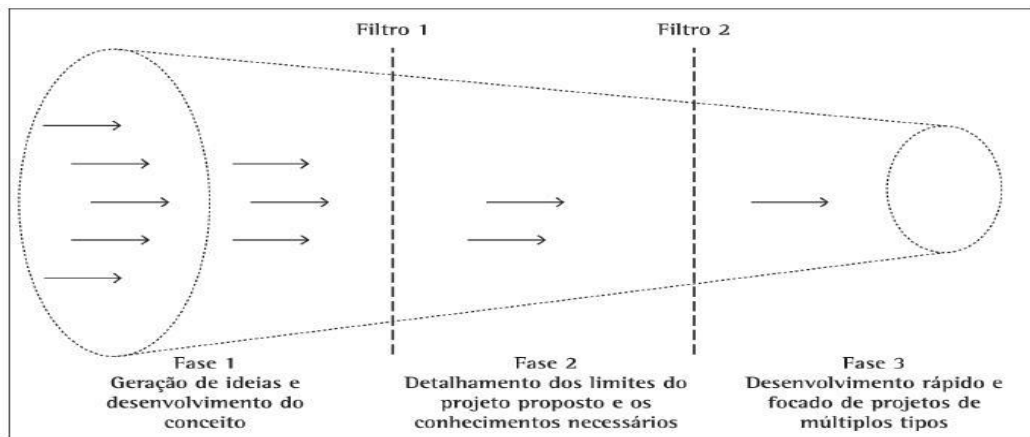
O macroprocesso deve ser parte integrante de qualquer empresa que relaciona produto e processos que estão ou serão projetados, sendo uma ferramenta importantíssima para o processo de desenvolvimento do produto.

Harmsen (2000) reforça essa visão dizendo que o PDP possui uma característica muito importante, olhando-se de forma macro, o autor afirma que o PDP é considerado um dos mais importantes processos de negócio business process, para a competitividade atual das empresas. Sendo assim de fundamental importância para os crescentes esforços de adição de valor em sua capacidade de inovação.

O Modelo proposto por Roozenburg e EeKels (1995), abrange desde o planejamento estratégico e corporativo do seu processo, é um modelo que tem foco particular centrado no processo de desenvolvimento de produto, tem a finalidade de expandir o conhecimento relacionado ao processo e aperfeiçoar o mesmo. Trata-se de um processo que propõe que diversas áreas sejam envolvidas ao longo de todo o processo de desenvolvimento de produto.

Assim os pesquisadores Wheelwright e Clark (1993) apresentaram um modelo de desenvolvimento de produto, que foi baseado no conceito de um funil de desenvolvimento, ilustrado na figura 2.

Figura 2 – Modelo proposto por Wheelwright e Clark (1993).



Fonte: Wheelwright e Clark (1993)

De acordo com Wheelwright e Clark (1993), o diagrama consiste em três grandes etapas são elas:

- **Investigação:** é onde as ideias são geradas e desenvolvidas os conceitos múltiplos podem ser para um desenvolvimento
- **Desenvolvimento:** desenvolver o projeto de produto, e sua produção do lote piloto. Define e detalha os limites do projeto acerca dos conhecimentos necessários
- **Comercialização:** que trata do lançamento do produto no mercado e sua devida manutenção, podendo focar em diversos tipos de projetos.

Os autores deste modelo destacam a necessidade de selecionar ideias antes de desenvolvê-las a fim de evitar desperdícios no processo e aumentar as chances de sucesso dos desenvolvimentos realizados

É preciso a aceitação e conhecimento íntegro do produto no mercado, pois ele está cada vez mais sendo consolidados por produtos competidores e de baixo custo, suprimindo de certa forma os desejos e as expectativas dos consumidores.

Fonseca; Martins; Toledo (1991) define o objetivo do PDP como desenvolver um produto que atenda as expectativas do mercado, no tempo adequado, a custo de projeto compatível e com facilidade de produção e indica as principais ferramentas como: conceito, planejamento do produto, engenharia do produto, projeto do processo e produção piloto.

Essa imensa cadeia de informações está dentro das organizações onde ela se faz necessária para que o processo de desenvolvimento do produto aconteça de forma eficaz e efetiva. A constante busca de dados na elaboração de um produto e

informações de mercado é que faz com que a empresa fique à frente das demais concorrentes mercadológicas.

## **2.5 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)**

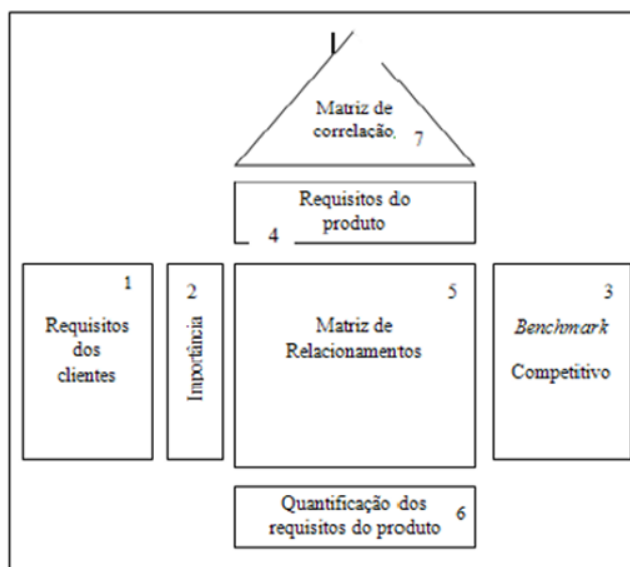
O desdobramento da função qualidade é uma técnica que foi desenvolvida no Japão no estaleiro da Mitsubishi, em Kobe, e é usada amplamente pela fabricante de veículos Toyota e por seus fornecedores. Também é conhecida como “casa de qualidade” (devido a sua aparência) e “voz do cliente” (devido a seu objetivo).

De acordo com Slack (2009) o objetivo principal do desdobramento da função qualidade é tentar assegurar que o projeto final de um produto ou serviço realmente atenda às necessidades de seus clientes.

O desdobramento da função qualidade permite transformar as necessidades do consumidor em requisitos de projetos, usando a matriz de conversão ou “casa da qualidade”. Esses requisitos podem ser quantificados e priorizados pela análise dos produtos concorrentes e com o uso de um sistema de ponderação das importâncias relativas.

Para Slack (2009) a matriz QFD é uma articulação formal de como a empresa vê o relacionamento entre os requisitos do consumidor (o que) e as características do novo produto (como). As principais atividades realizadas durante a aplicação dessa ferramenta são: a) apontar os requisitos dos clientes do produto; b) detalhar os requisitos do produto e c) determinar as especificações meta do produto. Essas atividades são inseridas dentro da matriz QFD e as informações geradas são distribuídas conforme a Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Casa da qualidade – QFD



Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

O modelo de matriz da qualidade da figura 3 é apresentado por ROZENFELD et. al., (2006) pode ser compreendido da seguinte forma: No primeiro passo podemos identificar os requisitos dos clientes, o que eles pensam a cerca deste novo produto, no campo dois pode-se determinar a importância destes requisitos para os clientes, enquanto que no campo três é feita a comparação com os produtos concorrentes com o intuito de identificar os pontos fortes e fracos do produto e as ações para melhorá-los ou preserva-los, no campo quatro, parte-se para o estabelecimento dos requisitos do produto que representam a forma com que o produto irá satisfazer os requisitos dos clientes.

No cenário cinco, denominadas matrizes de relacionamento dará a correlação entre os requisitos dos clientes e os requisitos do produto. Em cada uma das células da matriz, determina-se se existe relação ou não e se caso existir, qual a sua intensidade.

No campo seis, será realizado o conjunto de especificações para o produto que será desenvolvido. Por final, o campo sete é considerado o “telhado” da casa da qualidade que é formado pelas interações entre os requisitos do produto propiciando um entendimento da natureza, dos efeitos e da intensidade que há entre os requisitos.

### 3. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

#### 3.1 Tampa de garrafa pet – PF2017

A Tampa Plástica PF2017 é constituída com duas peças que consistem de uma carcaça moldada por compressão com vedante superior moldado internamente e lacre anti-violação. As tampas são desenvolvidas para oferecer ao consumidor um sistema de lacre e selo seguros aliando proteção, desempenho de vedação, evidência de violação, facilidade no fechamento e facilidade na abertura. Oferece relevante redução de custos de matérias-primas aos clientes devido ao “finish” mais curto com menor utilização de matéria prima.

Figura 4 - Tampa de garrafa modelo PF2017



Fonte: (<http://www.videolar-innova.com>)

1. Carcaça
2. Canal de liberação de gases
3. Lacre de segurança
4. Vedação superior
5. Rosca Interna

Figura 5 - Finish para modelo de tampa de garrafa PF2017



Fonte: (<http://www.videolar-innova.com>)

1. Espelho
2. Canal de liberação de gases
3. Rosca
4. Anel de transporte

### 3.2 Detalhamento

As Tampas PF2017 possuem um sistema de selagem autônomo, necessitando somente de um posicionamento mínimo adequado da tampa sobre o finish.

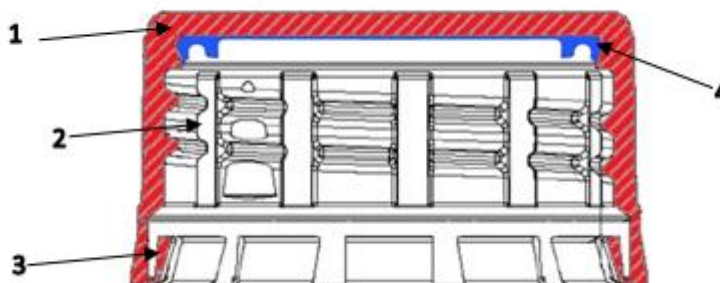
A selagem é maximizada pelo aumento da pressão interna da embalagem que a tampa utiliza como alavanca para intensificar o contato direto lateral vedante e finish.

O lacre anti-violação possui sistemas de rompimento da banda, que asseguram total confiabilidade na evidência de abertura da tampa.

Os canais de liberação de gases permitem o equilíbrio gradual da pressão interna com a externa evitando o transbordamento do produto.

O conjunto de postes é a única conexão entre a carcaça e o lacre ocasionando o rompimento suave e gradual, gerando conforto ao consumidor no momento de abertura, evidenciando assim que aquele produto foi manipulado.

Figura 6 – Modelo de tampa de garrafa PF2017 em corte



Fonte: (Fonte: (<http://www.videolar-innova.com>))

1. Carcaça
2. Canal de liberação dos gases
3. Lacre anti-violação
4. Vedação superior

### 3.3 Funcionalidade

**Ausência de Vazamento:** A tampa plástica aplicada conforme orientação, não deverá apresentar em hipótese nenhuma falha de selagem.

**Facilidade de aplicação:** O índice de defeitos não deverá ultrapassar a meta de 1 perda a cada 5.000 aplicações.

Facilidade de abertura: Nenhuma amostra deverá ultrapassar 17 lbs. pol. no momento da abertura do produto na fase de consumo

Tamper evidence: Para atender o critério de aprovação, os lacres devem romper parcial ou totalmente de forma a evidenciar a manipulação ou tentativa de violação da embalagem, no movimento de abertura da tampa.

### 3.4 Características

Matérias prima: Carcaça Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com concentrado de cor, quando requerido pelo cliente.

Vedação superior: resina base EVA (Etileno Acetato de Vinila) ou policloreto de polivinila mais conhecido pelo acrônimo PVC.

Cores: Podem ser solicitadas de acordo com as necessidades dos clientes. Se for necessária alguma regulamentação específica, esta deverá ser previamente informada pelo cliente.

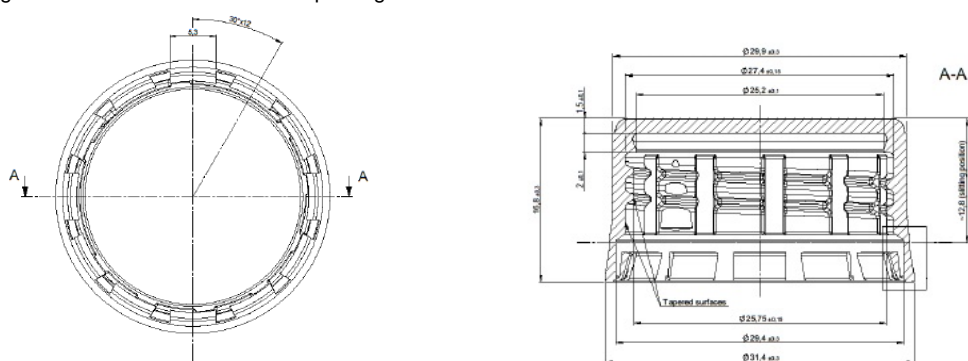
Peso Médio: 2,85 + 0,15 gramas

Altura: 16,8 mm

Largura Interna: 31,4 mm

Largura Externo: 25,2 mm

Figura 7 – Desenho técnico da tampa de garrafa PF2017



Fonte: (<http://www.videolar-innova.com>)

### 3.5 Parâmetros de aplicação

Tipo de garrafa: PET – finish PF2017.

Envase: À Quente, até 90°C – Carbonatados – Álcool – Pressurizados

Capacidade de Retenção de CO<sub>2</sub>: Máximo de 4,5 Vol. CO<sub>2</sub>



De acordo com a matriz QFD o principal domínio dos concorrentes sob o ponto de vista dos clientes é em ausência de vazamento, e sob o ponto de vista da importância absoluta e relativa é o material. Observando os resultados foi possível constatar que o principal requisito da qualidade é o material, e que esse requisito se relaciona fortemente com o preço de venda, sendo assim esses dois requisitos devem ser tratados com um olhar especial pela empresa no processo de desenvolvimento do produto.

#### **4. PLANO ESTRATÉGICO DE NEGÓCIO**

Com a grande competitividade do mercado financeiro atual, há uma grande necessidade das empresas se adaptarem as tendências de novas exigências por parte dos consumidores. O mercado globalizado está em contínua exigência acerca dos sistemas produtivos e processos das empresas, para redução de gastos e obtenção de receitas para lucro.

Segundo Aaker (2001) o planejamento estratégico surgiu por volta dos anos 60 e 70, preocupando se em prever as variáveis e habilidades estratégicas. O planejamento estratégico está focado no ambiente de mercado em que a empresa atua, enfatizando além das projeções, o estudo de mercado dos concorrentes e clientes, objetivando o fortalecimento daquele momento vivenciado pela empresa.

O planejamento estratégico como ferramenta administrativa procura cumprir as funções de apoiar o processo decisório, trazer maior racionalidade às decisões na organização e orientar as ações na organização. Ele está voltado para o alcance de resultados, através de um processo contínuo e sistemático de antecipar mudanças futuras, tirando vantagens das oportunidades que surgem, examinando os pontos fortes e fracos da empresa, estabelecendo e corrigindo cursos de ação (MOTTA, 1976).

Desse modo nota-se que planejamento de negócios (PNE) requer uma série de atividades e análises no ambiente interno e externo. São necessárias definições que reconheçam o mercado atual e seu principal concorrente, para introduzir novos produtos no mercado, cujo objetivo é otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios e melhor estratégia visando oportunidades do negócio.

Para Dornelas (2008) todo plano de negócio deve começar pela ideia e conceito do negócio, ou seja, se realmente existe uma oportunidade no mercado para que o empreendedor acredite ser uma inovação interessante. Basicamente, existem duas formas para desenvolver o plano de negócio. O modelo sequencial linear e o modelo interativo, como observados na figura 9.

Figura 9 - Modelo de se escrever plano de negócio.



Fonte: (Dornelas input Zacharakis 2001).

O modelo linear consiste em escrever um capítulo de cada vez e sem iterações. Esse modelo é mais teórico e não prevê a dependência das partes de um plano de negócios. O modelo interativo entende a dependência das partes de um plano de negócio. Ele prevê a existência de um fluxo que deve ser seguido, onde se começa pelo plano de marketing, e enquanto isso, também é possível começar o plano operacional e quando estiverem quase prontos, se inicia o plano financeiro, (Dornelas 2008).

O planejamento estratégico é peça fundamental para a vitalidade das organizações, atualmente existem inúmeros autores e metodologias. Foi embasado para desenvolvimento do plano estratégico para tampa de garrafa PF2017 o modelo de planejamento estratégico contido em Maximiano (2011), modelo este apresentado na figura 10.

Figura 10 – Processo de elaboração de plano de negocio



Fonte (Maximiano 2011)

Neste modelo Maximiano (2011) relata que planejamento estratégico é de suma importância para a realização dos objetivos de mais alto nível da empresa, ou seja, sua missão, sobrevivência e competitividade. Biagio; Batocchio (2012) complementa dizendo que tais técnicas proporcionam uma chance maior de sucesso das organizações dentro de um ambiente mutante, desenvolvendo ações preventivas perante os riscos ocultos, garantindo a sobrevivência e rentabilidade da organização em um futuro de médio e longo prazo.

#### 4.1 Negócio

Maximiano (2011), descreve que negócio é o que sua empresa oferece em troca do dinheiro dos consumidores. É o que você vende e as pessoas compram concretamente o negócio compreende os produtos e serviços que você oferece aos mercados e consumidores.

Definir o negócio é explicar o âmbito da sua atuação, centrada no benefício ao cliente, a empresa entende que os clientes possuem problemas ou dificuldades e a mesma trará a solução ou benefício, Sampaio (2002).

#### 4.2 Missão

Missão é o negócio definido em termos de utilidade, que dá aos consumidores a motivação para trocar o dinheiro pelo produto e serviços que você tem a oferecer, é semelhante a proposição de valor, que engloba os benefícios que os consumidores encontram em seus produtos ou serviços. (Maximiano, 2011).

Para Biagio; Batocchio, (2012), missão declara a razão de ser da empresa, o seu propósito e o que ela faz, deve captar o propósito da empresa e traçar o quadro atraente dela. Diz respeito ao relacionamento da empresa com seu cliente, fornecedores e colaboradores.

A missão é a declaração da razão da existência da empresa, o seu propósito. Desta forma, a descrição deve ser objetiva, clara e que identifique as características únicas da organização, Bizzotto (2008).

A principal função da missão é manter todos os integrantes da empresa unidos em torno de um único ideal, atuando como força motivadora e o propósito final de todas as pessoas que trabalham na empresa para êxito da organização, devem refletir maiores propósitos da empresa, (Biagio; Batocchio, 2012).

### **4.3 Visão**

A Visão da empresa deve representar um resultado a ser perseguido por todos em uma perspectiva de longo prazo. É algo a frente que a empresa irá perseguir, o seu guia (SAMPAIO, 2002).

Bizzotto (2008) descreve que a visão da empresa deve transmitir onde a empresa quer chegar, o que a empresa quer ser no futuro. Deve ser inspiradora e guiar a estratégia da empresa.

Para (Biagio; Batocchio, 2012), visão não deve expressar fins quantitativos, e sim motivação, orientação, imagem e filosofia que guia a empresa. Além disso, aponta o caminho para o futuro e representa a esperança e sonho da empresa.

### **4.4 Ambiente externo**

Análise externa tem por finalidade estudar a relação existente entre a empresa e seu ambiente em termos de oportunidades e ameaças. Essa análise é de fundamental importância para o sucesso do planejamento estratégico da empresa. As oportunidades e ameaças afrontam a empresa no cumprimento de sua missão, e dificultam ou facilitam para atingir os objetivos (SAMPAIO, 2002).

