

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANA CARLA COMUNELLO

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: um estudo de
caso de uma indústria do Oeste do Paraná**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA
2014

ANA CARLA COMUNELLO

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: um estudo de
caso de uma indústria do Oeste do Paraná**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Prof. Msc. Reginaldo Borges

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: um estudo de caso em uma
indústria do Oeste Paranaense**

Por
Ana Carla Comunello

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 8 horas e 30 minutos do dia 31 de janeiro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Reginaldo Borges
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof Cidmar Ortiz dos Santos
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof.: Neron Alípio C. Berghauser
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-

Dedico este trabalho a Deus, a minha família, aos meus amigos e companheiros todas as horas que colaboraram para essa realização, sempre me incentivando a alcançar esta conquista.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a *Deus* pelo dom da vida, dispondo tudo e todos para que este momento fosse possível.

Aos meus avós *Adalgir* e *Ana*, que como detentores de sabedoria, têm orientado os meus passos, me ensinando a correr atrás dos meus sonhos, com muito amor, incentivo e compreensão ao longo de toda jornada.

Aos meus pais *Daniela* e *Mauro*, pela orientação, dedicação e grande incentivo, sempre me apoiando durante minha vida.

A minha família (tias, tios e primos) pelo apoio, carinho e por estarem sempre presentes me desejando força e coragem.

Aos amigos de caminhada *Lais*, *Bruna Marques*, *Deise*, *Bruna Dall Agnol*, *Ana Laurha* e *Bruna Daminelli*, pela grande amizade em todos os momentos da minha vida, pela importância e incentivo nessa etapa final.

A minha amiga-irmã e formanda, *Lais Daminelli*, pela amizade e carinho a mim dedicado, por sempre estar presente, também pelos momentos difíceis compartilhados e por toda a diversão nesta jornada.

Ao *Eduardo*, que tem sido um grande companheiro, pela inspiração na busca dos meus sonhos, pela confiança e apoio nas horas mais difíceis.

Ao profº. orientador Ms. *Reginaldo Borges*, pela oportunidade, confiança e competente orientação, por me proporcionar um grande crescimento, pela disposição e apoio na concretização deste trabalho e por ser um grande exemplo de dedicação.

Aos Professores do Curso de Engenharia de Produção da UTFPR, pela competência e dedicação, pelos ensinamentos e contribuições à minha formação.

À banca examinadora, que neste momento representa todos aqueles que atuaram no meu referido processo de formação.

Por fim a todas as pessoas que participaram da minha vida nesses últimos anos, e estão ao meu lado até hoje.

“Não existem pessoas de sucesso e pessoas fracassadas. O que existem são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles”.
(AUGUSTO CURY)

RESUMO

COMUNELLO, Ana Carla. **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: um estudo em uma indústria do Oeste do Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

No Brasil, o sistema de produção nas empresas vem se tornando cada vez mais importante nos ambientes de crescente abertura externa e globalização das economias. Uma forma de buscar o sucesso da organização é com um sistema de produção consistente, potencializando as vantagens competitivas advindas da função produção. Dentro desse contexto o Planejamento e Controle da Produção é uma importante ferramenta na composição de um gerenciamento de produção consistente e eficiente. Para a empresa atingir seus objetivos e aplicar de forma apropriada os recursos, é preciso planejar e controlar adequadamente sua produção. O sistema de PCP nas empresas é solicitado a responder às mudanças internas e externas, fornecendo resposta rápida e melhor controle dos recursos, entregas e desempenho, sendo assim, responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor forma possível os planos estabelecidos. Este trabalho trata de um estudo de caso que propôs melhorias no PCP do beneficiamento do vidro, com auxílio da revisão bibliográfica sobre sistemas de produção e PCP, serão apresentadas sugestões afim de estruturar a empresa para que haja uma melhoria no processo produtivo com um melhor desempenho dos equipamentos com o planejamento de implantação da Manutenção Produtiva Total (TPM) como parte estratégica do negócio, juntamente com uma mudança no processo produtivo, tornando-o mais rápido com um grande aumento da produtividade.

Palavras-chave: Sistema de Produção; Planejamento e Controle da Produção; Processo Produtivo.

ABSTRACT

COMUNELLO, Ana Carla. **PRODUCTION PLANNING AND CONTROL: a study in an industry of Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

In Brazil , the production system in enterprises has become increasingly important in environments of increasing external openness and globalization of economies . One way to get the organization's success is consistent with a system of production , leveraging the competitive advantages derived from the production function. Within this context, the Planning and Production Control is an important tool in the composition of a consistent and efficient production management . For the company to achieve its objectives and implement appropriate resources , it is necessary to properly plan and control your production. The PCP system in enterprises are asked to respond to internal and external changes , providing faster response and better control of resources , delivery and performance , therefore, responsible for the coordination and implementation of productive resources to meet the best way possible plans established . This paper deals with a case study that proposed improvements in the processing of glass PCP , with the help of literature review on production systems and PCP , suggestions will be presented in order to structure the company so that there is an improvement in the production process with better performance equipment with planning implementation of Total Productive Maintenance (TPM) as a strategic part of the business , along with a change in the production process , making it faster with a large increase in productivity .