Para Bizzotto (2008) devemos avaliar na análise do ambiente externo os seguintes aspectos:

- Ambiente demográfico: objetivo é identificar se as mudanças demográficas trarão alguma ameaça ou oportunidade ao negócio.
- Ambiente econômico: devemos avaliar as tendências de disponibilidade de créditos, evolução do dólar dentre outros, buscando identificar se irá gerar impacto na empresa.
- Ambiente natural: devemos avaliar as tendências de evolução da disponibilidade de matéria prima.
- Ambiente tecnológico: Analisar a tendência da tecnologia na área de interesse da empresa.
- Ambiente político e legal: identificar a possibilidade de restrições legais (trabalhista, fiscais etc.) que possam inviabilizar o negócio.
- Ambiente Sociocultural: identificar em que medida as interações sociais podem prejudicar ou viabilizar a atuação no mercado.
- Na visão de Biagio; Batocchio, (2012) o primeiro passo da análise externa é identificação das oportunidades. A oportunidade é um fato que, dependendo de sua adequabilidade aos objetivos da organização, vale a pena ser explorada, com a finalidade de obter retorno financeiro. Ela é dividida em duas fases:
  - Percepção: é a utilização do bom senso e da experiência para identificar os sinais emitidos pela oportunidade.
  - Compilação: é utilizado um método sistemático para alavancar cada oportunidade identificada pela percepção, de tal forma que possa extrair o máximo das oportunidades analisadas.

#### **4.5 Ambiente interno**

Maximiano (2011) descreve que na análise interna deve-se estudar seu desempenho à procura de pontos fortes e fracos. Procure-os nos recursos, nas fontes de desperdício, nos motivos de insatisfação dos funcionários, nas opiniões dos fornecedores, nas reclamações do cliente. Compare-a com outras empresas com as melhores práticas do mercado.

Para Bizzotto (2008) no ambiente interno devemos identificar quais são nossas maiores forças e as principais fragilidades, fatores estes que estão diretamente sob nosso controle. Para isso deve-se dar foco para:

- Equipe: O objetivo é verificar quais são as principais potencialidades da equipe e as possíveis deficiências que podem comprometer sucesso da empresa.
- Recursos: Avaliar a infraestrutura, os equipamentos, software etc.
- Produto: É importante verificar se o produto que estamos desenvolvendo possui característica que o diferencia dos demais.

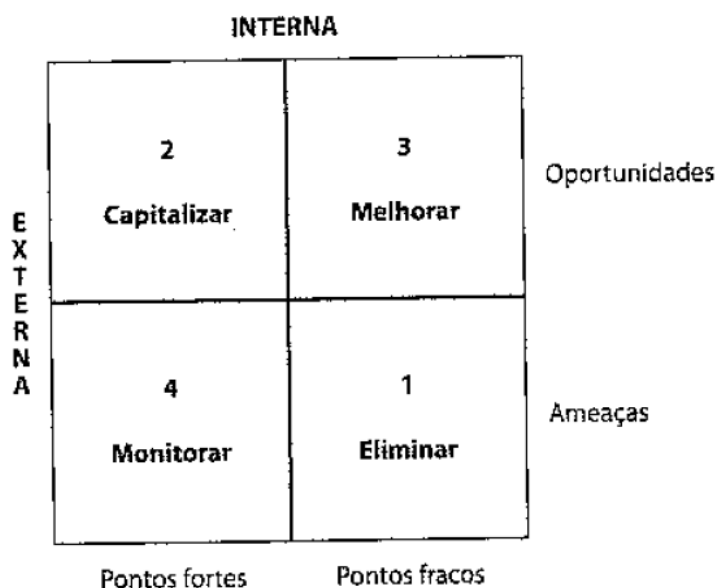
#### **4.6 Análise SWOT**

SWOT é a sigla dos termos *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças) que consiste em uma ferramenta de análise popular no âmbito empresarial.

A escolha de um negócio pode surgir de diferentes maneiras. Os empreendedores devem procurar entender o que tem de enfrentar e ao mesmo tempo avaliar os recursos com que podem contar. Isso é conhecido como SWOT, Maximiano (2011).

( Biagio; Batocchio 2012) uma vez identificado os pontos fortes e fracos e analisadas as oportunidade e ameaças, pode-se obter a matriz SWOT, que orienta a análise da situação atual do negócio e deve ser refeita regularmente, dependendo da velocidade com que o ambiente, setor e a própria empresa mudam. O modelo apresentando pode ser visto figura 11.

Figura 11 - Matriz SWOT



Fonte ( Biagio; Batocchio 2012)

A função primordial da análise SWOT é possibilitar a escolha de uma estratégia adequada eliminando os pontos fracos nas áreas onde existem riscos e fortalecer os pontos fortes nas áreas onde se identifica a oportunidade, (Biagio; Batocchio, 2012).

#### 4.7 Objetivos estratégicos

Segundo (Biagio; Batocchio 2012) formular a estratégia significa a empresa escolher a forma como irá atuar no mercado para cumprir suas metas e atingir seus objetivos. De acordo com Porter (1980), existem 3 abordagens estratégicas que podem ser adotadas por uma empresa, são elas:

1. Liderança total em custo: exige um grande esforço da empresa para reduzir custo. A empresa precisa direcionar todo seu esforço para buscar escala de produção e ganhar em volume, utilizando de processo com alto índice de automação, linha de produção rígida e procedimento padronizado.
2. Diferenciação: Implica em diferenciar o produto ou serviço oferecido pela empresa dos oferecidos pela concorrência, criando algo único no mercado.

3. Foco: consiste em concentrar esforços para atender somente um determinado grupo comprador ou linha de produto, passando a conhecer a real necessidade deste segmento com mais propriedade que o concorrente.

Conforme Maximiano (2011) o objetivo é o resultado desejado ou estado futuros que a empresa pretende alcançar, por meio de aplicação de esforço e recursos. Dornelas (2011) complementa descrevendo que os objetivos devem ser ousados, levando a empresa a um esforço acima do normal. Caso contrário, não terá significado e não motivarão a equipe.

As metas são declarações que possuem uma correspondência direta com determinado objetivo, mostrando os passos que devem ser dados e quando. Elas devem ser SMART (eSpecifica, Mensurável, Atingíveis, Relevantes e Temporais), devem sempre se referir a algo tangível e cada objetivo deve estar suportado por uma ou mais metas, ( Biagio; Batocchio 2012).

#### **4.8 Apresentação do plano de negocio**

Definição de negócio, missão e visão: Conforme modelo proposto para amparar a elaboração do planejamento estratégico da PF Plásticos, a primeira etapa a ser apresentada é a definição do negócio, missão e visão. Baseando na teoria disponível neste arquivo definiu-se da seguinte forma:

**Negócio:** O negócio da PF Plástico é produzir e comercializar tampas de garrafas de plásticos com qualidade, preço justo, atendimento e entrega diferenciados, buscando o fortalecimento da parceria com os fornecedores e clientes através da confiabilidade.

**Visão:** Ser reconhecida como empresa referência na produção de tampas de garrafa pet, visando a qualidade dos seus produtos e o comprometimento com os clientes.

**Missão:** A empresa PF Plástico está no mercado com o intuito de atender às necessidades dos clientes quanto à praticidade, comodidade, qualidade e confiança de seus produtos. Valorizando o indivíduo como parte integrante de uma sociedade em transformação.

**Análise de ambiente externo e interno – SWOT:** Na segunda etapa do modelo proposto, analisar o Ambiente externo caracteriza-se por todos os fatores

que influenciam a empresa, mas que não fazem parte dos seus processos internos. Já para efetuar a Análise do Ambiente Interno se considera todos os fatores que influenciam a empresa dentro dos seus processos internos, para melhor exemplificação foi analisado na matriz SWOT:

Análise externa: Para análise do ambiente externo foi consideradas a atratividade para as oportunidades, e a gravidade para as ameaças.

Análise interna: Para ambiente interno, foi considerado o desempenho tanto para as forças, quanto para as fraquezas.

A análise do ambiente interno e do ambiente externo foi utilizada como marco inicial para a criação desse novo produto. Foram identificados os seus pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças como se pode analisar na figura 12.

Figura 12 – Matriz SWOT

	<b>OPORTUNIDADE</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<b>AMBIENTE EXTERNO</b>	Novos clientes Parceria comerciais Economia aquecida Novas tecnologias	Encarecimento matéria prima Concorrentes
	<b>PONTOS FORTES</b>	<b>PONTOS FRACO</b>
<b>AMBIENTE INTERNO</b>	Localização Privilegiada Parceria com fornecedor Ambiente de trabalho Qualidade do produto Atendimento do cliente Pontualidade nas entregas	Mão de obra não qualificado

Fonte – Autor

Analisando as oportunidades, os itens descritos englobam principalmente o aquecimento da economia, com aquecimento da economia a tendência é que os números de clientes aumentem. As parcerias comerciais são fundamentais para futuro crescimento da empresa, tendo como objetivo influenciar o mercado a comprar os produtos da empresa. As aplicações de novas tecnologias são essenciais para melhoria contínua do processo, baixo custo, qualidade e atendimento ao cliente.

Em relação as ameaças, o item mais relevante é o surgimento de novos concorrentes ou aperfeiçoamentos dos que existem podendo prejudicar as metas

definidas pela empresa. Outro ponto que se deve destacar é o encarecimento da matéria prima gerada pelo surgimento de empresas de outro segmento, mas que utilizam a mesma matéria prima.

Ao falar dos pontos fortes devem-se destacar os diferenciais da empresa como qualidade do produto, atendimento diferenciado ao cliente e pontualidade na entrega sendo estes os principais reconhecidos pelos clientes. A empresa busca proporcionar um ótimo ambiente de trabalho visando a melhor produtividade de seus funcionários. Localização privilegiada devido à proximidade do seu principal mercado consumidor, facilitando e diminuindo custo com transporte.

O último item a se falar é sobre os pontos fracos da empresa, são estes que devem receber uma grande atenção. Os investimentos baixos em novas tecnologias podem futuramente gerar deficiência na linha de produção dificultando o crescimento da empresa e o atendimento de novos clientes. Outro item que está ligado diretamente ao crescimento da empresa é a qualidade da mão de obra, sendo este um item com baixa qualidade.

Tendo como referência os itens destacados do ambiente externo e ambiente interno, será possível conduzir e desenvolver ações para melhorar as boas práticas, aperfeiçoamento das deficiências, aproveitar oportunidade e minimizar impacto negativo do ambiente externo.

Definição da estratégia: Para funcionalidade da estratégia é fundamental ela estar em alinhamento principalmente com as oportunidades de negócio, podendo auxiliar no sucesso empresa. Do outro lado estão as ameaças, que devem ser monitoradas constantemente, e a empresa deve estar muito bem preparada se for necessário enfrentá-las.

Após analisar toda cadeia de negócio foi definida a estratégia que será aplicada pela empresa, será a liderança em custo e alta qualidade dos produtos seguindo os seguintes fatores:

- A empresa tem por objetivo ser líder de venda da região no seu segmento, e para atingir este objetivo é fundamental ter um baixo custo em toda cadeia, conseqüentemente melhorando o preço dos produtos e aumentando as vendas.
- Para garantir a alta qualidade dos produtos, a empresa deve utilizar ferramentas de qualidade visando aperfeiçoamento do processo, qualificação da sua mão de obra e obsessão por defeito zero.

Para que haja sucesso da estratégia definida é fundamental a participação e conhecimento de todos os funcionários que fazem parte da cadeia produtiva, concentrando e direcionando os esforços para aquilo que realmente agrega valor.

## **5. LOCALIZAÇÃO**

Conforme Moreira (1996), independentemente do tipo de negócio da empresa, mas principalmente se esta for uma fábrica, as decisões sobre localização são estratégicas e fazem parte integral do processo de planejamento. Desta forma, pequenos detalhes podem trazer desvantagens comprometedoras.

Determinar o local para uma instalação significa encontrar um local ideal para instalar uma base operacional para fabricar produtos ou prestar serviços, de modo a obter uma boa administração com vantagens competitivas sobre os concorrentes (Peinado & Graeml, 2007).

As atividades industriais são, de modo geral, fortemente orientadas para o local onde estão os recursos. Matéria-prima, água, energia e mão-de-obra. As atividades de serviços, sejam públicas ou particulares, orientar-se-ão mais para fatores como proximidade do mercado (clientes), mão de obra, tráfego (facilidades de acesso), (Moreira 1996).

Há inúmeros fatores que influenciam na escolha da localização da organização, fatores estes que devem ser minuciosamente detalhados e estudados pois estão diretamente ligados ao sucesso ou fracasso do projeto.

### **5.1 Matéria prima**

Para (Corrêa & Corrêa, 2006) as vantagens de custos podem ser conseguidas com a instalação de operações industriais próximas a sua base de fornecedores, é o caso de empresas que usam matérias-primas volumosas, perecíveis, caras ou mais difíceis de transportar que o produto final.

No estudo da localização das fábricas, distâncias são medidas em custos de frete, uma vez que os custos relativos de estocagem de matéria-prima e distribuição de produtos acabados variam de indústria para a indústria. Matérias-primas volumosas ou pesadas podem gerar custos de transporte demasiadamente altos. A

redução de custos pode ser obtida através da busca pela proximidade a diversos fornecedores, (Maynard 1970).

A escolha pela localização próxima aos fornecedores proporciona à organização uma vantagem competitiva, estar próximo dos fornecedores irá minimizar os custos com transporte, diminuir o risco de atraso nas entregas e facilitar a aproximação e as interações entre as organizações.

## **5.2 Mão de obra**

É importante para uma companhia verificar se os locais pré-selecionados para a localização possuem oferta de mão-de-obra em quantidade e qualidade suficiente. Algumas não desejam se onerar com altos custos de treinamento de pessoal, embora que, para outros, isso seja relativamente comum, dada às atividades muito específicas em que estão engajadas. (Moreira, 1996)

Estabelecer suas operações em uma região com um grande contingente populacional é altamente favorável, pois quanto maior a oferta de mão de obra, menores são os salários pagos. Associado à quantidade, deve-se levar em consideração a qualificação da força de trabalho, sua disponibilidade medida pelo índice de desemprego e a estrutura educacional da região para a formação e aperfeiçoamento profissional, através da existência de escolas técnicas, universidades e centros de pesquisas. (Moreira 1996)

## **5.3 Proximidade ao mercado consumidor**

Para Mattar (1997), a escolha do local definitivo para situar a empresa deve basear-se em pesquisas sobre os consumidores potenciais do local. Além disso, é importante analisar do perfil dos consumidores locais, dando atenção a fatores como hábitos e comportamento de compra da população, fidelidade dos clientes e frequência que os clientes vão às compras, influenciará significativamente no sucesso do negócio.

O cliente é a figura mais importante na vida das empresas, as atividades de serviços se localizam próximas aos mercados a que servem, tanto quanto possível, onde existam facilidades de acesso e estacionamento, buscando, ao mesmo tempo, atingir uma grande parcela da população visada. (Moreira 1996)

#### 5.4 Localização da empresa

Barracão com sala comercial localizada na Rod. Mário Andreazza, 970- Nova Esperança, Várzea Grande - MT, ambiente contempla um espaço amplo para instalação dos equipamentos de processo, área para recebimento de matéria prima, materiais utilizados nas etapas do processo e carregamento de produto final, uma sala de reunião com capacidade de 10 pessoas, escritório central para atividades administrativas, recepção para atendimento aos clientes e sala de espera.

A decisão da escolha do local foi estratégica, pois irá proporcionar vantagens competitivas em relação aos concorrentes. O local é de fácil visualização e acesso aos clientes, possui estacionamento amplo e exclusivo, outro ponto que se destaca é a proximidade de outros empreendimentos parceiros. Um fator importante para a escolha foi na possibilidade de ampliação da área de fabricação.

Figura 13 – imagem da localização da empresa



Fonte: Autor

## 6. LAYOUT

Segundo Slack (2009) o layout de uma operação produtiva concerne ao posicionamento físico dos seus recursos transformadores. Isso significa decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da operação. Slack (2009) complementa dizendo que pequenas mudanças na localização de uma máquina dentro de uma fábrica, podem prejudicar o fluxo da operação, que conseqüentemente, afetariam os seus custos e a eficácia geral.

*“O "arranjo físico" de uma operação ou processo é como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros e como as várias tarefas da operação serão alocadas a esses recursos transformadores. Juntas, essas duas decisões irão ditar o padrão do fluxo dos recursos transformados à medida que eles progredem pela operação ou processo. A decisão do arranjo físico é importante porque, se o arranjo físico estiver errado, pode levar a padrões de fluxo muito longos ou confusos, filas de clientes, longos tempos de processo, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos. Além disso, o rearranjo físico de uma operação existente pode interromper seu funcionamento, levando à insatisfação do cliente ou a perdas na produção. Por serem as decisões de arranjo físico difíceis e caras, os gerentes de operações podem relutar em tomá-las com frequência. O projeto do arranjo físico deve iniciar-se com a avaliação extensiva dos objetivos que o arranjo físico está tentando alcançar. Entretanto, isso é apenas o ponto de partida do que é um processo de múltiplos estágios que levam ao arranjo físico final de uma operação”. (Slack, 2009)*

### 6.1 Arranjo físico posicional

É conhecido pela posição fixa, ou por localização fixa do material. Usado para montagens complexas. Os materiais ou componentes principais ficam em um lugar fixo. Os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores. Em vez de materiais, informações ou clientes fluírem por uma operação, quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto equipamento, maquinário, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário.

Vantagens: O transporte de unidades montadas é reduzido; não é afetado por mudanças nos produtos; não requer estudo muito custoso.

## **6.2 Arranjo físico funcional**

No arranjo funcional, recursos ou processos similares são localizados juntos um do outro. A razão para isso é que pode ser conveniente para a operação mantê-los juntos, ou que dessa forma a utilização dos recursos transformadores seja beneficiada. Isso significa que, quando produtos, informações ou clientes fluírem pela operação, eles percorrerão um roteiro de atividade a atividade, de acordo com suas necessidades. Diferentes produtos ou clientes terão diferentes necessidades e, portanto, percorrerão diferentes roteiros. Geralmente, isso faz com que o padrão de fluxo na operação seja bastante complexo.

Vantagens: Melhor utilização das máquinas; é adaptado a uma variedade de produtos e mudanças na sequência e operação; é adaptado à demanda intermitente; é mais fácil manter a continuidade de produção no caso de quebra de máquina, falta de material.

## **6.3 Arranjo físico celular**

Segundo Martins; Laugeni (2000). No layout celular todos os equipamentos necessários para a transformação do produto são alocados num mesmo lugar. Utilizado em processos intermitentes, tem como vantagens a dedicação das máquinas a família de produtos e a diminuição das distâncias percorridas. Como desvantagens apresenta a possível redução dos níveis de utilização dos recursos e necessidade de maior capacidade produtiva.

## **6.4 Arranjo físico por produto**

Conforme Martins; Laugeni (2000), no layout em linha, as máquinas ou as estações de trabalho são colocadas de acordo com a sequência das operações e são executadas de acordo com a sequência estabelecida sem caminho alternativo. O material percorre um caminho previamente determinado no processo.