Keywords: Production System; Production Planning and Control; Production Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Foto da Entrada da Empresa.....	14
Figura 2: Elementos do Sistema de Produção.....	19
Figura 3: Modelo de Sistema de Produção.....	20
Figura 4: Aspectos do Processo de Transformação.....	21
Figura 5: Representação Esquemática do Planejamento e Controle da Produção...	27
Figura 6: Fluxo de Informações do PCP.....	29
Figura 7: Atividades desenvolvidas no PCP.....	30
Figura 8: Visão Geral das Atividades do PCP.....	31
Figura 9: Etapas Componentes do PCP.....	33
Figura 10: Fluxograma Planejamento Programação e Controle de Pordução.	49
Figura 11: Fluxograma de Processo Vidro Temperado.....	51
Figura 12: Matriz Importância X Desempenho.....	56
Figura 13: Proposta do Novo Fluxograma do Processo de Produção do Vidro Temperado.....	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 A EMPRESA	12
1.1.1 Dados e Informações	12
1.1.2 Apresentação da Empresa	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	17
2.2 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	24
2.2.1 Atividades desenvolvidas pelo PCP	29
2.2.2 Níveis Hierárquicos	30
2.2.3 Etapas Componentes do PCP.....	33
2.2.3.1 Planejamento de Capacidade de Produção	33
2.2.3.2 Plano Agregado de Produção	36
2.2.3.3 Plano Mestre da Produção	37
2.2.3.4 Programação da Produção	38
2.2.4 Vantagens do PCP	39
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	41
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	41
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	43
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
4.1 PCP NA INDÚSTRIA.....	46
4.1.1 Fluxograma de Processo de PCP	47
4.1.2 Fluxograma do Processo de Produção de Vidro Temperado Atual.....	50
4.1.3 Análise e Proposta de Melhoria no Processo Produtivo.....	54
4.1.3.1 Proposta de Implementação de Sistema de Manutenção	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
5.1 Propostas de Trabalhos Futuros	62

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
APÊNDICE(S)	66

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos séculos, importantes mudanças ocorreram na sociedade, houve um crescimento substancial da população, a qual migrou do campo para a cidade, aumentando o consumo e tornando-se mais exigente, forçando as organizações a se adaptarem a nova realidade do mercado. As principais exigências impostas pela sociedade foram de produtos com maior valor agregado, qualidade e menor preço. Portanto, nesse atual cenário, a busca pela competitividade tem demandado das empresas abordagens sistêmicas e dinâmicas nas respostas às exigências dos ambientes de negócios. A busca de organização na produção tem permitido ganhos de competitividade, graças à melhor exploração das oportunidades oferecidas.

No Brasil, o sistema de produção nas empresas vem se tornando cada vez mais importante nos ambientes de crescente abertura externa e globalização das economias. Atualmente, sem produtividade ou sem a eficiência do processo produtivo, dificilmente uma empresa será bem sucedida ou até mesmo sobreviver no mercado.

Dado o aumento da concorrência, o sistema de produção e o planejamento e controle da produção são quesitos essenciais na formulação das estratégias de competitividade das empresas.

O planejamento e controle da produção (PCP) destina orientar ações que visem, sobretudo, a redução de custos sistêmicos e o aumento da eficiência e produtividade agregada da economia nacional, objetivando promover a competitividade nas empresas brasileiras em relação a seus principais concorrentes, visando sempre à otimização dos recursos nos processos produtivos, e principalmente no controle de seus estoques.

Um sistema de produção pode ser definido como um conjunto de elementos pertencentes à produção de um bem ou serviço inter-relacionados que interagem no desempenho de uma função chegando, assim, a um resultado final.

O Planejamento e Controle da Produção coordena as atividades da operação produtiva de modo a satisfazer a demanda dos consumidores. É necessário administrar planos e controles, mesmo que estes possam variar. Planejar é uma atividade muito importante para que uma empresa possa tomar o caminho certo para

seu desenvolvimento, principalmente neste cenário atual, onde tudo muda constantemente.

A principal finalidade da programação da linha de produção é atender aos prazos de entrega dos produtos vendidos. O planejamento é o resultado de um plano de produção a ser cumprido pela empresa atendendo as demandas, estabelecendo prazos para a realização das atividades, objetivando uma produção de maneira eficaz que produza bens e serviços conforme o planejado.

O controle da produção é uma ferramenta que serve para a verificação de todas as etapas de produção, conforme prazos estipulados e recursos alocados para produção, assegurando que o que foi planejado e programado seja realizado.