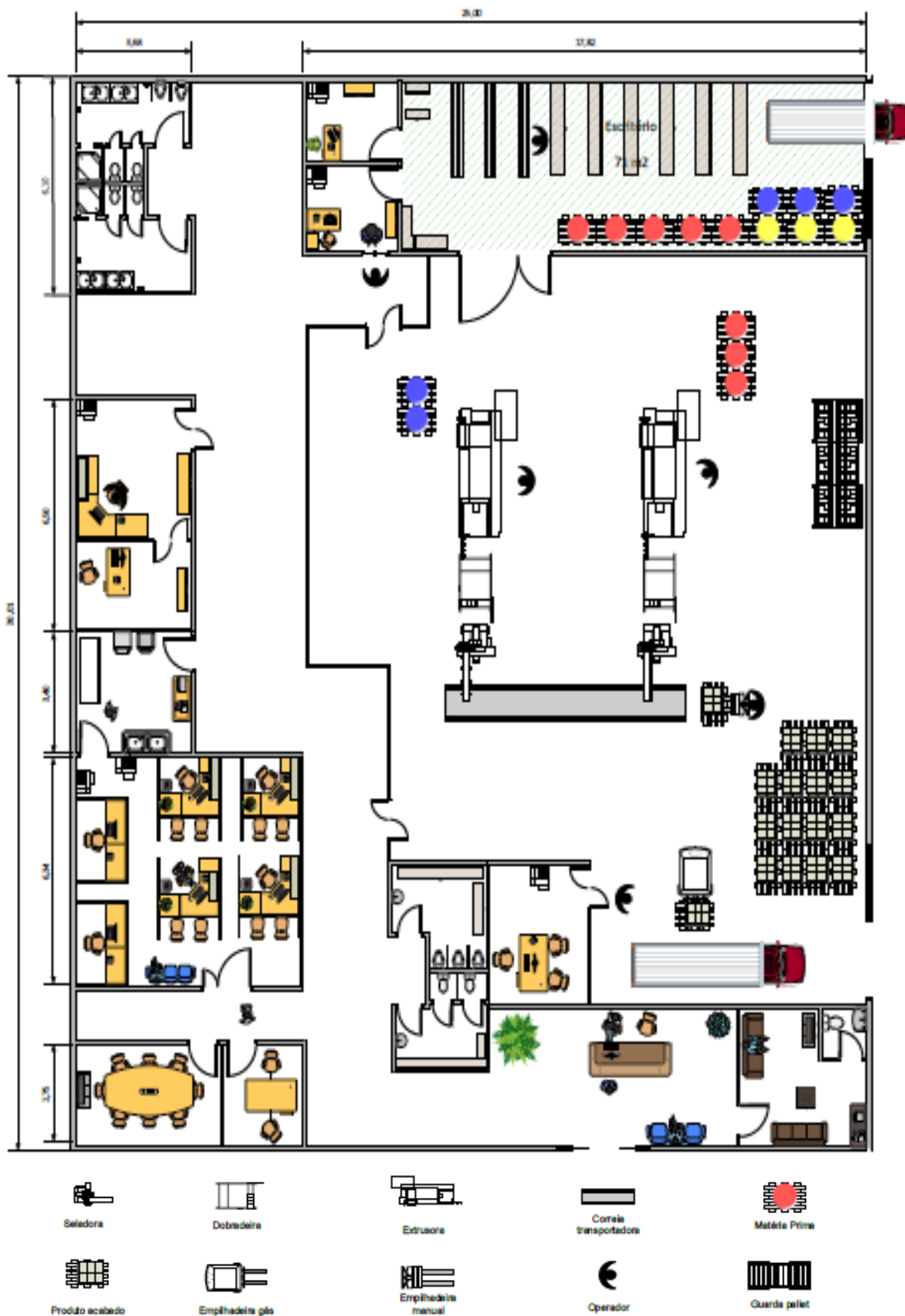
Vantagens: Manuseio reduzido de materiais; Quantidades reduzidas de material em processo; Uso mais efetivo da mão-de-obra; Facilidade de controle; Melhor uso do espaço.

## 6.5 Definição de layout

O layout definido para processo de produção da tampa de garrafa PET PF2017 foi a distribuição em linha. A empresa visa com este modelo:

- Definir área adequada devidamente dimensionada com objetivo de diminuir as movimentações desnecessárias desde o recebimento da matéria prima até a expedição do produto final.
- Eliminar as dificuldades relacionadas ao controle visual, facilitando o transporte de peças, matéria-prima e produto final de uma área para outra sem ter perdas de tempo com espera.
- Aumentar e facilitar o controle do processo, diminuindo avarias e conseqüentemente retrabalho. Desta forma o processo mais eficiente e o custo na cadeia de produção são diminuídos. Outro ponto que se destaca nestes métodos é a aproximação entre as áreas envolvidas no processo, facilitando comunicação e melhorando a tomada de decisão. Como pode ser visualizado na figura 14.

Figura 14 – Layout da fábrica PF Plástico.



Fonte: autor

## 7. FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO

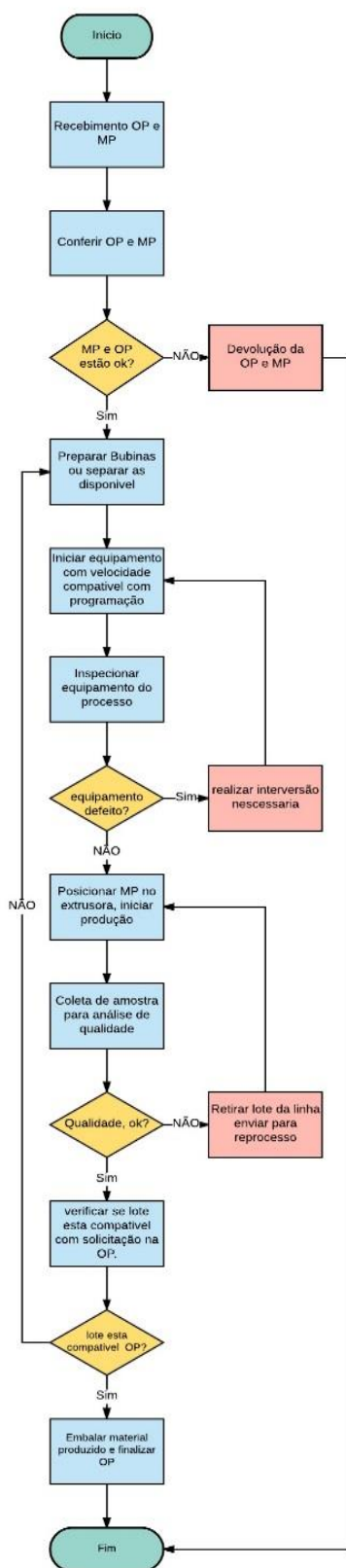
Segundo César (2011) o fluxograma é a representação gráfica da sequência de atividades de um processo. O fluxograma facilita a visualização das etapas que compõem um determinado processo, permitindo identificar os pontos que merecem atenção para melhorias. Além de sequenciar as atividades, o fluxograma mostra o que é realizado em cada etapa, os serviços envolvidos em cada processo, as decisões que devem ser tomadas e as pessoas envolvidas. É basicamente formado por três etapas.

- Início – assunto a ser considerado no planejamento.
- Processo – consiste na determinação e interligação dos módulos que englobam o assunto. Todas as operações que compõem processo.
- Fim – fim do processo, onde não existem mais ações a ser considerada.

O Fluxograma do processo apresentado na figura 15 se inicia com recebimento da ordem da produção (OP) e a sua análise, se a ordem de produção não estiver contendo todas as informações necessárias, a ordem é finalizada, se não, ela é liberada para o início da operação. Inicia-se a operação organizando a matéria prima necessária para a produção conforme OP e inspecionando os equipamentos, se os equipamentos não estiverem com bom funcionamento, deve-se realizar intervenção necessária, caso eles estejam em funcionamento normal a produção será iniciada.

Ao iniciar a produção, a área de controle de qualidade é liberada para a coleta de amostra para análise, se o resultado das análises for de não conformidade, o material produzido volta para reprocesso, caso estejam conformes, o produto será liberado para embalagem e estocagem, e por fim, deve-se finalizar a ordem de produção.

Figura 15: Fluxograma do processo produtivo



## 8. MAQUINAS DO PROCESSO PRODUTIVO

### 8.1 Modeladora a pressão CCM48S

Figura 16: Máquina de moldagem CCM48S



Fonte: <http://www.sacmi.com/Default.aspx?In=en-US>

#### 8.1.1 Descrição

Pressão hidráulica de moldagem por compressão contínua para produção de tampas de plástico. O processo de fabricação reside na extrusão do composto granulado PEAD (Polietileno de alta densidade) ou PP (Polipropeno), cortando-o em pellets individuais, inserindo-o nas cavidades e, finalmente, moldando a tampa de acordo com um perfil definido. A saída da máquina depende fortemente do tipo de resina utilizada, do design da peça e do peso da peça. A máquina está equipada com: - válvula de byte de composto fundido para limpeza da extrusora, para arrumações e paradas da máquina - sistema pneumático com dispositivo para injeção de ar nos moldes superiores - sistema de refrigeração para controle de temperatura de moldes superiores e inferiores - unidade óleo dinâmica - Sistema de automação e controle Sacmi PLC - unidade de extração e transferência de tampas em fase em correia transportadora a motor, que permite a instalação a bordo do sistema de visão - dispositivo de rejeição automática para fechamentos de peso.

### 8.1.2 Desempenho

Produção máxima: 40.000 cápsulas / hora

Max. / Min. Diâmetro externo da tampa: 20/37 mm

Max. / Min. Altura da tampa: 5/25 mm

Consumo de ar comprimido: 900 NI / min

## 8.2 Dobramento e pontuação FSM12L

Figura 17: Máquina dobradeira



Fonte: <http://www.sacmi.com/Default.aspx?In=en-US>

### 8.2.1 Descrição

Máquina de dobramento e pontuação FSM12LA. Máquina de dobradura e pontuação de banda com eixo vertical composto por duas torres de trabalho (dobrando e marcando) e uma torreta de transferência na saída. A lâmina de pontuação está localizada fora da trajetória da tampa para facilitar as operações de manutenção. A máquina está equipada com: - placa elétrica integrada e dispositivos de segurança com aberturas deslizantes para cima - estrutura em aço inoxidável - motor principal operado por inversor - dobradura, pontuação e transferência de torreta - ferramenta de pontuação sistema de termo regulação - dispositivo de controle de tampas voltadas - dispositivo contador de tampa.

### 8.2.2 Desempenho:

Diâmetro mínimo / máximo da tampa: 25/63 mm

Altura mínima / máxima da tampa: 15/25 mm

Potência média: 8kW

Consumo de ar comprimido 230 NI / min

## 8.3 Revestidora PMD230

Figura 18: Máquina revestidora



Fonte: <http://www.sacmi.com/Default.aspx?In=en-US>

### 8.3.1 Descrição

Máquina de revestimento automático de tampas de plástico destinadas a obter fechamentos com forro, adequado para extrusão de misturas de resina termoplástica (por exemplo, PE, EVA), cortando-o em pellets, inserindo o sedimento no suporte e moldando-o com frio para um perfil de vedação fixo. Após a formação, a máquina insere o forro dentro das tampas de plástico.

### 8.3.2 Desempenho

Max. Taxa de saída: 40,000 cápsulas / hora

Diâmetro externo máximo: 41 mm

Altura do cap: 20 mm

Potência elétrica instalada: 81 kVA

## 8.4 Revestidora anular PMA24LA

Figura 19: máquina de revestimento anular



Fonte: <http://www.sacmi.com/Default.aspx?ln=en-US>

### 8.4.1 Descrição

Máquina de revestimento anular PMA24LA. Máquina rotativa para moldes de molas de anéis de moldura ou, em alternativa, revestimentos de painéis completos em tampas de plástico. O monitoramento e inspeção de produtos são realizados por um sistema de visualização embutido. A saída da máquina é consideravelmente influenciada pelo diâmetro da tampa, peso e tipo de forro. A máquina está equipada com: - bico de extrusão e carrossel de medição e inserção para múltiplos grânulos - sistema de aquecimento de invólucro tipo indução - sistema de sucção de rebarbas e restos - sistema de refrigeração - sistema operacional da interface do PC - dispositivo de rejeição de resíduos pneumáticos para tampas defeituosas - saída de tampa Contadora com desviador de fluxo para a área de boxe.

#### 8.4.2 Desempenho

Taxa de saída máxima para revestimentos anulares até 1000 cápsulas/  
minuto

Diâmetro da tampa externa com forro de painel: 28/63 mm

Diâmetro da tampa externa com revestimento anular: 48/82 mm

Altura máxima da tampa: 25 mm

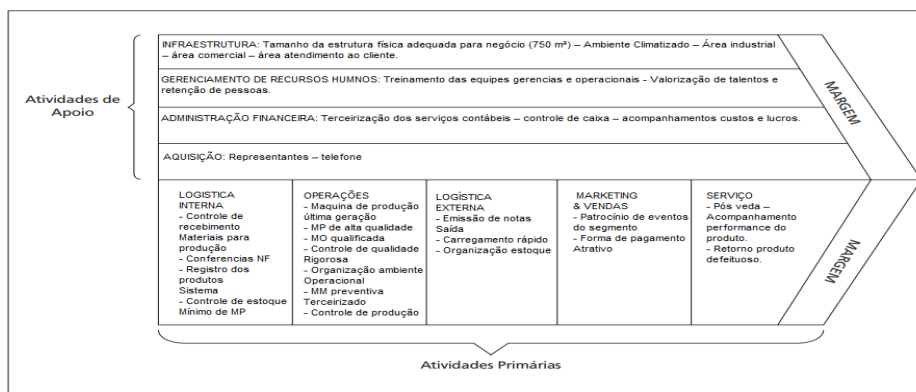
### 9. CADEIA DE VALOR

A cadeia de valor auxilia as empresas nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação. Uma empresa ganha vantagem competitiva, executando estas atividades estrategicamente importantes de uma forma mais barata ou melhor do que a concorrência. (PORTER 1990)

As atividades de valor da cadeia de valores figura 20, podem ser genericamente divididas em atividades primárias, que correspondem às atividades desenvolvidas na criação física do produto e na sua venda e transferência para o consumidor e, assim, podem ainda ser subdivididas em cinco categorias – logística interna, operação logística externa, Marketing e Vendas e Serviço – e em atividades de apoio, que sustentam as atividades de apoio e a si mesmas por meio do fornecimento de insumos, tecnologia, recursos humanos e outras funções (PORTER, 1990).

A representação das atividades de apoio divididas em linhas tracejadas representa que a gerência de recursos humanos, o desenvolvimento de tecnologia e a aquisição podem ser associados a atividades primárias, podendo apoiar, assim, a cadeia como um todo (PORTER, 1990).

Figura 20 – Cadeia de Valor fabrica PF Plásticos



Fonte: Autor

A Cadeia de Valor apresentado por Porter 1990, formato este aplicado para empresa PF plásticos vistos na figura 20, é um modelo que ajuda a analisar atividades específicas através das quais as empresas criam valor e vantagem competitiva. Ou seja, é um conjunto de atividades que uma organização realiza para criar valor para os seus clientes. As maneiras como as atividades dessa cadeia são realizadas determinam os custos e afetam os lucros, sendo elas apresentadas na sequência. (Rezende, 2015)

O processo de fabricação da tampa de garrafa pet PF2017 além da área produtiva conta com as seguintes áreas de apoio:

- **Suprimentos:** a área de suprimentos tem como responsabilidade assegurar que as matérias-primas, material de embalagem e peças exigidas pela produção estejam à disposição nas quantidades certas, nos períodos desejados e com o menor preço. Deve acompanhar e controlar o nível de estoque garantindo sempre o estoque mínimo. Esta área conta com uma equipe, duas pessoas sendo um coordenador da área de suprimentos, que tem como finalidade planejamento da compra de materiais, estudos de disponibilidade de materiais, estratégia de pré-pedido, processamento / controle de requisição, relacionamento entre diferentes áreas e garantir do cumprimento dos prazos para todas as atividades do gerenciamento de suprimentos. O segundo funcionário é o auxiliar de suprimento que tem como finalidade atender às solicitações das demais áreas, recebimento, despacho e organização dos materiais, e lançamento das ordens de requisição. A área tem capacidade de estocagem de 30 toneladas de matéria-prima e demais matérias de estoque.

- Linha de produção: Esta área de produção é composta por três linhas, cada linha contém:
  1. Extrusora: para realizar o processo de aquecimento da matéria prima e através de compressão dará forma ao produto com suas características específicas.
  2. Dobradeira: neste equipamento é realizada a retirada de rebarbas da etapa anterior e moldar o lacre de segurança.
  3. Máquina de revestimento anular: que é responsável por implantar o anel de vedação superior. Cada linha de produção contém um operador mantenedor e um auxiliar. O operador mantenedor é o responsável pela operação das máquinas, pequenas manutenções corretivas que surgirem na rotina e emissão do relatório de produção e fechamento diário. O auxiliar é responsável por garantir o estoque secundário de matéria prima que será utilizado na linha, manter o local devidamente limpo e organizado e transportar o produto acabado para área da expedição.
- Controle de qualidade: a área de controle de qualidade tem como finalidade garantir e assegurar qualidade dos produtos através de atividade planejadas e sistêmica. Ela é composta por uma equipe de duas pessoas sendo um coordenador de qualidade e o outro analista de laboratório. O primeiro tem como responsabilidade implementar e manter um sistema de gestão da qualidade que certifique a aderência aos parâmetros das normas relacionadas ao produto, identificar as deficiências nos processos e buscar soluções visando a implementação das ações corretivas, planejar e executar programas de auditoria internas dos procedimentos relacionados à qualidade do produto. O analista de laboratório é responsável pela coleta da amostra que é realizada aleatoriamente em cada etapa da linha de produção a cada hora, análise de vedação interna, pressão, verificação do lacre de segurança e liberação do produto acabado para expedição.
- Expedição: a área de expedição é responsável pela liberação do produto acabado e a documentação para empresa terceirizada que realizará o transporte e a entrega do produto ao cliente. Esta área

conta com uma equipe de duas pessoas, sendo um técnico de expedição que tem como responsabilidade o controle de estoque, inspeção das caixas de produto acabado, monitoramento de carregamento, liberação do caminhão, emissão do relatório de fechamento e limpeza e organização da área de estoque. O segundo funcionário é o operador de empilhadeira que é o responsável pelo carregamento das caixas de produto acabado para o caminhão e da organização da área. A capacidade de estocagem é de 10 ton empilhadas em pallet com 6 caixas de 20 kg.

- Área administrativa: é composta pela equipe do comercial, Planejamento e Controle da Produção (PCP), controladoria, segurança do trabalho e Recursos Humanos (RH), as equipes exercem as seguintes atividades:
- Setor comercial: tem como finalidade realizar o planejamento das atividades comerciais, acompanhar e atender os clientes in loco visando a conquista dos objetivos da empresa e o cumprimento das metas de vendas, e realizar a programação de vendas semanal.
- PCP: tem como objetivo buscar a melhor eficiência da empresa através do planejamento, definição de programação e controle da cadeia produtiva.
- Área da controladoria: é responsável por coordenar e monitorar o planejamento estratégico, gerando informações para auxiliar organização nas tomadas decisões.
- Segurança do trabalho: tem como finalidade promover ações para minimizar ou eliminar os riscos do ambiente de trabalho, prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.
- Área de Desenvolvimento Humano Organizacional: é responsável pelos relacionamentos internos e gerenciamento de todas as atividades relacionadas aos recursos humanos: Recrutamento e seleção, treinamento, desenvolvimento e capacitação, definição de cargos e salários e organização dos eventos da empresa.

## **10. FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO**

### **10.1 Produção enxuta**

A produção enxuta surgiu no Japão com o nome de Sistema Toyota de Produção (STP), surgiu na década de 50, após a 2ª Guerra Mundial, e só começou a chamar a atenção do mundo a partir de 1973.

Conforme Ohno (1997), a crise de petróleo da época, seguida de recessão, afetou governos, organizações e sociedades do mundo inteiro. Entretanto, no mesmo momento em que muitas empresas enfrentavam problemas, a Toyota Motor Company manteve lucros maiores do que os de outras empresas nos anos posteriores. A diferença cada vez maior entre ela e as demais empresas fez com que as pessoas perguntassem sobre o que estaria acontecendo na Toyota.

De acordo com Ohno (1997) a base do sistema Toyota de produção é a eliminação constante dos desperdícios, que é capaz de aumentar extensivamente a eficiência e, dessa forma, reduzir os custos de fabricação. Slack (2009) complementa dizendo que o desperdício pode ser decidido como atividades que não agregam valor ao produto, e que existem dois mecanismos que são usados no sistema enxuto como regra para reduzir o desperdício, que são “os sete tipos de desperdício” e “os 5s”.

### **10.2 Os sete tipos desperdícios**

**Superprodução:** Produzir mais do que é necessário para o próximo processo na produção é a maior das fontes de desperdício, de acordo com a Toyota.

**Tempo de espera:** Trabalhador com baixa carga de trabalho, devido a fatores como desbalanceamento de operações, falta de peças, ou que vigiam uma máquina que trabalha de forma automática.

**Transporte:** A movimentação de materiais dentro da fábrica, assim como a movimentação do estoque em processo, não agrega valor. Mudanças no arranjo físico que aproximam os estágios do processo, aprimoramento nos métodos de transporte e na organização do local de trabalho, podem reduzir os desperdícios.

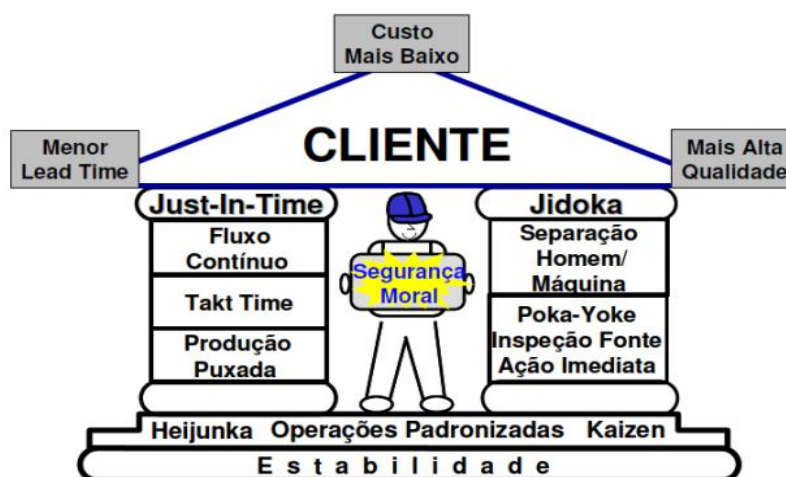
**Processo:** No próprio processo, pode haver fontes de desperdício. Algumas operações existem apenas em função do projeto ruim de componentes ou manutenção ruim, podendo, portanto, ser eliminadas.

**Estoque:** Todo estoque deve tornar-se um alvo para a eliminação. Entretanto, somente podem-se reduzir os estoques pela eliminação de suas causas.

**Movimentação:** Um operador pode parecer ocupado, mas algumas vezes nenhum valor está sendo agregado pelo trabalho. A simplificação do trabalho é uma rica fonte de redução do desperdício de movimentação.

**Produtos defeituosos:** O desperdício de qualidade é normalmente bastante significativo em operações. Os custos totais da qualidade são muito maiores do que tradicionalmente tem sido considerado, sendo, portanto, mais importante atacar as causas de tais custos.

Figura 21 – Estrutura do sistema Toyota de produção



Fonte: Ghinato (1996)

Para Ghinato (1996), a Figura 21 representa o STP com seus dois pilares – Just-in-time e Jidoka e outros componentes essenciais do sistema. Conforme este modelo, o propósito do sistema é atender da melhor maneira as necessidades do cliente, fornecendo produtos e serviços da mais alta qualidade, com baixo custo e no menor lead time possível. Tudo isso enquanto assegura um ambiente de trabalho onde segurança e moral dos trabalhadores constitua-se em preocupação fundamental da gerência.

### 10.3 Just-in-time

Segundo Ohno (1997) Just-in-time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias às montagens alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero.

Slack (2009) complementa dizendo que o Just-in-time (JIT) é uma abordagem disciplinada, que busca aperfeiçoar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ela possibilita a produção eficaz em termos de custo, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos.

### 10.4 Kanban

Esse sistema foi inicialmente estudado por Taiichi Ohno, na década de 60, e kanban traduzido da língua japonesa significa sinalização visual, ou cartão. Segundo Tubino (2007) os cartões kanban têm como objetivo substituir as ordens de produção, de montagem, de compra ou de movimentação. Conforme Ohno (1997) esses cartões forneciam as seguintes informações: quantidade de produção, tempo, método, quantidade de transferência ou de sequência, hora da transferência, destino, ponto de estocagem, equipamento de transferência, e assim por diante. Tubino (2007) completa dizendo que esse sistema permite, de forma simples, o acompanhamento visual do programa de produção. E reforça dizendo que o cumprimento das regras de funcionamento do sistema kanban assegura que não serão formados estoques superiores, ou inferiores, aos projetados para atender um plano de produção.

### 10.5 Manutenção produtiva total (TPM)

*“A manutenção produtiva total tem como função eliminar a variabilidade dos processos de produção, causada pelo efeito de quebras não planejadas. Isso é alcançado pelo envolvimento de todos os funcionários na busca de aprimoramentos na manutenção. Os donos de processos são incentivados a assumir a responsabilidade por suas máquinas*

*e a executar atividades rotineiras de manutenção e reparo simples. Ao fazer isso, os especialistas em manutenção podem, então, ser liberados para desenvolver qualificações de ordem superior, para melhores sistemas de manutenção.” (Slack, 2009).*

Sampaio, (2002) afirma que a TPM é “a busca de maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo baseado no respeito individual e na total participação dos empregados”.

Os cinco pilares da TPM são as bases sobre as quais construímos um programa de TPM, envolvendo toda a empresa e habilitando-a para encontrar metas, tais como defeito zero, falhas zero, aumento da disponibilidade de equipamento e lucratividade. (Sampaio, 2002)

Melhorar a eficácia dos equipamentos ao examinar todas as perdas que ocorrem.

- Realizar manutenção autônoma ao permitir que o pessoal assuma a responsabilidade por algumas das tarefas de manutenção e pela melhoria do desempenho da manutenção.
- Planejar a manutenção por meio de uma abordagem elaborada para todas as atividades de manutenção.
- Treinar todo o pessoal em habilidades relevantes de manutenção de modo que tanto o pessoal de manutenção como o de operação tenham todas as habilidades para desempenhar seus papéis.
- Conseguir gerir os equipamentos logo no início usando manutenção preventiva, que compreende considerar as causas de falhas e a manutenibilidade dos equipamentos durante sua etapa do projeto, manufatura e instalação.

Segundo Sampaio (1993) para as melhorias serem alcançadas deve ser realizado os seguintes passos:

- Capacitar os operadores para conduzir a manutenção de forma voluntária.
- Capacitar os mantenedores a serem polivalentes.
- Capacitar os engenheiros a projetarem equipamentos que dispensem manutenção, isto é; o “ideal” da máquina descartável.

- Incentivar estudos e sugestões para modificação dos equipamentos existentes a fim de melhorar seu rendimento,

Aplicar o programa dos oito S:

1. Seiri= organização; implica eliminar o supérfluo.
2. Seiton= arrumação; implica identificar e colocar tudo em ordem.
3. Seiso = limpeza; implica limpar sempre e não sujar.
4. Seiketsu= padronização; implica manter a arrumação, limpeza em tudo.
5. Shitsuki= disciplina; autodisciplina para fazer tudo espontaneamente.
6. Shido= treinar; implica a busca constante de capacitação pessoal.
7. Seison= eliminar as perdas.
8. Shikaro yaro= realizar com determinação e união.

Eliminar as seis grandes perdas:

1. Perdas por quebra.
2. Perdas por demora na troca de ferramentas e regulagem.
3. Perdas por operação em vazio (espera).
4. Perdas por redução da velocidade em relação ao padrão normal.
5. Perdas por defeitos de produção.
6. Perdas por queda de rendimento.

Aplicar as cinco medidas para obtenção da “quebra zero”:

1. Estruturação das condições básicas.
2. Obediência às condições de uso.
3. Regeneração do envelhecimento.
4. Sanar as falhas do projeto (terotecnologia).
5. Incrementar a capacitação técnica.

Para alcançar a “quebra zero”, vista como uma falha visível, é preciso eliminar as falhas invisíveis (geradora de falha visível). Contudo, as falhas invisíveis deixam de serem, muitas vezes, detectados por vários motivos que, segundo Sampaio (1993) pode ser por motivos físicos e/ou motivos psicológicos. Os motivos físicos podem ser originados devido a um local de difícil acesso ou o disfarce deixado por sujeitas e detritos. Já os motivos psicológicos podem ser oriundos da falta de interesse ou capacitação dos operadores.

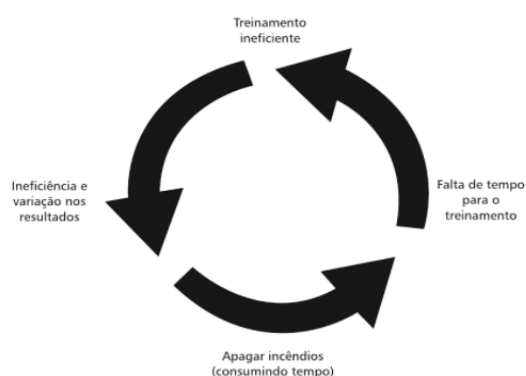
A implantação da TPM dentro da empresa e sua correta aplicação propiciam a realização de melhorias significativas que se renovam constantemente à medida que as metas são concluídas e em conformidade com o avanço do programa.

## 10.6 Implantação da ferramenta de produção

As ferramentas que auxiliarão no processo produtivo e no sistema de gestão de qualidade proporcionam para organização além de se tornar mais competitiva no mercado, uma série de vantagens como: aumentar o nível de organização interna, maior controle da administração e produtividade. Além desses benefícios, também leva a redução de custos diminuindo as não conformidades e melhora a credibilidade junto a seus clientes.

Para a organização se destacar perante o mercado e atingir seus objetivos é fundamental que haja o desenvolvimento de seus funcionários. Este processo passa por treinamento constante em que se compartilham as novidades e métodos eficientes, somente desta forma as organizações irão superar os padrões e melhorar a qualidade do serviço em todas as etapas. (Liker; Meier, 2008) relatam que a deficiência de treinamento da organização pode levar a um círculo vicioso, gerando resultados imprevisíveis, o que por sua vez leva a improvisação de uma solução por meio de ações para apagar incêndio (perda de tempo). Este processo inviabiliza o treinamento eficaz, como pode ser visto na figura 22.

Figura 22 - Círculo vicioso



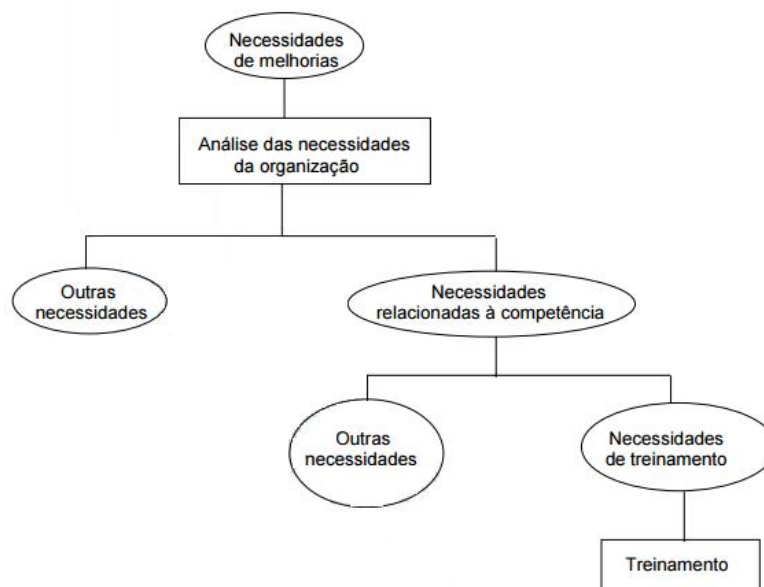
Fonte: (Liker; Meier, 2008)

De acordo com Chiavenato (2010), o treinamento é um processo cíclico e contínuo composto por quatro etapas: diagnóstico, desenho, implementação e avaliação. O diagnóstico é o levantamento das necessidades de treinamento que a organização apresenta; o desenho consiste no planejamento das ações de treinamento e deve ter um objetivo específico; a implementação refere-se à execução e condução do programa de desenvolvimento; e a avaliação é a verificação dos resultados obtidos com o treinamento.

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 10015, enfatiza a importância do gerenciamento de recursos humanos e da necessidade de treinamento adequado para o desenvolvimento. Esses princípios reconhecem que os clientes respeitam e valorizam cada vez mais o comprometimento de qualquer organização com seus recursos humanos e sua capacidade de demonstrar a estratégia adotada para melhorar a competência de seu pessoal. Recomenda-se que as pessoas de todos os níveis da organização sejam treinadas de modo a atender ao compromisso da organização em fornecer produtos de acordo com a qualidade requerida.

A melhoria contínua de uma organização e o desempenho das pessoas, podem ser influenciados por uma série de fatores externos e internos, incluindo mudanças no mercado, tecnologia, inovações e requisitos dos clientes e de outras partes interessadas, estas mudanças podem exigir que as organizações analisem suas necessidades relacionadas às competências, como pode ser visto na figura 23.

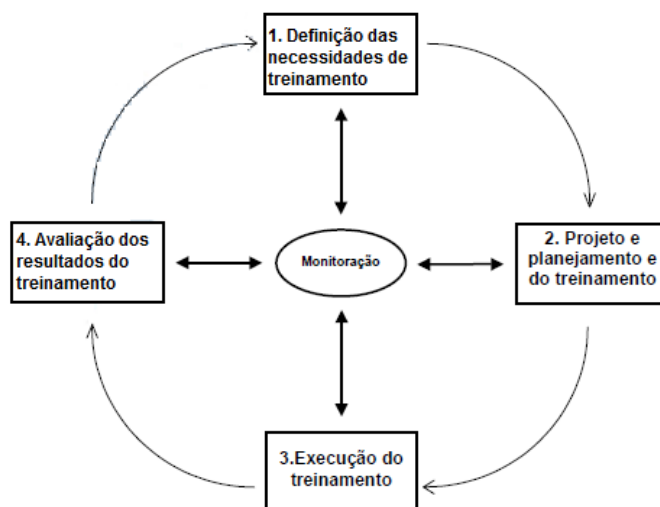
Figura 23 - Melhorando a qualidade pelo treinamento



Fonte – (NBR ISO 10015:2001)

A metodologia proposta pela NBR ISO 10015:2001 concede diretrizes que auxiliam no momento de identificar e analisar as necessidades de treinamento, projetar e planejar o treinamento, executar o treinamento, avaliar os resultados do treinamento, monitorar e melhorar o processo de treinamento, de modo a atingir seus objetivos. Este processo de treinamento está ilustrado no diagrama do ciclo de treinamento mostrado na figura 24.

Figura 24– Ciclo de treinamento



Fonte – (NBR ISO 10015:2001)

**Definição das necessidades de treinamento:** A organização nesta etapa precisa ter uma visão clara dos membros da sua equipe para poder fazer a identificação das reais necessidades de treinamento. É neste momento que ele identifica o nível de eficiência e competência do seu colaborador e compara com os níveis desejados para aquela função.

**Projeto e planejamento do treinamento:** A partir do momento que as organizações identificarem as reais necessidades de treinamento, o planejamento do programa de treinamento irá desenvolver a estrutura do conteúdo a ser abordado, de forma sinérgica com o público-alvo. Neste momento também é definido os recursos que serão necessários para atingir este objetivo.

**Execução do treinamento:** A execução do treinamento é o ápice de todo um planejamento. A execução deve ser bem-feita se não irá comprometer todo o programa. Para isso devem-se concentrar esforços para que esta parte do processo seja bem-sucedida.

**Avaliação dos resultados do treinamento:** Indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações porque possibilitam o estabelecimento de metas quantificadas. Com base nestes indicadores a organização deve elaborar análises do desempenho dos processos de treinamento e desenvolvimento, e redirecionar caso seja necessário, para novos pontos onde poderemos atingir os objetivos.

## 10.7 Cronograma de treinamento

Conforme modelo proposto pela NBR ISO 10015:2001 para amparar a elaboração do planejamento de treinamento para implantação das ferramentas de produção na fábrica da tampa de garrafa pet PF2017, foi desenvolvida uma planilha em Excel com o cronograma das atividades que serão realizadas no período de treinamento, conforme figura 25.

Figura 25 – Cronograma de treinamento

Atividade	Data	Responsavel	Quantidade	Carga horária
<b>1. Preparação (definição dos treinamentos)</b>	01/02/2018 a 04/02/2018	Gerentes/consultores	-	20h
<b>2. Planejamento Estratégico.</b>	05/02/2018 a 08/02/2010	Gerentes/consultores	-	30h
<b>3. Implantação das ferramentas e quificação da equipe</b>	10/02/2018	Consultores	-	
v Seminários	10/02/2018 a 17/02/2018	Consultores	3 Eventos	9H
v Treinamentos	20/02/2018 a 16/03/2018	Consultores	18 Eventos	108H
v Reunião para fechamento	17/03/2018	Gerentes/consultores	-	6h
<b>4. Auto-avaliação - auditoria interna.</b>	18/04/2018 a 18/07/2018	Gerentes	2 Auditoria	24H
<b>Total de horas</b>				<b>197 h</b>

Fonte: autor

Na primeira etapa do cronograma mostrado na figura 25, serão definidas as pessoas que irão participar dos treinamentos, sendo elas:

- Gerente geral: treinamento teórico das ferramentas;
- Áreas administrativas (RH, PCP, Controladoria, SSMT): treinamento teórico das ferramentas;
- Supervisores de área: Treinamento de multiplicadores teórico e prático;
- Operação (Suplementos, fabricação e expedição): Treinamento teórico e prático;

Na segunda etapa será definida a metodologia a ser aplicada, distribuição da carga horária, localização e recursos que serão utilizados nos treinamentos.