Visando compreender melhor o sistema, planejamento, programação e controle de produção, propôs-se o presente estudo através de análise e mapeamento do processo produtivo, caracterizando os principais elementos e falhas do Planejamento e Controle da Produção na indústria de vidros temperados, localizada no oeste do Paraná, município de Medianeira.

Contudo, uma forma de buscar o sucesso da organização é ter um sistema de produção consistente, potencializando as vantagens competitivas advindas da função produção e dentro desse contexto, o PCP é uma importante ferramenta na composição de um gerenciamento de produção consistente e eficiente.

1.1 A EMPRESA

1.1.1 Dados e Informações

Fundação: 26 de Setembro de 1997

Razão Social: TEMPERMED – Indústria e Comercio de Vidros Ltda

CNPJ: 02.148.510/0001-36

Inscrição Estadual: 90144243-66

Endereço: Rua Arcângelo Grapiglia, 61 – Bairro Industrial – Medianeira - Paraná.

Telefone: (45) 3264-3610, Fax: (45) 0800-6454477

E-mail: tempermed@tempermed.com.br

Home Page: www.tempermed.com.br

1.1.2 Apresentação da Empresa

Roque Colombo iniciou suas atividades em 1980 como funcionário da Vidraçaria Mercúrio em Curitiba. Até 1993, passou por mais duas vidraçarias (Vidraçaria Scala e Nossa Senhora de Medianeira), até que, em 1993, assumiu sozinho a Vidraçaria Nossa Senhora de Medianeira.

A partir de 1995, entraram no mercado de vidros temperados abrindo sociedade com Jorge Lauxen, iniciando a marca Tempermed, com onze funcionários, um forno vertical com pinças, uma lixadeira, uma furadeira e uma mesa de corte em uma área de 500 m².

Em 1997, foi desfeita a sociedade ficando o Sr. Roque como único proprietário, o qual começou a investir cada vez mais em seu empreendimento, buscando novas tecnologias para melhorar a qualidade em seu produto e serviços, adquirindo máquinas computadorizadas vindas da Itália. Atualmente o seu quadro conta com 153 funcionários.

Devido ao seu crescimento tecnológico, as suas dependências ficaram pequenas sendo então necessário um investimento numa área de 10.000 m² onde já foram construídos 3.000 m² uma vez que o forno vertical não supria as necessidades do mercado, por isso se levou ao motivo de adquirir um novo forno este sendo horizontal sem pinças vindo da Itália, também um Centro de Usinagem para a produção de vidros bisotados e incisões no vidro. Com o crescimento a Tempermed investe em qualidade para dar melhores condições de trabalho, aprimorar seus serviços e gerar mais empregos.

Atualmente, a Tempermed se consolidou no mercado como referência no setor vidreiro e maquinários sofisticados. Especializada no beneficiamento e têmpera de vidro e produção de vidro laminado, possui avançados processos de automação. Sua capacidade de produção alcança quase 50 mil m/mês atendendo aos programas de qualidade.

A empresa busca conhecer as características e necessidades individuais de seus clientes. Com uma equipe especializada disponibiliza suporte técnico e atendimento flexível desde a chegada do pedido na indústria.

A busca pela excelência de seus produtos é confirmada pela certificação do Inmetro. Com soluções inovadoras, a Tempermed leva a seus clientes uma grande

diversidade de vidros, complementando cada projeto com beleza, dando estilo a edifícios e fachadas e um toque de sofisticação em grandes obras.

Sua visão é ser a melhor empresa em soluções de processamento de vidros no mercado. Com a missão de oferecer produtos respeitando as normas e legislação aplicável com excelência e tecnologia, satisfazendo as necessidades dos clientes, a valorização das pessoas e o alcance dos resultados financeiros.



Figura 1: Foto da Entrada da Empresa.

1.2 OBJETIVOS

A seguir, descrevem-se o objetivo geral e os objetivos específicos que se pretende alcançar com a realização dessa pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é o estudo do Planejamento e Controle da Produção de uma indústria de vidros temperados do Oeste do Paraná.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Mapear o sistema de produção da empresa;

- b) Identificar as falhas do sistema;
- c) Apresentar uma nova estrutura para o Planejamento e Controle da Produção;
- d) Implantação de um sistema de manutenção.

1.3 JUSTIFICATIVA

Empresas tanto públicas como privadas devem buscar sua própria prosperidade e desenvolvimento, obtendo seu lucro através de bons produtos de bens e serviços de boa qualidade. Com a crescente competitividade imposta pela globalização e independente do ramo de atividade, toda empresa deve ter como objetivo principal conquistar e manter seus clientes, buscando permanente padrão de excelência. A partir da realidade de competitividade, novas tecnologias, crise mundial, e outras variáveis locais tornam-se cada vez mais perceptível a importância das empresas estarem constantemente reciclando seus processos, produtos, conceitos, conhecimentos e estratégias para melhor atender a todos seus clientes.