Distribuição da carga horaria: das 108 h destinadas para treinamentos das ferramentas, 40% será destinado às aulas teóricas em sala e 60% em aulas práticas em campo. As atividades serão realizadas na própria indústria onde será preparada uma sala de aula para as aulas teóricas e o próprio ambiente de produção para aulas práticas.

A terceira etapa será a execução do treinamento, nesta etapa os multiplicadores buscaram de forma clara demonstrar os benefícios das ferramentas (just in time, Kanban, TPM) para o processo o produtivo e o ambiente de trabalho, envolvendo os funcionários em atividades em sala de aula e nos ambientes de trabalho.

A quarta e última etapa será reavaliar e redefinir os indicadores de performances, programar auditoria interna para avaliar evolução pós-treinamento.

As auditorias que ocorrerão em duas etapas pela equipe de consultores, a primeira ocorrerá no dia 18/04/2018 um mês após implementação das ferramentas, a segunda no dia 18/07/2018, três meses após a implantação das ferramentas. Os indicadores que serão monitorados mensalmente para acompanhar a evolução dos resultados serão:

- Fator de desempenho: Representa o quanto o equipamento está sendo capaz de cumprir, na prática, a capacidade produtiva teórica.
- Fator de Fiabilidade: Representa o quanto o equipamento trabalha sem paradas incidentais.
- Tempo médio entre falhas: representa o tempo médio entre falhas incidentais durante período de operação.

## **11. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO**

O planejamento e Controle da Manutenção (PCM) é uma área fundamental para garantir um alto desempenho da organização. Enquanto a manutenção cuida da empresa o PCM organiza e viabiliza a melhoria desta empresa, tornando a mais competitiva perante o mercado cada vez mais oscilante.

A área de PCM traz inúmeras vantagens para as empresas. A otimização do tempo através do melhor acesso à informação, o aumento da produtividade e disponibilidade dos equipamentos por meio de paradas programadas nos momentos mais apropriados, o estabelecimento e registro de rotinas e padrões de trabalho, a análise de indicadores, e os planos corretivos utilizados para o cumprimento das metas estão entre os principais benefícios com a implantação desse órgão de suporte à gestão da manutenção (BRANCO, 2008).

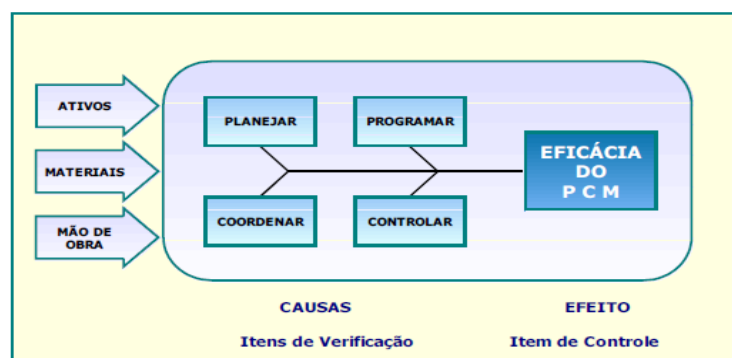
Para Pereira (2011), PCM tem como principais funções realizar gestão das ordens de serviço (geração cadastro ou registro) e planejamento preventivo. Uma organização dificilmente sobrevive sem uma pessoa dedicada a estas atividades, é parte fundamental para sucesso dos sistemas preventivos.

Segundo Dorigo (2013), a razão de ter do núcleo de planejamento e controle da manutenção é englobar o conjunto de atividades da manutenção relacionadas ao planejamento, provisionamento de materiais e sobressalentes, programação,

coordenação e controle dos serviços. Deve estar integrado ao modelo de gestão e participar de modo orientado dos projetos em que as diretrizes são desdobradas para o atingimento das metas.

As atividades fundamentais do PCM estão indicadas na figura 26, as causas de seus processos, controladas através de seus Itens de verificação devem produzir o efeito, que se traduz na eficácia do PCM.

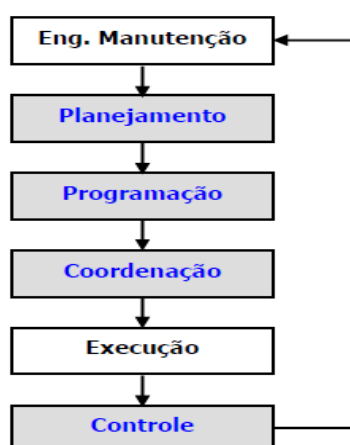
Figura 26: Processo do PCM



Fonte: Dorigo (2013)

O fluxograma apresentado por Dorigo, (2013), mostrado na figura 27 demonstra a atuação do PCM, considerando-se que as maiorias dos serviços são originadas dos planos de inspeção, manutenção preditiva e manutenção preventiva. Além da engenharia de manutenção, a operação também é solicitadora de serviços de manutenção corretiva.

Figura 27: Fluxograma PCM



Fonte: Dorigo (2013)

O PCM é uma área responsável pelo gerenciamento das atividades de manutenção que vão desde o seu planejamento e programação, até a devida verificação através de padrões já conhecidos. A partir do controle podem ser tomadas ações para retificar desvios e falhas (BRANCO, 2008).

Qualquer que seja o tipo de manutenção a ser implementado pela organização é necessário o planejamento e controle. Os planos de manutenção estabelecem quais devem ser os ciclos de manutenção para cada equipamento ou seus componentes e quais os procedimentos de manutenção devem ser seguidos nas intervenções desta forma garantindo melhor desempenho nas atividades de manutenção.

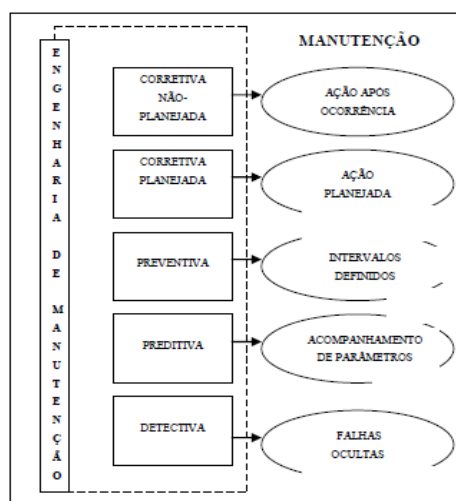
### **11.1 Engenharia de Manutenção**

Para Kardec & Nascif (2009) a Engenharia de Manutenção significa “perseguir benchmarks, aplicar técnicas modernas, estar nivelado com a manutenção do Primeiro Mundo”. Para tanto, visa, dentre outros fatores, aumentar a confiabilidade, disponibilidade, segurança e manutenibilidade; eliminar problemas crônicos e solucionar problemas tecnológicos; melhorar gestão de pessoal, materiais e sobressalentes; participar de novos projetos e dar suporte à execução; fazer análise de falhas e estudos; elaborar planos de manutenção, fazer análise crítica e acompanhar indicadores, zelando sempre pela documentação técnica.

Para Pereira (2011) a engenharia de manutenção é responsável por uma nova atitude, visando melhoria do desempenho da manutenção na obtenção de um padrão classe mundial e no desenvolvimento de excelência em serviço até satisfação do cliente. Dorigo (2013) enumera algumas atribuições fundamentais da engenharia de manutenção:

1. Gerenciar os planos de Inspeção, Manutenção Preventiva e Preditiva
2. Incorporar novas tecnologias de Inspeção e Manutenção Preditiva
3. Representar a Manutenção na interface com a Engenharia de Projetos
4. Gerenciar o programa sistemático de capacitação da equipe
5. Controlar a documentação Técnica da Manutenção
6. Coordenar o programa de Análise de Falhas
7. Controlar os Padrões e Procedimentos de Trabalho da Manutenção
8. Responsabilizar-se pelos projetos de manutenibilidade da Manutenção
9. Controlar a contratação de serviços de Terceiros

Figura 28: Controle da engenharia de manutenção



Fonte: COSTA (2013)

## 11.2 Tipos De Manutenção

Os tipos de manutenção são caracterizados pela maneira como é feita a intervenção no sistema. Neste trabalho, serão descritas três práticas básicas de manutenção, consideradas como principais por diversos autores. São elas: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva.

### 11.2.1 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva ocorre quando o equipamento apresenta um desempenho abaixo do esperado, apontado pelo monitoramento, ou quando ocorre a falha do equipamento. A principal função da manutenção corretiva é restaurar ou corrigir as condições de funcionamento de um determinado equipamento ou sistema.

Pereira (2011) descreve manutenção corretiva como forma mais comum para reparo de um equipamento com problema, sua principal característica é que o conserto se inicia logo após a falha, dependendo da disponibilidade da mão de obra e do material necessário para conserto. Também se caracteriza pela falta de planejamento e custo necessário, bem como desprezo pelas perdas de produção.

### 11.2.2 Manutenção Preventiva

Para Nogueira; Guimarães; Silva (2012) A manutenção preventiva, ao contrário da corretiva, visa evitar a falha do equipamento. Este tipo de manutenção é realizado em equipamentos que não estejam em falha, ou seja, estejam operando em perfeitas condições. Desta forma, podem-se ter duas situações bastante diferentes: a primeira é quando desativa o equipamento bem antes do necessário para fazer a manutenção do mesmo; a segunda situação é a falha do equipamento, por estimar o período de reparo do mesmo de maneira incorreta.

A manutenção preventiva pode ser classificada como todo serviço de manutenção realizado em máquinas que não estejam em falhas, são serviços efetuados em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, destinadas a reduzir a ocorrência de falhas, desta forma proporcionando uma tranquilidade operacional para andamento das atividades produtivas, (VIANA, 2002).

Santos (2013) lista os seguintes conhecimentos básicos que os mantenedores devem ter para se ter sucesso nas intervenções nos equipamentos.

- Processo de fabricação do produto: sem este conhecimento, torna-se difícil a resolução de alguns problemas, pois alguns problemas estão relacionados diretamente com falha nas operações ou especificação do equipamento.
- Componentes internos das máquinas: isto se faz necessário, pois na maioria das vezes os componentes não ficam expostos por motivos de segurança, geometria ou projeto.
- Materiais e componentes: isto é, de vital importância, pois cada material comporta-se de uma forma diferente muitas vezes se quebram por não terem resistência suficiente para suportar as cargas impostas.

### 11.2.3 Manutenção preditiva

Conforme Nogueira; Guimarães; Silva (2012), a manutenção preditiva é baseada na condição do equipamento. Permite o acompanhamento do equipamento através de medições realizadas quando ele estiver em pleno funcionamento, o que possibilita uma maior disponibilidade, já que este vai sofrer intervenção somente quando estiver próximo de um limite estabelecido previamente pela equipe de

manutenção. As condições para que ocorra este tipo de manutenção são as seguintes:

- O equipamento, sistema ou instalação deve permitir algum tipo de monitoramento.
- O equipamento, sistema ou instalação deve ter a escolha por este tipo de manutenção justificada pelos custos envolvidos.
- As falhas devem ser originadas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada.

A manutenção preditiva, sem dúvida, é a mais completa e correta no sistema. É possível determinar ciclos, ou seja, determinar de quanto em quanto tempo se deve realizar intervenção no equipamento. São gerados dados e criados históricos referentes aos equipamentos, estes dados são registrados e analisados com objetivo de prever quando acontecerão determinadas falhas, (SANTOS, 2013).

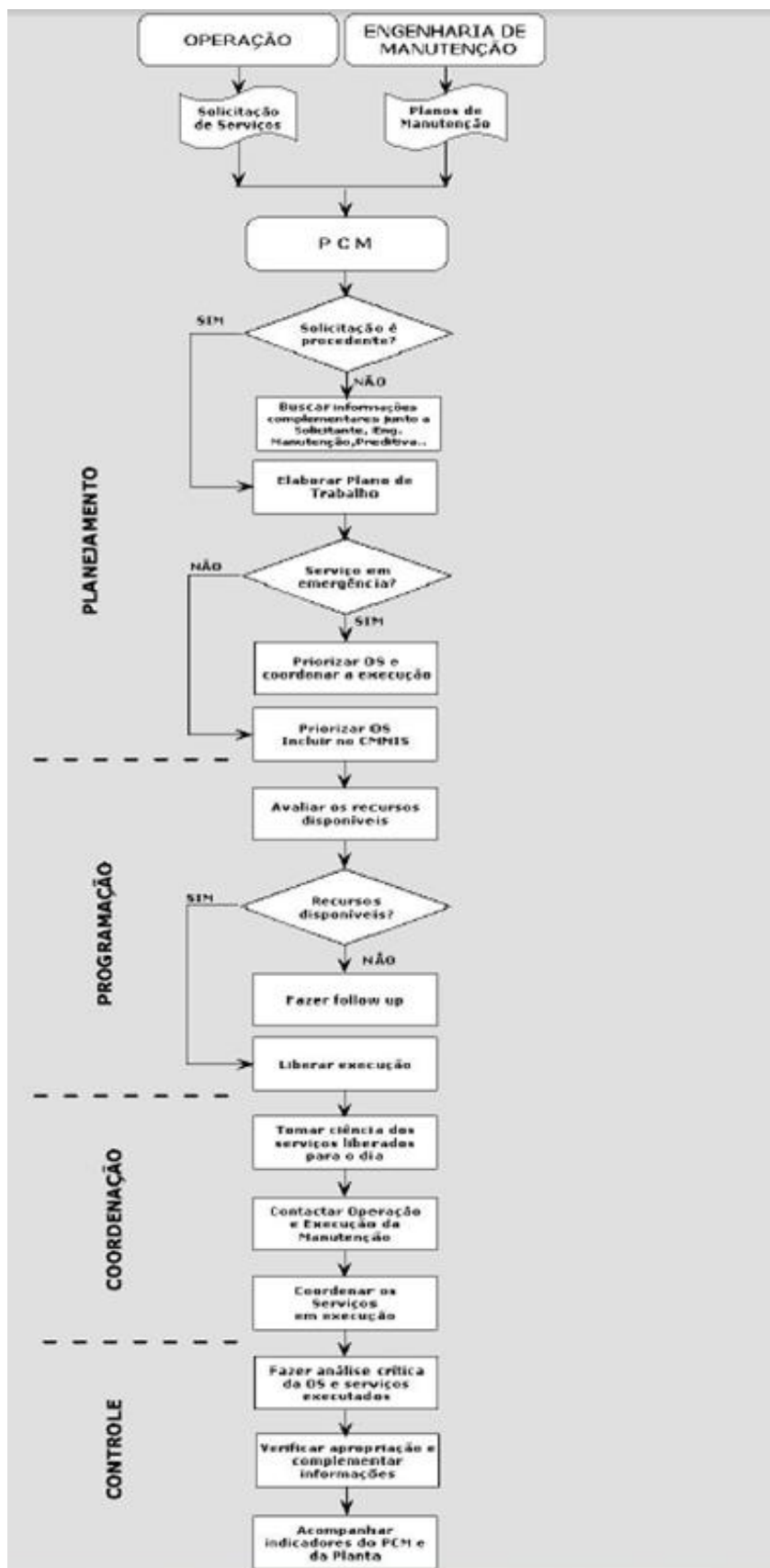
Segundo Pereira (2011), a manutenção preditiva permite garantir a qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se meios de supervisão centralizados ou amostragem para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva, utiliza como principais técnicas a Termográfica e análise de vibração.

## **12. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO PROPOSTO**

O modelo proposto de PCM para empresa de fabricação de tampas plásticas PF plásticos, passa pela implantação de algumas ferramentas e metodologia de manutenção que visam minimizar ou eliminar diversos problemas que poderão surgir na área de manutenção. Este modelo visa contribuir para a minimização da degradação dos ativos da empresa, refletindo em uma redução de ocorrência de interrupções na operação garantindo desta forma uma maior confiabilidade dos equipamentos.

A Figura 29 demonstra o fluxograma do modelo de PCM proposto para empresa PF plásticos. O modelo percorre um ciclo que vai desde o planejamento passando programação, coordenação e finalizando em controle. Modelo este apresentando por Dorigo (2013)

Figura 29: Fluxograma do modelo de PCM



Fonte: Dorigo (2013)

## 12.1 Planejamento

Na etapa de planejamento do PCM se inicia a partir da geração de ordens de serviço que podem ser criados pela área de operação ou através do plano de manutenção criadas pela área da engenharia de manutenção. A partir desta informação se inicia análise detalhas da tarefa solicitada quanto a sua viabilidade técnica e econômica assim como sua criticidade e prioridade. Na sequência é elaborado plano de trabalho em conjunto com todas as pessoas envolvidas deve especificar detalhadamente:

- Quantidade necessária de mão de obra para execução da intervenção, definição dos materiais que devem ser utilizados e efetuar programação da compra dos mesmos e especificar todas as ferramentas necessárias.
- Preparar todas as documentações necessárias contendo todas as informações da atividade.
- Certificar-se de todos os procedimentos de segurança com área responsável.
- Verificar a necessidade de equipamento externo para apoio.

Posteriormente a elaboração do plano de trabalho deve-se definir a prioridade das atividades, sendo emergência deve-se solicitar a execução se não enviar para etapa de programação.

## 12.2 Programação

Na etapa de programação do PCM se inicia com avaliação dos recursos disponível para realização das atividades levantadas no planejamento. Havendo todos recursos necessário e realizado a liberação para execução, se não, deve ser acompanhando acompanhamento do processo de aquisição de recursos (follow up) da seguinte forma:

- Realizar acompanhamento das compras das matérias a ser utilizado na intervenção.
- Verificar a disponibilidade de maquinas de elevação de carga e andaimes conforme necessidade.

- Verificar disponibilidade de mão de obra para realizar atividade
- Acompanhar serviço externo se houver.

### **12.3 Coordenação**

Nesta etapa de coordenação do PCM deve-se tomar ciência de todos os serviços que foram liberados para execução no dia, contactar operação e execução da manutenção e coordenar os serviços em execução. Para que não haja falha deve-se verificar os seguintes itens:

- Verificar recebimento e preparação dos serviços
- Acompanhar execução e se antecipar as necessidades da execução
- Coordenar aporte dos recursos no tempo devido
- Verificar equipamento externo prazo, entrega e recebimento.

### **12.4 Controle**

Na etapa de controle do PCM deve-se fazer análise crítica das ordens de serviços e serviços executados garantindo que não houve falhas de informação e execução, verificar apropriação e se houver necessidade completar informações pendentes e acompanhar indicadores do PCM e da planta.

É fundamental nesta etapa garantir que os dados controlados sejam inseridos no sistema para acompanhamento real dos indicadores, outro fator importante é realização do feed back da execução e da operação que atuaram nas atividades, deixando claros os erros e acertos como lição aprendida.

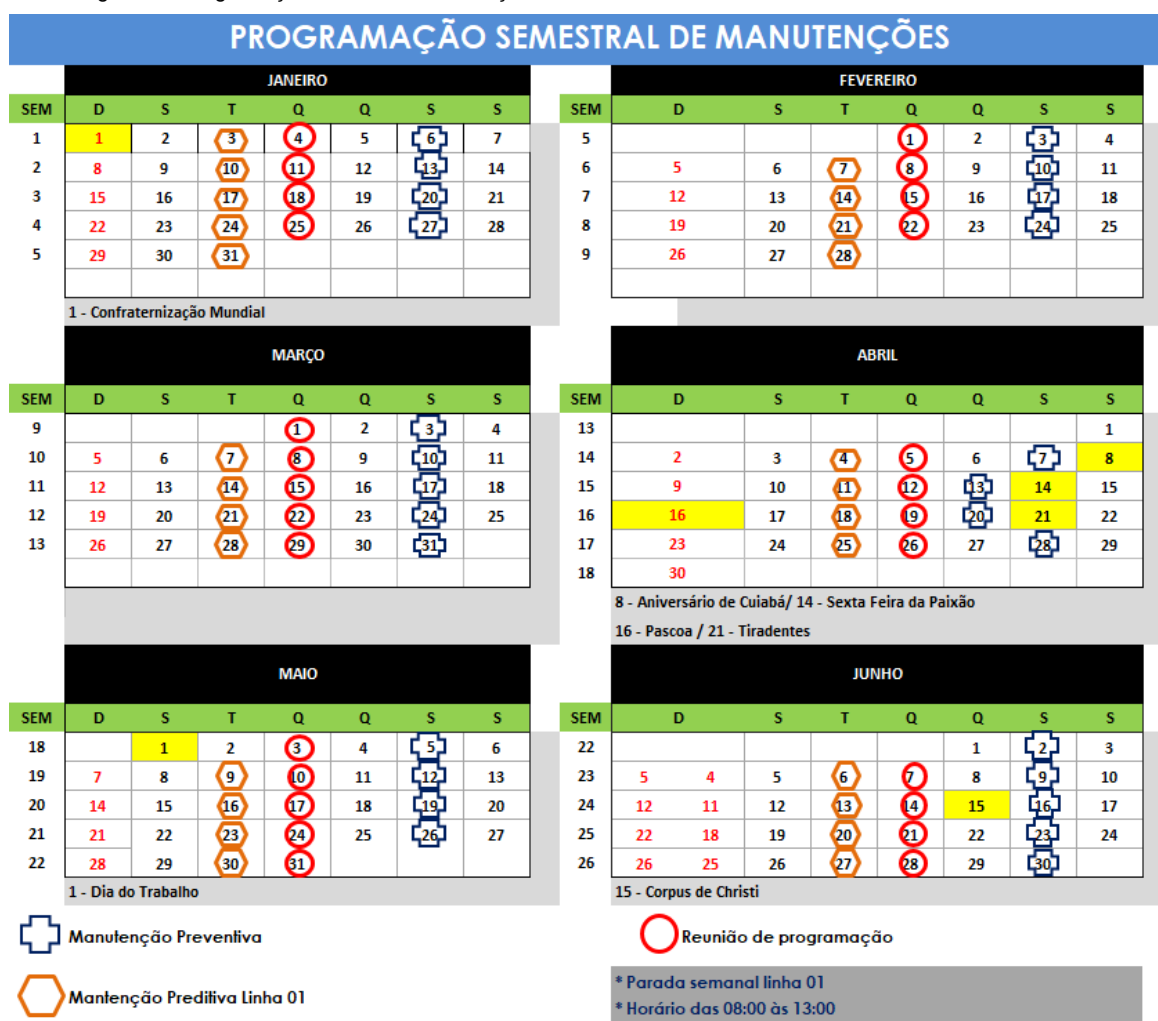
### **12.5 Programação semestral das manutenções**

Conforme Branco (2008), programação compreende toda e qualquer ação que tem de ser executada dentro de determinado período de tempo. A programação das atividades geralmente é ditada pelos planos de manutenção (anuais, mensais e semanais). Após a realização das atividades (entrega do plano de trabalho), o sistema é atualizado e gerado novas reprogramações.

Ao realizar planejamento e programação da manutenção de forma adequada, são elevadas as possibilidades de captura de informações que quando trabalhadas e refinadas podem proporcionar a equipe de manutenção uma execução de forma rápida e eficiente, além de permitir o envolvimento de uma quantidade expressiva membros da equipe.

A figura 30 demonstra programação semestral das atividades de manutenção seja intervenção em equipamento, inspeções preditivas ou reuniões de programação a serem realizados pela empresa PF plásticos.

Figura 30: Programação semestral manutenção



Fonte: Autor

### 13. PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. É através dela que as empresas poderão desenvolver os planos de capacidade, de fluxo de caixa, de vendas, de produção e estoques, de mão-de-obra, de compras etc. As previsões permitem que os administradores antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações (Tubino, 2007).

Previsões de demanda são elaboradas utilizando: métodos quantitativos, métodos qualitativos, ou combinações de métodos quantitativos e qualitativos.

*Métodos quantitativos, denominados métodos de forecasting, utilizam informações do passado (séries temporais) para prever a demanda em tempos futuros. A antecipação da demanda futura exige a construção de modelos matemáticos a partir dos dados disponíveis. Métodos qualitativos resumem-se em opiniões de especialistas, que se fundamentam nos julgamentos de executivos, opinião do pessoal de vendas e expectativas dos consumidores (Pellegrini e Fogliatto,2001).*

Pellegrini e Fogliatto (2001) complementam dizendo que, historicamente os métodos qualitativos são os mais utilizados na previsão da demanda. Apesar de este processo apresentar baixo grau de precisão, eles continuam sendo bastante utilizados nas empresas.

#### 13.1 Técnicas para previsão da média

Para Tubino (2007), as técnicas de previsão da média procuram privilegiar os dados mais recentes da série histórica, que normalmente representam melhor a situação atual.

As técnicas de previsão para as médias mais utilizadas são a média móvel e a média exponencial móvel, detalhadas a seguir.

### 13.1.1 Média móvel

A média móvel usa dados de um número predeterminado de períodos, normalmente os mais recentes, para gerar sua previsão. A cada novo período de previsão se substitui o dado mais antigo pelo mais recente. A média móvel pode ser obtida a partir da equação abaixo.

$$Mm_n = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n}$$

Onde:

$Mm_n$  = média móvel de n períodos;

$D_i$  = demanda ocorrida no período i;

n = número de períodos;

i = índice do período (i = 1,2,3,...).

### 13.1.2 Média exponencial móvel

A média exponencial móvel, o peso de cada observação decresce no tempo em progressão geométrica, ou de forma exponencial. Em sua forma de apresentação mais simples, cada nova previsão é obtida com base na previsão anterior, acrescida do erro cometido na previsão anterior, corrigido por um coeficiente de ponderação. A equação abaixo apresenta esta situação.

$$M_t = M_{t-1} + \alpha(D_{t-1} - M_{t-1})$$

Onde:

$M_t$  = previsão para o período t;

$M_{t-1}$  = previsão para o período t-1;

$\alpha$  = coeficiente de ponderação;

$D_{t-1}$  = demanda do período t-1.

*O coeficiente de ponderação ( $\alpha$ ) é fixado pelo analista dentro de uma faixa que varia de 0 a 1. Quanto maior seu valor, mais rapidamente o modelo de previsão reagirá a uma variação real da demanda. Se o valor de  $\alpha$  for muito grande, as previsões poderão ficar defasadas da demanda real. Os valores normalmente usados para  $\alpha$  variam de 0,05 a 0,50. Os pacotes computacionais que trabalham com estes modelos incluem simulações para ajustar o nível de  $\alpha$  de maneira a reduzir o erro de previsão (Tubino, 2007).*

### 13.1.3 Técnicas para previsão da tendência

A tendência refere-se ao movimento gradual de longo prazo da demanda.

Existem duas técnicas mais importantes que podem ser empregadas para tratar previsões de demanda com componentes de tendência linear. Uma delas está baseada na equação linear como forma de previsão, e a outra está baseada no ajustamento exponencial para se obter o componente de tendência (Tubino, 2007).

### 13.1.4 Equação linear para a tendência

Uma equação linear possui o formato da equação abaixo.

$$Y = a + bX$$

Onde:

Y = previsão da demanda para o período X;

$\alpha$  = ordenada à origem, ou intercessão no eixo dos Y;

b = coeficiente angular;

X = período (partindo de X = 0) para previsão.

Utilizando-se os dados históricos da demanda, os coeficientes b e  $\alpha$  podem ser obtidos através das seguintes equações.

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n}$$

Onde: n – número de períodos observados

### 13.1.5 Ajustamento exponencial para a tendência

Essa variação pode ser empregada para tratar demandas que apresentem tendência. O ajustamento exponencial para a tendência consiste em fazer a previsão baseada em dois fatores: a previsão média exponencial móvel da demanda e uma estimativa exponencial da tendência. As equações abaixo definem estes elementos.

$$P_{t+1} = M_t + T_t$$

Sendo que:

$$M_t = P_t + \alpha_1 (D_t - P_t)$$

$$T_t = T_{t-1} + \alpha_2 ((P_t - P_{t-1}) - T_{t-1})$$

Onde:

$P_{t+1}$  = previsão da demanda para o período t + 1;

$P_t$  = previsão da demanda para o período t;

$P_{t-1}$  = previsão da demanda para o período t – 1;

$M_t$  = previsão da média exponencial móvel da demanda para o período t;

$T_t$  = previsão da tendência exponencial móvel para o período t;

$T_{t-1}$  = previsão da tendência para o período t – 1;

$\alpha_1$  = coeficiente de ponderação da média;

$\alpha_2$  = coeficiente de ponderação da tendência;

$D_t$  = demanda do período t.

*Para desenvolver a previsão da demanda baseada nesse método, devem-se estabelecer os valores dos coeficientes de ponderação que corrigirão os erros de previsões. Conforme já foi colocado com relação à média exponencial móvel, quanto maiores os coeficientes, que devem ficar entre 0 e 1, mais rapidamente as previsões assumirão as novas tendências. Por outro lado, quanto menores os coeficientes, menor será a influência de valores extraordinários (Tubino, 2007).*

## **13.2 Previsão da sazonalidade**

A sazonalidade caracteriza-se pela ocorrência de variações, para cima e para baixo, a intervalos regulares nas séries temporais da demanda. Ela é expressa em termos de uma quantidade, ou de uma porcentagem, da demanda que se desvia os valores médios da série.

### **13.2.1 Sazonalidade simples**

*A técnica da previsão consiste em obter o índice de sazonalidade para cada um dos períodos da série e aplica-lo em cima da previsão da média em cada um desses períodos. O índice é obtido dividindo-se o valor da demanda no período pela média móvel centrada neste período. O período empregado para o cálculo da média móvel é o ciclo da sazonalidade (Tubino, 2007).*

## **14. DETERMINAÇÃO DA PREVISÃO DE DEMANDA PF PLASTICOS**

O processo de previsão da demanda para empresa PF Plásticos é realizado anualmente e será acompanhada semanalmente pela equipe programação do planejamento de produção juntamente com área comercial. O modelo utilizado para determinar a previsão demanda é a média móvel que consiste basicamente em coletar os dados dos últimos anos ou meses anteriores para projetar um período

futuro, deve-se levar em consideração o volume produzido no mesmo período dos anos anteriores para se ter uma previsão mais precisa.

Para determinar a previsão da demanda através dos métodos de média móvel, será utilizada a seguinte equação. Onde  $D_t$  é a previsão para o próximo período,  $X_{pt}$  é o valor demanda real que ocorreu no período  $t$  e  $n$  é o número de períodos considerados.

$$D_t = \frac{(X_{p1} + X_{p2} + X_{p3} + \dots + X_{pn})}{n}$$

$D_t$  - demanda média para período  $t$   
 $X_{p1}$  - valor real da demanda no período  $p1$   
 $n$  - números de período

Para determinar demanda para mês novembro foi considerado na análise os três meses anteriores, desta forma, podemos calcular a estimativa de demanda para mês citado como podemos observar calculo abaixo, seguindo assim aplicação do método estimativa demanda média movel para demais meses do ano.

$$D_t = \frac{(5.700.000 + 5.700.000 + 5.850.000)}{3}$$

$$D_t = 5.750.000$$

Após determinar a previsão demanda e coletar os dados do volume de pedidos realizados pelos clientes já confirmados, serão realizadas análises afim de determinar o erro da previsão para aquele determinado período. Os erros de previsão encontrados serão arquivados e só serão levados em consideração nas análises futuras da previsão demanda, outra análise que deve ser feita é o que foi analisado na previsão da demanda que gerou o erro.

$$EP = PD - DR$$

EP - erro de previsão  
 PD - previsão demanda  
 DR - demanda real

Outros fatores de suma importância para determinar as demandas futuras são: identificar e incluir na análise os eventos que ocorreram no período analisado e seus impactos esperados. É considerado como evento qualquer fator interno ou

externo que gere uma influência no comportamento das vendas como (festas de fim de ano, carnaval, festas juninas entre outros). Na figura 31, encontraremos os valores gerados na previsão da demanda para ano de 2017 para a empresa PF plásticos.

Figura 31: Previsão demanda - 2017

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Descrição	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas	Vendas
	<b>6.100.000</b>	<b>8.450.000</b>	<b>5.800.000</b>	<b>5.650.000</b>	<b>6.000.000</b>	<b>7.750.000</b>	<b>7.050.000</b>	<b>5.700.000</b>	<b>5.700.000</b>	<b>5.850.000</b>	<b>5.750.000</b>	<b>8.050.000</b>
T PF2017 Preta	2.000.000	2.600.000	1.800.000	1.800.000	2.000.000	2.300.000	2.200.000	1.900.000	1.800.000	1.800.000	1.850.000	2.590.000
T PF2017 Verm	2.000.000	3.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.800.000	2.450.000	1.900.000	2.000.000	1.950.000	1.950.000	2.730.000
T PF2017 Verde	400.000	600.000	400.000	400.000	400.000	600.000	600.000	400.000	500.000	600.000	500.000	700.000
T PF2017 Amarela	600.000	800.000	600.000	500.000	600.000	700.000	600.000	600.000	450.000	550.000	550.000	770.000
T PF2017 Branco	700.000	800.000	600.000	550.000	600.000	700.000	550.000	500.000	500.000	500.000	500.000	700.000
T PF2017 Laranja	400.000	650.000	400.000	400.000	400.000	650.000	650.000	400.000	450.000	450.000	400.000	560.000

Fonte: Autor

Observa-se na previsão da demanda para ano de 2017 demonstrado pela figura acima, as oscilações de demandas para alguns meses do ano, estas oscilações acontecem pelo fato de que naquele mês existe um evento interno ou externo ocasionando assim um aumento na demanda no período.

Através dos dados gerados pela determinação da previsão da demanda, a área de planejamento e controle da produção poderá realizar o planejamento do estoque, para que o processo produtivo não sinta a oscilação da demanda, eliminando assim a chance de ocorrer a falta de produto final, caso a demanda seja maior do que a capacidade produtiva.

## 15. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Segundo Slack (2009), Planejamento e controle diz respeito a conciliação entre o que o mercado requer e o que as operações podem fornecer. As atividades de planejamento e controle proporcionam os sistemas, procedimentos e decisões que juntam diferentes aspectos da oferta e da demanda. Ela deve fazer a ligação entre o suprimento e a demanda, o que garantirá que os processos produtivos ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços requeridos pelos consumidores.

*Conforme Chiavenato (2010), o PCP atua antes, durante e depois do processo produtivo. Antes, planejando o processo produtivo, programando materiais, máquinas, pessoas e estoque. Durante e depois, controlando o funcionamento do processo produtivo para mantê-lo de acordo*

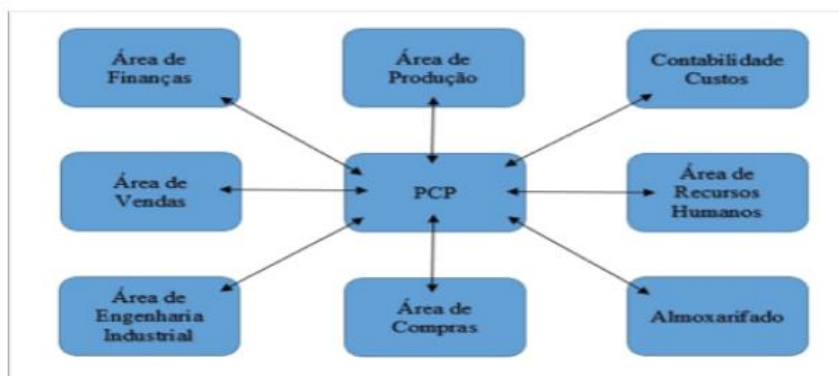
*com o que foi planejado. Assim, o PCP assegura a obtenção da máxima eficiência e eficácia do processo de produção da empresa.*

Para que um processo produtivo converta insumos em produtos (bens e/ ou serviços), se faz necessário que ele seja refletido em termos de prazos, no qual são feitos planos e são disparadas ações fundamentadas nestes planos para que ao fim desses prazos, as eventualidades planejadas pelas empresas se convertam em realidade.

O PCP ao desenvolver as suas funções, mantém uma rede de relações com as demais áreas da empresa. Essas inter-relações ocorrem pela razão de que o PCP procura manusear racionalmente os recursos empresariais: materiais, humanos, financeiros etc.

Chiavenato (2010) ilustra as principais inter-relações do PCP através da figura 32.

Figura 32: As inter-relações do PCP com as demais áreas da empresa.



Fonte: Chiavenato (2010)

Com a área de engenharia industrial: o PCP programa o funcionamento de máquinas e equipamentos e baseia-se em boletins de operações fornecidos pela engenharia industrial. Por seu lado, a engenharia industrial programa a paralisação de máquinas e equipamentos para a manutenção e reparos.

Com a área de suprimentos e compras: o PCP programa materiais e matérias-primas que devem ser obtidos no mercado fornecedor pelo órgão de compras e estocados pelo órgão de suprimentos. Assim, a área de suprimentos e compras funciona com base naquilo que é planejado pelo PCP.

Com a área de recursos humanos: o PCP programa a atividade de mão-de-obra, estabelecendo a quantidade de pessoas que devem trabalhar no processo de

produção. O recrutamento, a seleção e o treinamento do pessoal são atividades estabelecidas em função do PCP.

Com a área financeira: o PCP se baseia nos cálculos financeiros fornecidos pela área financeira para estabelecer os níveis de estoque de matérias-primas e de produtos acabados, além dos lotes econômicos de produção.

Com a área de vendas: o PCP se baseia na previsão de vendas fornecidas pela área de vendas, para elaborar o plano de produção da empresa e planejar a quantidade de produtos acabados necessária para suprir as entregas aos clientes. À medida que a previsão de vendas sofre alterações em função do comportamento do mercado, o PCP altera também o plano de produção e os seus desdobramentos.

Com a área de produção: o PCP planeja e controla a atividade da área de produção, o que significa que essa área funciona de acordo com o que é planejado e programado pelo PCP.

De acordo com Tubino (2007), podemos dividir a área de planejamento em três níveis: o longo, o médio e o curto prazo. A figura 33 demonstra como estes prazos estão relacionados às atividades estratégicas, táticas e operacionais das empresas e quais são os objetivos almejados com a execução destas atividades.

Figura 33: Prazos, atividades e objetivos dos sistemas produtivos.