Diversas são as alternativas disponíveis aos gestores para promover este incremento e, dentre elas, destaca-se a qualidade da matéria-prima, o uso de novas tecnologias, as inovações de produto, mercado ou processo. Segundo Alves (2010) é fato que as empresas necessitam melhorar os resultados financeiros mantendo os preços sem comprometer a qualidade do produto. Isso é a base para a empresa manter-se sólida e competitiva no mercado.

A maioria dos autores pesquisados prezam que o Planejamento e Controle da produção é essencial no processo produtivo dentro de uma empresa e dependendo de como ele é administrado, pode determinar o sucesso ou fracasso da empresa.

Conforme Chiavenato (1991), a função PCP é que planeja e programa a produção e as operações da empresa, bem como as controla adequadamente, com o objetivo de aumentar a eficiência e eficácia através da administração da produção.

De acordo com suas funções, proporcionar a utilização dos recursos produtivos de forma adequada pode-se conhecer os pontos fracos do sistema e amenizá-los ou liquidá-los desempenhando a função PCP de forma correta.

Acredita-se que o desenvolvimento de um sistema de planejamento e controle eficaz é de fundamental importância para o sucesso de qualquer organização, projetar um sistema eficaz é uma tarefa complexa pela necessidade deste adaptar-se continuamente e responder as mudanças no ambiente da empresa, a problemas, a novas oportunidades e as exigências dos clientes.

Portanto, no contexto atual, o sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) é convidado a contribuir com a empresa, frente às novas reivindicações internas e externas, a fim de prover rápidas respostas ao mercado, melhorar o controle dos recursos e desempenhar um bom resultado na entrega de produtos. E para atender tais necessidades, é necessário entender como e quais fatores afetam o desempenho dos sistemas de PCP e em que a sua gestão precisa melhorar.

Contudo, considerando os fatores que foram expostos, a justificativa do presente trabalho se dá pela análise do Planejamento e Controle da Produção na indústria, mapeando o processo de produção e identificando as possíveis falhas existentes , aperfeiçoando seus níveis de serviços, aumentando competitividade e lucratividade com eficiência, assim, satisfazendo cada vez mais seus clientes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os últimos 50 anos constituíram uma época de grandes mudanças na gestão e organização do sistema produtivo das empresas industriais em todo o mundo. Ao longo do processo de modernização da produção, a figura do consumidor tem sido o foco principal, pois é a procura da satisfação do consumidor que tem levado as empresas a se atualizarem com novas técnicas de produção cada vez mais eficazes, eficientes e de alta produtividade.

Atualmente, o mundo requer uma contínua, intensa e incessante produção de bens e serviços para abastecer o mercado que não para de exigir, e cujas necessidades se tornam cada vez mais complexas e sofisticadas. Esta moderna sociedade é constituída de inúmeras organizações, que são criadas para a produção, que é o objeto primário de toda e qualquer organização. No entanto os sistemas de produção e PCP dos processos foram criados com o objetivo de organizar a empresa e a forma com que estas geram seus bens ou serviços.

Portanto, uma empresa que pretende atender e satisfazer seus clientes deve ter um PCP adequado e eficaz e um sistema de alta produtividade, alcançando bons resultados, aproveitando bem a matéria prima, a capacidade das máquinas, o tempo e as habilidades das pessoas.

A revisão bibliográfica apresenta os resultados de uma revisão da literatura buscando as definições que servem de base para o desenvolvimento da presente pesquisa. É apresentada a conceituação de sistemas de produção, planejamento e controle da produção, finalizando com a apresentação das variáveis estratégicas organizacionais selecionadas para análise.

2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O sistema de produção constitui o núcleo de toda atividade empresarial e, a própria finalidade da existência de cada negócio. Em sua origem, cada empresa nasceu para produzir algo, seja um produto ou um serviço e, assim, obter o retorno do seu trabalho, garantir sua sobrevivência e criar condições para o seu sucesso e

crescimento sustentável. Cada negócio visa à produção de alguma coisa, e é por meio dela que se desdobram os objetivos de uma empresa (CHIAVENATO, 2004).

O termo produção pode assumir diversos significados, dentre eles o de gerar, elaborar e realizar, ou ainda pode significar a obra de um autor, as etapas da realização de uma “produção” cinematográfica, entre outros. O que estes significados têm em comum é a capacidade de nos remeter à transformação de algo em uma obra distinta. Nomeio industrial a palavra produção não é diferente, ela remete, principalmente, à transformação de entradas, em produtos úteis, alocando recursos de um sistema produtivo (SOUZA, 2009). Ou seja, é o conjunto das atividades que proporcionam a transformação de insumos em produtos ou serviços, o que requer recursos e competências para tal transformação e gerar bons resultados (CHIAVENATO, 2004).

Durante o século XX, deu-se a origem aos sistemas de produção, onde, define-se por “sistema de produção” o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (no caso das indústrias) e serviços, a classificação dos sistemas de produção, principalmente em função do fluxo do produto, reveste-sena grande variedade de técnicas de planejamento e gestão da produção (MOREIRA, 1998).