Fonte: Tubino (2007)

Para Tubino (2007), a longo prazo, no nível estratégico, os sistemas produtivos precisam montar um plano de produção cuja função é, com base na previsão de vendas de longo prazo, visualizar com que capacidade de produção o sistema devera trabalhar para atender a seus clientes. É chamado de estratégico porque, caso a empresa não encaminhe seus recursos físicos e financeiros para efetivação deste Plano de Produção, ela terá seu desempenho seriamente comprometido no futuro. Já Slack (2009) acrescenta que a natureza do

planejamento e controle muda ao longo do tempo e a ênfase está mais no planejamento do que no controle, porque existe ainda pouco a ser controlado.

No médio prazo, Tubino (2007) coloca que com o sistema produtivo já elaborado em cima de um Plano de Produção, chamado de Plano-mestre de Produção (PMP), devem-se buscar métodos para operar de forma mais eficiente este sistema montado, planejando o uso desta capacidade instalada para atender as previsões de vendas de médio prazo e/ou os pedidos em carteira já negociados com os clientes. É chamado de tático porque este PMP deve analisar diferentes formas de manobrar o sistema produtivo disponível (adiantar a produção, definir horas por turno, terceirizar parte da produção etc.). Slack (2009) complementa dizendo que esse planejamento concerne em planejar com mais detalhes, distinguindo os diferentes tipos de demanda e definindo planos contingenciais que atuarão como recurso “reserva” permitindo leves desvios dos planos.

Tubino (2007) comenta que em curto prazo, com o sistema montado e a tática de operação definida, o sistema produtivo irá executar a Programação da Produção para produzir os bens e/ou serviços e entrega-los aos clientes. É chamado de operacional porque neste nível só resta operar o sistema dentro de uma tática montada. Caso ocorram mudanças de táticas em curto prazo ocorrerão desencontros entre os diferentes setores produtivos, visto não haver mais tempo hábil para sincronizar o processo como um todo. Slack (2009) diz ainda que ao fazer intervenções e mudanças no plano em curto prazo, os gerentes de produção tentarão equilibrar a qualidade, a rapidez, a confiabilidade, a flexibilidade e os custos de suas operações.

### **15.1 Atividades do PCP**

De acordo com Tubino (2007), o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional.

No nível estratégico, são definidas as políticas de longo prazo da empresa, gerando um Plano de Produção para um período já estabelecido (longo prazo) de acordo com as estimativas de vendas de longo prazo e a disponibilidade de recursos financeiros produtivos.

No nível tático, são decididos os planos de médio prazo para a produção, o PCP desenvolve o planejamento mestre da produção que resulta no plano mestre da produção (PMP).

No nível operacional é onde serão preparados os programas de curto prazo de produção, realizando acompanhamentos nos mesmos para a programação da produção, administração dos estoques sequenciados, emitindo e liberando as ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executando o acompanhamento e controle da produção. (TUBINO, 2007)

O PCP está profundamente relacionado com o sistema de produção escolhido pela empresa e dele depende para planejar e controlar a produção.

#### 15.1.1 PCP em produção sob encomenda

É o caso da empresa que só produz após ter formalizado um contrato ou pedido de venda de seus produtos. É o pedido efetuado que irá definir como a produção deverá ser planejada e controlada. O PCP apenas funcionará após o recebimento do pedido feito pelo cliente.

#### 15.1.2 PCP em produção em lotes

É o sistema de produção utilizado por empresas que produzem uma quantidade limitada de um tipo de produto de cada vez. Essa quantidade limitada é chamada lote de produção. Cada lote de produção exige um PCP específico. Mas ao contrário da produção sob encomenda, o PCP é feito antecipadamente e a empresa pode aproveitar melhor os seus recursos, com maior grau de liberdade.

#### 15.1.3 PCP em produção contínua

A produção contínua ou em linha é o sistema utilizado por empresas que produzem um produto em ritmo acelerado, durante longo tempo e sem nenhuma interrupção ou mudança. O PCP em produção coloca cada processo de produção em sequência linear, para que o material de produção se movimente de uma máquina para outra continuamente e quando ele for completado, seja transportado para o ponto em que ele é necessário para a montagem do produto final. O PCP em

produção contínua é feito antecipadamente e pode cobrir maior extensão de tempo. Normalmente, é elaborado para cobrir cada exercício anual e explorar ao máximo as possibilidades dos recursos da empresa, proporcionando condições ideais de eficiência e eficácia.

O Quadro 34 demonstra de forma genérica as principais características de cada um dos sistemas de produção e suas influências sobre os sistemas de PCP.

Figura 34: Características dos três sistemas de produção

Aspectos principais	Produção por encomenda	Produção em lotes	Produção contínua
Produto	Um único produto de cada vez.	Um lote de produtos de cada vez.	Sempre o mesmo produto.
Máquinas e equipamentos	Variedade e pouca padronização	Agrupadas em baterias do mesmo tipo.	Alto grau de padronização.
Mão-de-obra	Variedade e especialização.	Compensa o desequilíbrio entre departamentos.	Regularmente utilizada.
Métodos de trabalho	Mutáveis e genéricos.	Mutáveis (com o lote) e rígidos.	Fixos e rígidos.
Ritmo de produção	Descontínuo e irregular.	Contínuo no lote e descontínuo na mudança do lote.	Contínuo e regular ao longo do tempo.
Sucesso do processo produtivo	Depende do supervisor da oficina-base.	Depende do PCP em planejar os lotes de produção.	Depende do PCP a longo prazo.

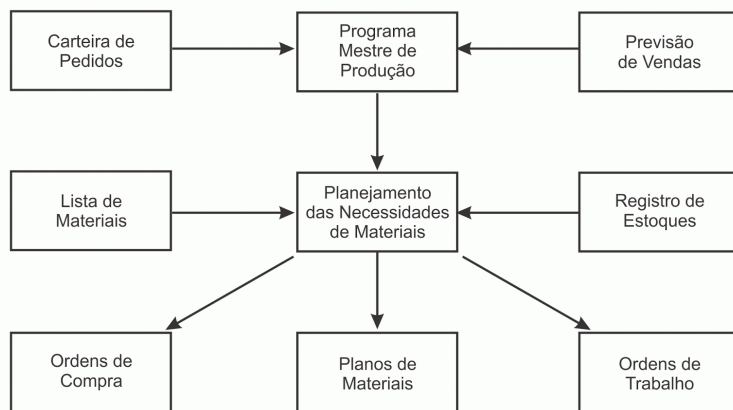
Fonte: Chiavenato (2010)

## 15.2 MRP E MRP II

Conforme Moreira (2008), MRP (do inglês Material Requirements Planning, ou Planejamento das Necessidades de Material) é uma técnica para converter a previsão de demanda de um item de demanda independente em uma programação das necessidades das partes componentes do item.

*Para Chiavenato (2010), como um sistema destinado a minimizar o investimento em inventário, o MRP utiliza o seguinte esquema baseado em computador: um determinado produto explode em todos os seus componentes até o último nível de detalhamento, para definir a lista de materiais ou lista técnica (ou o BOM = bill of material). A lista de materiais constitui a espinha dorsal do MRP, que funciona como um software para processar todos os dados sobre os itens comuns a vários produtos e verificar se há disponibilidade no estoque, para então emitir a lista dos itens faltantes.*

Figura 35: Esquema do planejamento de necessidade de materiais (MRP I)



Fonte: Slack (2009)

### 15.3 Programa-mestre de produção (PMP)

Segundo Slack (2009) o programa-mestre de produção (MPS – master production schedule) é a fase mais importante do planejamento e controle de uma empresa. O MPS contém uma declaração da quantidade e momento em que os produtos finais devem ser produzidos, e direciona toda a operação em termos do que é montado, manufaturado e comprado.

Moreira (2008) acrescenta que o horizonte de tempo coberto por um PMP é variável, indo de poucas semanas até 6 meses ou mesmo um ano. E frisa que esse horizonte de tempo deve cobrir todos os tempos de espera envolvidos na produção do item.

### 15.4 Registro de estoques

Segundo Moreira (2008), cada item ou componente da lista de materiais deve ter seu estoque rigorosamente controlado, de forma que, estabelecida a quantidade necessária, se saiba exatamente quanto é preciso adquirir desse item. Esse controle pode incluir, por exemplo:

- O código de identificação do componente;
- A quantidade atual em estoque;
- As quantidades eventualmente já encomendadas;
- O tempo de espera;
- O tamanho do lote de compra, fabricação ou montagem etc.

A cada nova transação, o sistema de controle deve ser hábil para se atualizar, qualidade essa importante para o bom funcionamento do MRP.

### **15.5 Planejamento das Necessidades do Material (MRP II)**

O MRP II funciona a partir do plano mestre, tratando da manufatura (produção) como um todo e não apenas dos materiais necessários a produção.

*De acordo com Moreira (2008), o MRP II envolve funções de planejamento empresarial, previsão de vendas, planejamento dos recursos produtivos, planejamento da produção, planejamento das necessidades de produção, controle e acompanhamento da fabricação, compras e contabilização de custos, e criação e manutenção da infraestrutura de informação industrial.*

Segundo Slack (2009), o MRP II é baseado em um sistema integrado, que contém uma base de dados acessa e utilizada por toda a empresa, de acordo com as necessidades funcionais individuais. Entretanto, apesar de sua dependência de tecnologias de informação, que permitem essa integração, O MRP II ainda depende das pessoas na tomada de decisões para fechar o ciclo.

### **15.6 Planejamento da capacidade (CRP)**

De acordo com Slack; Johnston; Chambers (2002), prover a capacidade produtiva para satisfazer a demanda atual e futura é uma responsabilidade fundamental na administração da produção. Uma empresa capaz de equilibrar os dois fatores gera altos lucros e satisfaz seus clientes.

Segundo GAITHER (2001) A resolução desses questionamentos leva a uma conclusão que possibilita o conhecimento amplo da questão, facilitando o controle da capacidade

- Quanto de cada recurso de produção está disponível?
- quanta capacidade cada tipo de produto fornece?
- em qual etapa da produção determinamos a capacidade?
- quanto custa ajustar a capacidade para cima ou para baixo?

Slack; Johnston; Chambers (2002) demonstra a diferença entre dois conceitos presentes: capacidade de projeto e capacidade efetiva.

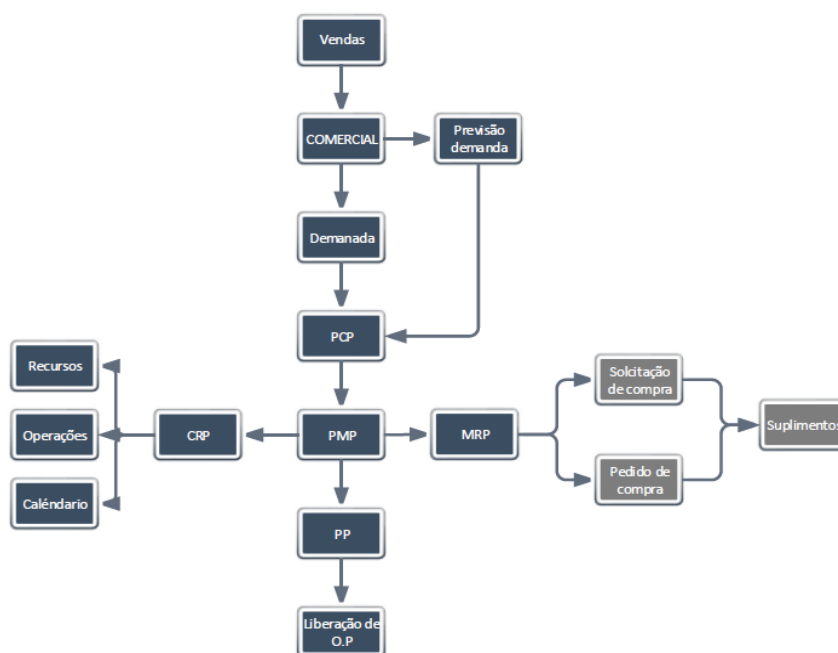
A capacidade de projeto é a teórica, implantada na operação. Porém, na prática, nem sempre essa capacidade é atingida, pois perdas ocorrem durante o processo. Um exemplo seria a necessidade de manutenção, tempos de setup e etc. A capacidade real que resta depois da dedução das perdas é chamada de capacidade efetiva da operação.

## 16. PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO PF PLASTICOS

O modelo apresentado para empresa de fabricação de tampas plásticas PF plásticos, tem como objetivo oferecer um panorama geral de toda cadeia produtiva, facilitando a integração entre COMERCIAL, PCP e SUPRIMENTOS. Desta forma, garante a empresa uma maior precisão a situação de estoque e sua capacidade produtiva desejada, tornando o fluxo de informações mais ágeis e seguras entre as áreas envolvidas em todo processo. Assim a empresa garante otimização do processo produtivo.

A Figura 36 apresenta o processo de planejamento de produção proposto para empresa PF plásticos, demonstrando um ciclo que vai desde área de vendas até liberação da ordem de produção.

Figura 36: Fluxograma processo de planejamento e controle da produção

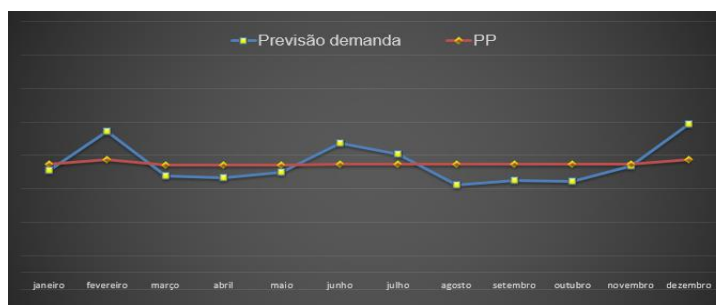


Fonte: Autor

Através das informações geradas pela equipe de vendas e comercial (previsão demanda e posteriormente demanda real) a área de PCP realizará o planejamento, programação e controle das principais atividades da empresa, garantindo os recursos operacionais necessários para a produção. Área de PCP irá determinar a quantidade de produto final que serão produzidos e todos os recursos necessários, sendo estes descritos no PMP (plano mestre de produção).

Através das previsões demanda realizado pela equipe de vendas e comercial a PF plásticos irá realizar um planejamento para garantir que mensalmente não ocorra demanda de produto maior do que a capacidade da linha de produção, desta forma, a empresa manterá a estabilidade da produção, controle de recurso e principalmente dos custos. Para que isso ocorra, nos meses de baixa demanda (março, abril, maio, agosto, setembro e outubro) a produção será maior que demanda garantindo assim que nos meses de alta procura (fevereiro, junho, julho e dezembro) haja produtos suficientes para atender aos pedidos.

Figura 37: Previsão demanda vs Plano da produção



Fonte: Autor

A figura 37 representa a relação da previsão da demanda com planejamento da produção. Pode-se observar que previsão da demanda representada na linha azul sofre grandes oscilações nos meses que ocorre os principais eventos do ano como carnaval em fevereiro, festas juninas e férias escolares em junho e julho, dezembro onde ocorrem as festas de fim de ano. Para que o processo produtivo (representado pela linha vermelha) não oscile conforme a demanda, a equipe de planejamento realizará a programação de produção para que nos meses que não ocorrem eventos haja produção acima da demanda, gerando estoque suficiente para atender os meses de pico.

A área de planejamento irá distribuir a produção de estoques nos meses de baixa demanda, de maneira que não ocorram grandes oscilações na produção de um mês para outro. Esta distribuição mensal pode ser vista na figura 38 onde excedendo em vermelho representa volume produzido naquele mês para estoque.

Nos meses de alta demanda a produção será coerente com os meses anteriores neste período será utilizado material de estoque para completar pedido.

Figura 38: Destruição de produção mês para demanda e estoque



Fonte: Autor

## 16.1 Plano mestre da produção (PMP)

O modelo apresentado de planejamento mestre da produção é aplicado para um horizonte de planejamento de 12 meses, pois esse período permite planejar as paradas na fábrica, compra de matéria prima e antecipação de produção sem comprometer o prazo de entrega e a qualidade dos produtos. Para isso se faz necessário o acompanhamento diário e a revisão semanal do PMP devido a oscilação da demanda, e se for preciso, devem ser realizadas as alterações no estoque acumulado.

Através da previsão demanda é definido o estoque inicial e acumulado durante os meses do ano, através destes dados deve-se calcular a mão de obra necessária para a produção principalmente no período de alta demanda, e determinar a capacidade prevista para cada mês garantindo que não haja solicitação maior que capacidade da empresa. Definir as horas trabalhadas para atender a demanda ou modificar conforme necessidade, ou seja, serão antecipados todos os recursos de produção para cada período futuro e também os custos envolvidos em cada período.

O planejamento mestre da produção demonstrado na figura 39 é de grande importância para ampliar a visão da manufatura, permitindo que ela se organize em relação ao tempo para produção e atividades necessária de apoio. Além dessas vantagens, o modelo se mostra como uma ferramenta importante de apoio a tomada de decisão, auxiliando na priorização da produção, determinando os custos e demonstrando se é vantajoso antecipar parte da produção para atender picos de demanda.

Figura 39: Plano mestre da produção - PF Plástico

Meses	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total
<b>Planejamento - Previsão da Demanda</b>													
Produção prevista - Unidade	6.100.000	8.450.000	5.800.000	5.650.000	6.000.000	7.750.000	7.050.000	5.700.000	5.700.000	5.850.000	5.750.000	8.050.000	77.850.000
TF2017 Preta	2.000.000	2.600.000	1.800.000	1.800.000	2.000.000	2.300.000	2.200.000	1.900.000	1.800.000	1.800.000	1.850.000	2.590.000	24.640.000
TF2017 Vermelha	2.000.000	3.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.800.000	2.450.000	1.900.000	2.000.000	1.950.000	1.950.000	2.730.000	26.780.000
TF2017 Verde	400.000	600.000	400.000	400.000	400.000	600.000	600.000	400.000	500.000	600.000	500.000	700.000	6.100.000
TF2017 Amarela	600.000	800.000	600.000	500.000	600.000	700.000	600.000	600.000	450.000	550.000	550.000	770.000	7.320.000
TF2017 Branco	700.000	800.000	600.000	550.000	600.000	700.000	550.000	500.000	500.000	500.000	500.000	700.000	7.200.000
TF2017 Laranja	400.000	650.000	400.000	400.000	400.000	650.000	650.000	400.000	450.000	450.000	400.000	550.000	5.810.000
Estoque planejado - acumulado	2.090.000	0	625.000	1.375.000	1.800.000	550.000	0	800.000	1.600.000	2.250.000	3.000.000	1.690.000	15.780.000
Produção planejado	6.500.000	6.750.000	6.425.000	6.400.000	6.425.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.500.000	6.740.000	78.240.000
<b>Planejamento - Recursos</b>													
Mão de obra	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
linha de produção	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Capacidade produção - nominal	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	84.480.000
Produção - hora	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Produção - dia	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
Produção - semana	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000	1.444.000
Capacidade utilizada	92%	96%	91%	91%	91%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%
Horas trabalhada - Produtivas	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	2.112
Horas trabalhada - dia	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Horas trabalhada - semana	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	432
Horas manutenção preventiva	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	192
Materia prima	18.300	25.350	17.400	16.950	18.000	23.250	21.150	17.100	17.100	17.550	17.250	24.150	233.550
Resina PEAD - Preta	6.000	7.800	5.400	5.400	6.000	6.900	6.600	5.700	5.400	5.400	5.550	7.770	73.920
Resina PEAD - Vermelha	6.000	9.000	6.000	6.000	6.000	8.400	7.350	5.700	6.000	5.850	5.850	8.190	80.340
Resina PEAD - Verde	1.200	1.800	1.200	1.200	1.200	1.800	1.800	1.200	1.500	1.800	1.500	2.100	18.300
Resina PEAD - Amarela	1.800	2.400	1.800	1.500	1.800	2.100	1.800	1.800	1.350	1.650	1.650	2.310	21.960
Resina PEAD - Branco	2.100	2.400	1.800	1.650	1.800	2.100	1.650	1.500	1.500	1.500	1.500	2.100	21.600
Resina PEAD - Laranja	1.200	1.950	1.200	1.200	1.200	1.950	1.950	1.200	1.350	1.350	1.200	1.880	17.430
<b>Custos de recursos</b>													
Energia	R\$ 24.750	R\$ 24.750	R\$ 24.750	R\$ 26.400	R\$ 26.400	R\$ 26.400	R\$ 26.400	R\$ 26.400	R\$ 28.600	R\$ 28.600	R\$ 28.600	R\$ 28.600	R\$ 320.650
Materia prima - Total	R\$ 130.260,00	R\$ 135.270,00	R\$ 128.757,00	R\$ 128.256,00	R\$ 128.757,00	R\$ 130.260,00	R\$ 130.260,00	R\$ 130.260,00	R\$ 130.260,00	R\$ 130.260,00	R\$ 130.260,00	R\$ 135.069,60	R\$ 1.567.929,60

Fonte: Autor

## 16.2 Planejamento das necessidades materiais

Através do plano mestre da produção serão analisados e definidos a capacidade necessária de insumos para atender a demanda no período de 12 meses, garantindo que não falte de insumos devido ao lead time para compra de materiais que deve ser de 30 dias.