De acordo com Fernandes e Filho (2010), um sistema de produção é um conjunto de elementos (humanos, físicos e procedimentos gerais) que estão interligados e projetados para gerar produtos finais, cujo valor final supere o valor dos custos para produzi-lo. Ou seja, é tudo aquilo que transforma entrada em saída com valor inerente. Os sistemas de produção estão inseridos em um ambiente, no entanto, influenciam ao mesmo tempo em que são influenciados por este, pois são sistemas abertos (SOUZA, 2009).

Ou ainda, sistema de produção é um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços a partir do uso de recursos (inputs) para mudar o estado ou condição de algo para produzir saídas/resultados (outputs) (PAULA, 2008).

Os sistemas de produção nas organizações eram vistos como um custo necessário. Na década de setenta, a entrada das indústrias asiáticas no mercado americano motivou o interesse estratégico, principalmente na manufatura. A qualidade, flexibilidade, a prestação de serviços e a entrega passaram a fazer parte

das decisões nos sistemas de produção, no sentido de contribuir para a competitividade da organização (SLACK *et al*, 2009).

As empresas são definidas como um sistema que transforma, através de processos, entradas (insumos) em saídas (produtos), esse sistema é chamado de sistema produtivo. Portanto, para que esse sistema transforme insumos em produtos, é necessário estabelecer planos, prazos, com aplicação de ações para que após estes prazos, os eventos planejados se tornem realidade. (TUBINO, 2009).

Distinguem-se no sistema de produção alguns elementos constituintes fundamentais, como os insumos, o processo de criação ou conversão, os produtos ou serviços e o subsistema de controle, conforme ilustrado na Figura 2 (MOREIRA, 2011). Cada tipo de processo de manufatura implica uma forma diferente de organizar as atividades das operações com diferentes características de volume e variedade (SLACK *et al*, 1999).

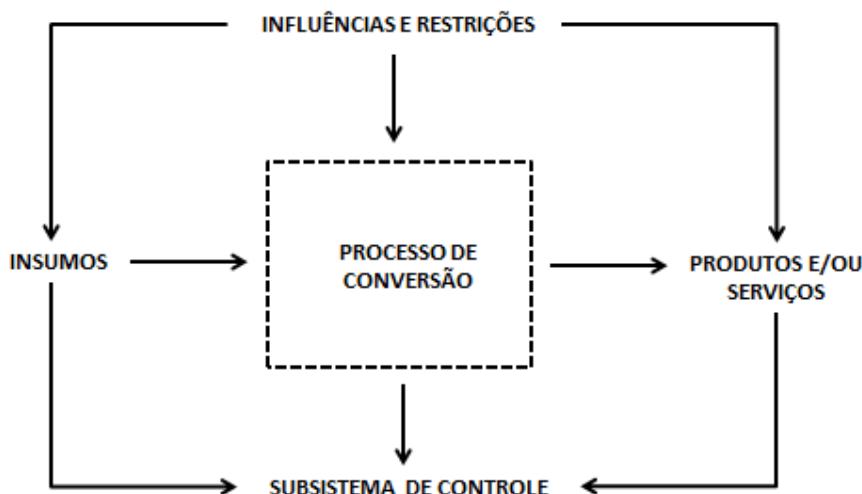


Figura 2: Elementos do Sistema de Produção.
Fonte: Adaptado de Moreira (2011).

De acordo com a figura, os insumos são os recursos a serem transformados diretamente em produtos; o processo de conversão muda o formato das matérias-primas ou muda a composição e a forma dos recursos, em serviços não há transformação, ele simplesmente é criado; e o sistema de controle é a designação genérica do conjunto de atividades visando assegurar que as programações sejam cumpridas, padrões obedecidos, recursos sejam utilizados de forma eficaz e seja

obtida a qualidade final, no entanto, o sistema de controle promove a monitoração dos elementos do sistema de produção (MOREIRA, 2011).

O objetivo dos sistemas de produção é de organizar a forma com que as empresas geram bens físicos e serviços analisando a melhor utilização dos recursos necessários e disponíveis, abrangendo diversas áreas de produção, não apenas indústrias. Os bens e serviços são gerados pela transformação dos recursos pelas atividade produtivas em processo na empresa, conforme ilustrado na Figura 3 (JUNIOR *et al*, 2012).

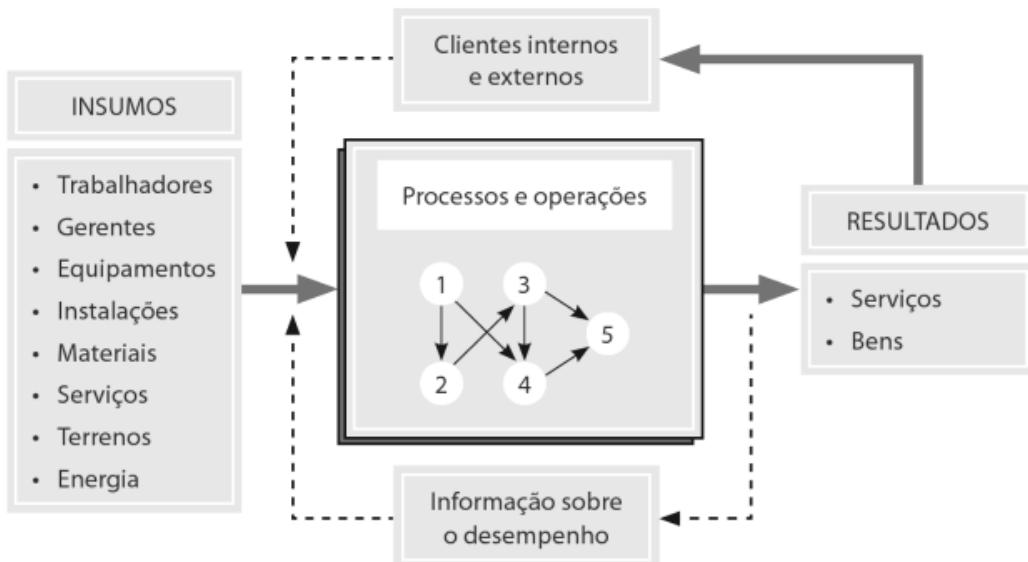


Figura 3: Modelo de Sistema de Produção.

Fonte: Adaptado de Muniz Junior (2012).

O sistema de produção é composto por um conjunto de processos, esses processos podem ser qualquer atividade ou conjunto de atividade que parte dos insumos (entrada), transformando-os e agregando-lhes valor, criando, assim, produtos (bens ou serviços) para os clientes, que podem ser compradores do produto final como os clientes dos processos internos (manufatura, qualidade, entre outros). No entanto, é conveniente relacionar o processo de transformação com a natureza dos recursos de entrada: materiais, informações e consumidores, conforme a figura 4. (JUNIOR *et al*, 2012).



Figura 4: Aspectos do Processo de Transformação.

Fonte: Adaptado de Muniz Junior (2012).

A necessidade de classificar os sistemas de produção é ligada à resposta ao mercado, a variedade e a quantidade do resultado final da transformação, interferindo por consequência nas atividades de planejamento e controle da produção.

Existem diversas maneiras, sob diversas perspectivas e parâmetros distintos, de se classificar os sistemas produtivos, desde os mais amplos ou genéricos até os mais detalhados. Uma classificação bastante conhecida dos sistemas produtivos é feita com base na atividade econômica à qual este pertence, conforme segue (PIRES, 2004):

- a) Primária: agropecuária, extrativismo;
- b) Secundária: indústria, transformação;
- c) Terciária: serviços.

Russomano (2000) adota uma classificação mais específica, dividida em três tipos: contínuo, intermitente e construção de projetos. Onde são comparadas as principais características de um sistema com destaque na relação entre os tempos de preparo dos equipamentos e de operação, a quantidade de produtos, a capacidade ociosa, a arrumação das máquinas, a qualificação dos operários, o fluxo de produção e a quantidade de material em processamento.

Moreira (2008) acrescenta duas classificações de sistemas de produção, a primeira denominada classificação tradicional e a segunda classificação Cruzada de

Schroeder. A classificação tradicional, em função do fluxo do produto e de uma grande variedade de técnicas de planejamento e gestão da produção, agrupa os sistemas de produção em três grandes categorias:

I. Sistema de produção contínua ou de fluxo em linha;

Esses sistemas apresentam uma sequência linear na produção dos bens ou serviços com equipamentos arranjados conforme as etapas do processo, produtos bastante padronizados e fluem de um posto de trabalho a outro, no qual as estações de trabalho são organizadas de forma a respeitar a sequência do processo produtivo (CORRÊA e CORRÊA; 2012). São subdivididos em dois grupos:

- a) Produção contínua propriamente dita: é o caso das indústrias de processo, esse tipo de produção tende a ter um alto grau de automatização e com produtos altamente padronizados.
- b) Produção em massa: linhas de montagem em larga escala de poucos produtos com grau de diferenciação relativamente pequeno.

De forma geral, os sistemas de fluxo em linha são caracterizados pela alta eficiência pela substituição do trabalho humano em máquina e padronização do trabalho restante em tarefas altamente repetitivas, e acentuada inflexibilidade. Portanto, se as condições forem favoráveis a um alto volume de produção e padronização desta, será necessário o uso de produção contínua pela sua eficiência (MOREIRA, 2011).