O planejamento da produção e a área de suprimentos que são responsáveis por comprar, controlar e receber os insumos necessários deve estar integrado de uma forma que a comunicação seja rápida e clara. Após a definição da produção, são geradas as listas de materiais, a partir das listas será realizado o pedido e a solicitação de compra para que equipe de suprimentos possa iniciar processo.

Figura 40: Lista de matéria prima

CONSUMO DE MATÉRIA PRIMA								
Código	Descricao	Pedido (uni)	MP - 1° sem (Kg)	MP - 2° sem (Kg)	MP - 3° sem (Kg)	MP - 4° sem (Kg)	MP - 5° sem (kg)	MP - Total
10X1	Resina PEAD - Preta	2.000.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	6.000
10X2	Resina PEAD - Verm	2.100.000	1.575	1.260	1.260	1.260	945	6.300
10X3	Resina PEAD - Verde	450.000	311	270	270	270	230	1.350
10X4	Resina PEAD- Amarela	600.000	432	360	360	360	288	1.800
10X5	Resina PEAD - Branco	700.000	525	420	420	420	315	2.100
10X6	Resina PEAD - Laranja	500.000	300	300	300	300	300	1.500
			0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>6.350.000</b>	<b>4.343</b>	<b>3.810</b>	<b>3.810</b>	<b>3.810</b>	<b>3.278</b>	<b>19.050</b>

Fonte: Autor

A figura 40 demonstra as demandas de matéria prima geradas a partir da previsão de demanda de um determinado mês, na figura consta os dados como código do material, descrição e quantidade de insumos necessários (em Kg) para período de 5 semanas divididas semanalmente conforme planejamento de produção.

## 16.3 Planejamento de requisitos de capacidade

Planejamento de Requisitos de Capacidade (CRP) tem como suas principais atividades calcular, com base na programação de fabricação e considerando o lead time do MRP a capacidade do processo produtivo. Desta forma, as informações geradas irão auxiliar na identificação da ociosidade da capacidade (capacidade abaixo do disponível) ou excesso (capacidade acima do disponível) em todo processo, garantindo a destruição das ordens de produção de maneira mais eficaz.

Neste modulo serão levantados informação como: Mão de obra necessária para operação da linha de produção, definição do tempo de operação a ser utilizado e recursos de maquinários necessários para atender as demandas, garantindo controle rígido de fabricação com menor desperdício e facilitando dimensionamento da produção.

## 17. PLANO DA PRODUÇÃO

O plano da produção vai tratar dos planejamentos de curto prazo, acompanhando as projeções mensais da demanda, mas a sua estratégia e controle devem ser feitas detalhadamente semanalmente. Neste planejamento de curto prazo deverá conter as informações que serão utilizadas para gerar as ordens de produção.

As informações geradas pelo plano da produção serão utilizadas para realizar programação da produção semanal e diária, especificando, a quantidade de produto final a ser produzida, quantidade de matéria prima que será utilizado, tempo de produção e linha a ser produzido.

Figura 41: Programação da produção

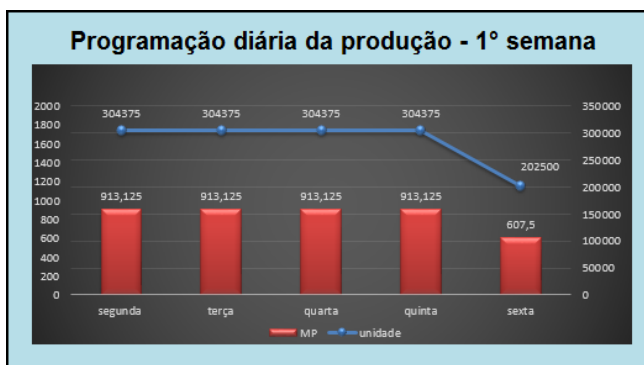
Descrição	Produção	Produção estoque	Estoque planejado	PP 1ª semana				PP 2ª semana				PP 3ª semana			
				Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj	Plano	Vendas	%	Estq. Proj
	6.350.000	150.000	150.000	1.420.000	1.270.000	20%	150.000	1.270.000	1.270.000	20%	150.000	1.270.000	1.270.000	20%	150.000
T PF2017 Preta	2.000.000	40.000	40.000	440.000	400.000	20%	40.000	400.000	400.000	20%	40.000	400.000	400.000	20%	40.000
T PF2017 Verm	2.100.000	30.000	30.000	450.000	420.000	20%	30.000	420.000	420.000	20%	30.000	420.000	420.000	20%	30.000
T PF2017 Verde	450.000	30.000	30.000	120.000	90.000	20%	30.000	90.000	90.000	20%	30.000	90.000	90.000	20%	30.000
T PF2017 Amarela	600.000	20.000	20.000	140.000	120.000	20%	20.000	120.000	120.000	20%	20.000	120.000	120.000	20%	20.000
T PF2017 Branco	700.000	15.000	15.000	155.000	140.000	20%	15.000	140.000	140.000	20%	15.000	140.000	140.000	20%	15.000
T PF2017 Laranja	500.000	15.000	15.000	115.000	100.000	20%	15.000	100.000	100.000	20%	15.000	100.000	100.000	20%	15.000

Fonte: Autor

Na figura 41 podemos observar que durante as próximas três semanas a empresa PF plásticos realizara a programação para produção da seguinte forma: na primeira semana a produção será de 1.420.000 unidades de tampas de garrafa pet, sendo que destas, 1.270.000 estão vendidas e 150.000 serão enviadas para estoque planejado, nas demais semanas seguintes a produção será de 1.270.000 unidades.

Após a definição da produção semanal será realizado a programação diária da produção, especificando quantidade de setup quando necessário, tempo de produção, tempo de programação para manutenção corretiva, por fim, deve ser gerada a ordem de produção diariamente.

Figura 42: Programação da produção diária



Fonte: Autor

A figura 42 demonstra como será programação da produção diária, podemos observar que, de segunda a quinta-feira a produção será da mesma quantidade em todos os dias, já na sexta-feira a produção deverá ser menor respeitando o tempo programado da manutenção preventiva dos equipamentos.

### 17.1 Ordem de produção

Após realização do plano da produção será emitido diariamente a ordem de produção liberando assim o início do processo de fabricação das tampas de garrafa pet. Serão emitidos dois documentos sendo o primeiro utilizado para realizar requisição dos materiais utilizados para fabricação e o segundo utilizado para iniciar a fabricação.

Figura 43: Ordem de produção

ORDEM DE PRODUÇÃO				OP Nº: 1
Cliente: _____				Data: 11/10/2017
				Pedido Nº: _____
				data entrega: _____
Fabricação				Qtd unid
Código	Descrição			
10X2015	T PF2017 Preta			440.000
10X2016	T PF2017 Verm			450.000
10X2017	T PF2017 Verde			120.000
10X2018	T PF2017 Amarela			140.000
10X2019	T PF2017 Branco			155.000
10X2020	T PF2017 Laranja			115.000
Requisição				Total Kg
Código	Descrição			
10X1	Resina PEAD - Preta			1.320
10X2	Resina PEAD - Verm			1.350
10X3	Resina PEAD - Verde			360
10X4	Resina PEAD- Amarela			420
10X5	Resina PEAD - Branco			465
10X6	Resina PEAD - Laranja			345
Fluxo da operação				
Nº	Operação	Início	Termino	Responsável
1	Retirada de OP	19/10/2017 15:00	19/10/2017 16:00	Supervisor de produção
2	Requisição MP	19/10/2017 16:00	19/10/2017 17:00	Supervisor de produção
3	Preparação equipamento	20/10/2017 07:00	21/10/2017 07:30	Operador de produção
4	Produção	21/10/2017 07:30	21/10/2017 15:30	Operador de produção
5	Conferência	22/10/2017 15:30	22/10/2017 16:00	Supervisor de produção
6	Embalagem	23/10/2017 16:00	23/10/2017 17:00	Auxiliar de produção
7	Estocagem	24/10/2017 16:00	24/10/2017 17:00	Auxiliar de produção
8	Fechamento OP	25/10/2017 16:00	25/10/2017 17:00	Supervisor/Operador
Fechamento de Ordem de produção				
Data: ____/____/____				
Ass: Supervisor de produção			Ass: Operador de produção	

Fonte: Autor

No modelo da ordem de produção apresentado na figura X, deverá conter as seguintes informações, nome do cliente, número da OP, data, número do pedido e data de entrega para os seguintes itens:

Fabricação: deverá conter as informações dos códigos dos produtos que serão fabricados, suas descrições e a quantidade unitária a ser fabricado.

Requisição: deverá conter as informações dos códigos dos materiais que serão requisitados, suas descrições e a quantidade de Kg dos materiais.

Fluxo das operações: deverá conter as descrições de todas as operações realizadas em todo processo, do início até o fechamento da ordem de produção. E define o responsável por cada operação.

Fechamento de OP: deverá conter data e hora de fechamento, a assinatura do operador responsável pela produção e o supervisor responsável pelo setor, esta aba só será preenchida no momento do fechamento da ordem, após a realização de todas as operações.

## **18. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como o processo de desenvolvimento de novos produtos (PDP) é aplicado nas empresas. Apesar da simplicidade do produto apresentado e das limitações de informações e de recursos para o desenvolvimento do estudo, foi possível compreender a importância das várias etapas propostas no PDP, como a geração da ideia a partir de uma necessidade ou oportunidade, os projetos preliminares e detalhados e a definição do processo de produção. A realização desse trabalho, também possibilitou a constatação das competências e habilidades necessárias para um gerente de desenvolvimento de produtos.

Assim, foi possível concluir a partir deste estudo que o uso do processo estruturado de desenvolvimento de novos produtos é de extrema importância para as organizações do setor, entre os motivos para isso se sobressai o fato de permitir a interação do consumidor ao longo do processo. Isso possibilita que os conhecimentos dos consumidores estejam presentes desde o início do projeto, colaborando para o sucesso do produto, assim como possíveis correções na estrutura do serviço para que ele venha a atender as expectativas dos consumidores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BULHOES, I, R.; AKKARI, A.; SOUSA, M, G, L.; FORMOSO, C, T.; 1999. **Informatização do Planejamento e Controle de Produção**. Acessado em 10/02/2010. Disponível em <http://www.deciv.ufscar.br/sibragec/trabalhos/artigos/148.pdf>

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LIKER, J.K.; MEIER, D.P. **O talento da Toyota: O modelo Toyota aplicado ao desenvolvimento de pessoas**. Tradução – Félix José Nonnenmacher. 1 ed. São Paulo: Artmed, 2008.

AAKER, David A. **Administração estratégia de mercado**. Tradução Martin Albert Haag e Paulo Ricardo Meira. - 5 ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.

BIZZOTTO, Carlos Eduardo Negrão. **Plano de negócio para empreendimentos inovadores**. - 1 ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para empreendedores**. – 4 ed. – Rio de Janeiro: Campus, 2001.

BERNARDI, Luiz Antonio. **Manual de plano de negócio: fundamentos, processos e estruturação**. – 1 ed. – São Paulos: Atlas, 2011.

DORNELAS, José Carlos A. **Empreendedorismo transformando ideias em negócio**. – 2 ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall ,2011.

DORNELAS, José Carlos A. **Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovador e se diferenciar na sua empresa**. – 2 ed. – São Paulo: Elsevier ,2008.

BIAGIO, Luiz A.; BATOCCHIO, Antonio. **Plano de negócios: estratégia para micro e pequenas empresas**. – 2 ed. – São Paulo: Manole, 2012.

CORRÊA, C. A.; CORRÊA, H. L. (2006). **Administração de produção e operações: manufatura e serviços- uma abordagem estratégica** (2. ed.). São Paulo: Atlas.

MAYNARD, Harold Bright; IIDA, Itiro. **Maynard manual de engenharia de produção**. São Paulo: E. Blucher: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.

SAMPAIO, C. H. **Planejamento Estratégico**. 3. ed. Porto alegre: SEBRAE/RS, 2002.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento**. 4ed. São Paulo. Atlas, 1997

<<http://www.videolar-innova.com/arquivos/documentos/produtos/PT-2-5-0119-ficha-tecnica-tampas-vdl-1881-baixa-rev00-pdf-560d4b54bacdd.pdf>> acesso em 02 junho de 2017.

PEINADO, J., & GRAEML, A. R. (2007). **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996

MOTTA, Paulo Roberto. **Dimensões gerenciais do planejamento organizacional Estratégico**. Revista Adm. Pública. Rio de Janeiro: 1976. <<http://www.decarvalho.eng.br/manualdedp.html> - Manual de Desenvolvimento de Produtos> acesso em 10 abril de 2017.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: texts and cases**. New York: Free press, 1993.

CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston-Mass., Harvard Business School Press, 1991.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção – mais do que simplesmente Just in Time**. Revista Produção, 1996.

BAXTER, MIKE. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos** / Mike Baxter; tradução Itiro lida. – 3. ed. – São Paulo: Blucher, 2011.

<<http://www.blogdaqualidade.com.br/desdobramento-da-funcao-qualidade-qfd/>> acesso em 16 abril de 2017

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N., JOHNSTON, R., CHAMBERS, S., 2002, **Administração da Produção**. 2ed. São Paulo, Atlas.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

PINTO, R. S.; FONTENELLE, M. A. M **Desdobramento da função qualidade - QFD no processo de desenvolvimento de produtos: uma aplicação pratica**, Salvador, p. 4-16, out. 2013.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Administração inovação e empreendedorismo**. Tradução – Elizamari Rodrigues Becker. 1 ed. São Paulo: Artmed, 2009.

LOBATO, D.M.; FILHO, J.M.; TORRES, M.C.S.; RODRIGUES, M.R.A. **Estratégia de empresa**. 9 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.

HONORATO, Gilson. **Conhecendo o marketing**. 1 ed. São Paulo: Manole Ltda, 2004.

COBRA, Marcos. **Administração marketing no Brasil**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

<<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-ISO-10.015-Gest%C3%A3o-da-qualidade-diretrizes-para-treinamento.pdf>> acesso em 06 de junho de 2017.

<<http://www.gestaoporprocessos.com.br/o-modelo-de-cadeia-de-valor-de-michael-porter/>> acesso em 17 junho 2017.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B.; **Revolutionizing product development. Quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, A Division of Macmillan, 1992.

CLARK, K. B; WHEELWRIGHT, S. C; **Managing new product and process development – text and cases**. New York: HBS, 1993.

<[http://www.empresario.com.br/artigos\\_html/artigo\\_170699\\_a.html](http://www.empresario.com.br/artigos_html/artigo_170699_a.html) artigo: aplicação do layout nas empresas> acesso em 02 junho de 2017.

HITT, A. Michael; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. **Administração estratégica: competitividade e globalização**. Tradução All Tasks. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

<<http://www.softlogic.com.br/v1/pages/telas/telas-op.htm#lizard>> acesso em 12 agosto 2017.

<[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf)> acesso em 15 de setembro de 2017.

<<https://abir.org.br/o-setor/dados/refrigerantes/>> acesso em 15 de setembro de 2017.

<<http://www.sedec.mt.gov.br/-/renosa-anuncia-investimento-de-r-60-milhoes-e-400-empregos-diretos-em-mt>> acesso em 15 de setembro de 2017.

FOGLIATTO, F. S; RIBEIRO, J. L; **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

PEREIRA, M. J; **Engenharia de manutenção – teoria pratica**. Rio de Janeiro: ciência moderna Ltda, 2011.

SANTOS, V. A; **manual prático da manutenção industrial**. 4ª edição - São Paulo: Ícone, 2013.

CESAR, F. G; **ferramentas básicas da qualidade – instrumento para gerenciamento de processos e melhoria continua**. São Paulo: seven system internacional Ltda, 2011.

DORIGO, L. C; **planejamento e controle da manutenção (pcm) – parte 1**. Disponível na Internet via [http://www.tecem.com.br/wp-content/uploads/2013/03/planejamento-e-controle-da-manutencao-pcm-parte-1\\_Tecem.pdf](http://www.tecem.com.br/wp-content/uploads/2013/03/planejamento-e-controle-da-manutencao-pcm-parte-1_Tecem.pdf). Arquivo capturado em 19 de outubro, 2017.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Passos para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda – Técnicas e Estudo de Caso. **Revista Produção**, v. 11, n.1, p. 43-64, 2001.

GAITHER, N., FRAIZER, G., 2001, Administração da Produção e Operações. 8ed. São Paulo, Thomson Pioneira.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 2008.

MARTINS; LAUGENI. **Administração da Produção**. São Paulo. Saraiva. 2000.

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

BRANCO, Gil F. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

KARDEC, A.; NASCIF J. **Manutenção: função estratégica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009. 384 p.

FONSECA, J.S. da; MARTINS, G. de A.; TOLEDO, G.L. **Estatística aplicada**. 2.ed. Sao Paulo: Atlas, 1991.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Inovação e Espirito Empreendedor - pratica e princípios**. São Paulo: 2010.

HARMSSEN, H. **Competências da empresa como rede: o papel do desenvolvimento de produtos**. v.17, n.3, maio. 2000.

Roozenburg, Norbert F. M. Eekels, Johan. **Product design: fundamentals and methods**. Chichester: John Wiley and Sons Ltd., 1995.

NOGUEIRA, C. F.; GUIMARÃES L. D.; SILVA, M. D. B. **a Manutenção industrial: implementação da manutenção produtiva total (tpm)**. E-xacta, v. 5, n. 1, 2012.