II. Sistema de produção intermitente;

Neste tipo de sistema, os equipamentos e as habilidades dos trabalhadores são agrupados em conjunto, definindo um tipo de arranjo físico como funcional ou por processo. O sistema produtivo deve ser relativamente flexível visando atender diferentes pedidos dos clientes e flutuações da demanda, empregando equipamentos poucos especializados, geralmente agrupados em centros de trabalhos e mão de obra mais polivalente. O produto flui de forma irregular, sendo de um centro de trabalho a outro e são subdivididos em dois grupos:

- a) Produção por lotes: produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados em lotes, quando a empresa tem uma linha de produtos relativamente estabilizada e de variedade alta, sendo que cada lote segue uma série de operações

que necessita ser programada a medida que as operações anteriores forem sendo realizadas.

b) Produção por encomenda: o cliente apresenta seu próprio projeto do produto, devendo ser seguidas essas especificações na fabricação.

Porém, o que o sistema de produção intermitente ganha em flexibilidade diante da produção contínua, ele perde em volume de produção. Portanto, adota-se este tipo de produção quando o volume de produção for relativamente baixo e são comuns no estágio inicial de vida de muitos produtos (MOREIRA, 1998).

III. Sistema de produção de grandes projetos sem repetição;

Este é um tipo de sistema bastante diferente dos anteriores, cada projeto é um produto único, portanto, não há fluxo de produtos. Nesse caso, há uma sequência de tarefas ao longo do tempo com pouca ou nenhuma repetitividade, porém, esse sistema de projetos é de alto custo e possui dificuldade gerencial no planejamento e no controle (MOREIRA, 2011).

A Classificação Cruzada de Schroeder considera duas dimensões. De um lado, a dimensão tipo de fluxo de produto de maneira semelhante à classificação tradicional, e do outro, a dimensão tipo de atendimento ao consumidor, onde existem duas classes:

a) Sistemas orientados para estoque;

Este tipo de sistema oferece atendimento rápido e a baixo custo, mas a flexibilidade de escolha do consumidor é reduzida, o produto é fabricado e estocado antes da demanda efetiva do consumidor. Certas atividades são cruciais para este sistema como a previsão de demanda, gerência de estoque e o efetivo planejamento da capacidade de produção. A empresa deve prover o cliente com produtos padronizados, tirados do estoque, com certo nível de atendimento.

b) Sistemas orientados para encomenda;

Nesse sistema as operações são ligadas a um cliente em particular com o qual se discute o preço e o prazo de entrega da mercadoria. A medida do desempenho nos sistemas por encomenda é medido pelo prazo de entrega, que o cliente deseja saber de antemão (MOREIRA, 2011).

Com o passar do tempo, se tornou mais complexa a tarefa de desenvolver e gerenciar sistemas de produção, isso se deve as alterações nos processos,

produtos, tecnologias, demanda diferenciada e um grande desafio, mudança de conceitos e cultura.

As atividades desempenhadas pelo sistema de produção são controladas por meio de regras de controle e/ou programação. Após a realização das tarefas, é feito um monitoramento dos níveis de estoque e da produção para determinar se o realizado foi igual o programado (FERNANDES, 2010).

Portanto, uma forma de gerenciar esse sistema de produção é através dos chamados sistemas de planejamento e controle da produção, que são responsáveis por planejar, coordenar, dirigir e controlar a produção.

2.2 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Aspectos importantes para uma produção eficiente eficaz nunca foram tão exigidos tanto pelos consumidores como pelos produtores como o que é vivenciado atualmente. De acordo com Russomano (2000), a competitividade aumenta os parâmetros de exigência dos consumidores em relação aos critérios de desempenho da produção (melhorias de flexibilidade e qualidade, prazos de entregas e menores custos). No entanto, para atingir os objetivos e aplicar de forma adequada os recursos, uma empresa precisa planejar e controlar adequadamente sua produção e para isso existe o planejamento e controle da produção (PCP).

Sempre que é estabelecido um objetivo, é necessária a criação de planos para o gerenciamento de todos os recursos tanto os humanos quanto os físicos necessários, tomando as decisões e ações direcionando as atividades para os objetivos propostos (JUNIOR, 1996). O planejamento é uma função administrativa de otimização de recursos de entrada, que determina o que deve ser realizado para atingir os objetivos traçados (CHIAVENATO, 2004).

De acordo com Correa (2008), planejar é entender como uma visão da situação presente e do futuro influencia nas decisões a serem tomadas no presente para que atinjam os objetivos determinados no futuro.

O planejamento é que lança as bases para as atividades gerenciais, delineando as ações que devem ser seguidas, em que momento agir para que atinja os objetivos em uma organização (MOREIRA, 1999).

O planejamento da produção resulta em um plano de produção a ser cumprido pela organização, onde é definida a programação como um planejamento de curto e médio prazo para que se obtenha ao final do período um planejamento em longo prazo. Sendo assim, é o processo de estabelecer o tempo adequado para realização das atividades em busca de alcançar os objetivos no processo de planejamento, garantindo que a produção ocorra de forma eficaz (VILLAR et al, 2008).

Conforme Oliveira (2007), o propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos empresariais que facilitarão a tomada de decisão no futuro, de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Já controlar a produção objetiva fazer com que ocorra o previsto no planejamento organizacional, atingindo os objetivos propostos (SLACK et al, 2008).

Sacomo (2007) denomina PCP como Programação e Controle da Produção, definindo como uma conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa.

Russomano (2000) acredita que o PCP é um elemento decisivo na estratégia das empresas para enfrentar as crescentes exigências dos consumidores, pela flexibilidade dos produtos, entregas confiáveis no prazo estipulado. Por isso, a necessidade de busca de maior eficiência nos sistemas de PCP.

Também, o PCP pode ser entendido como um sistema que comanda tarefas de produção e atividades de apoio, centralizando informações que, depois de devidamente processadas, serão distribuídas aos setores envolvidos (CONTADOR. 1997).

De acordo com Slack et al (2009), o PCP é definido como a função administrativa responsável para garantir que a produção ocorra eficazmente e produza produtos e serviços da forma adequada. Portanto, é necessário que se tenha os recursos produtivos disponíveis na quantidade certa, momento adequado com o nível de qualidade garantido.

O sistema de PCP nas empresas é solicitado a responder eficazmente às mudanças internas e externas, fornecendo resposta rápida e melhor controle dos recursos, entrega e desempenho, sendo assim, responsável pela coordenação e

aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor forma possível os planos estabelecidos (TUBINO, 2009).

A partir do momento que o planejamento programa o que se vai fazer, o que, quando e quanto produzir, começa a programação e controle da produção para que tudo saia conforme o planejado. Os objetivos da programação da produção são: permitir que os produtos tenham a qualidade especificada, fazer com que as máquinas e pessoas operem com os níveis desejados de produtividade, reduzir estoques e custos operacionais e manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente (MOREIRA, 2011).

Reducir custos operacionais requer que sejam reduzidos os estoques de produtos acabados, de matérias-primas e de material em processo, no entanto, atingir a produtividade desejada de pessoas e máquinas pode exigir um grau de ocupação dos recursos que acaba levando ao aumentos de estoques. Finalmente, manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente pode também levar ao aumento de estoques, principalmente se a demanda for muito flutuante. Visivelmente, exige um balanço e um compromisso entre os vários objetivos que dificilmente poderão ser totalmente atendidos ao mesmo tempo (MOREIRA, 2011).

O planejamento e controle da produção tem por objetivos, no entanto, fazer planos que conduzirão a produção e servirão de guia para seu controle (SACOMANO, 2007). No entanto, o PCP envolve uma série de decisões para definir o que, quanto e quando produzir, comprar e entregar, quem e/ou onde e/ou como produzir. Essas decisões são baseadas em previsões e tomadas com antecedência (FERNANDES, 2010). A figura 5 esquematiza o PCP:

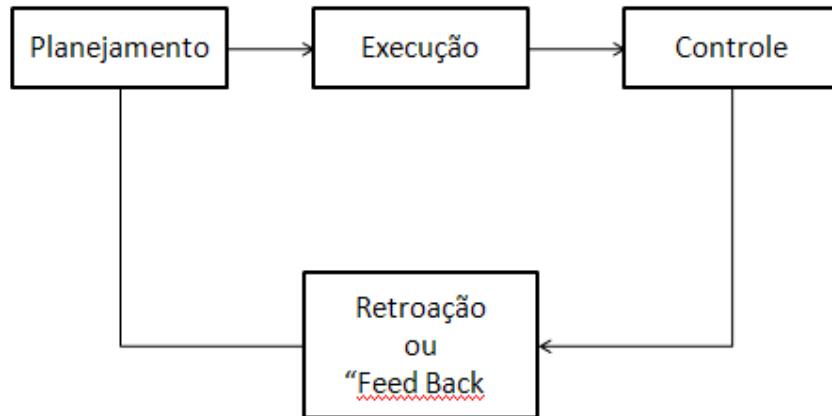


Figura 5: Representação Esquemática do Planejamento e Controle da Produção.
Fonte: Adaptado de Quitério (2010).

Mas o principal objetivo do PCP seria a redução dos atrasos e falhas na realização das ordens de produção, pois os planos de produção de uma empresa estão diretamente ligados a necessidade de atender os clientes no tempo certo com a quantidade desejada, como também a redução de estoques, redução da capacidade ociosa e redução dos leads-time da produção também são objetivos do PCP (SALOMON *et al*, 2002).

Em atividades industriais, programar a produção envolve, primeiro, o processo de distribuir as operações necessárias pelos diversos postos de trabalho, essa programação da produção também envolve o processo de determinar a ordem na qual essas operações serão realizadas (MOREIRA, 2011).

Controlar a produção significa assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e na data certa. Para tanto, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre: material em processo acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está a utilização dos equipamentos, entre outros (MOREIRA, 2011).

Contudo, as técnicas disponíveis para a programação e controle da produção variam de acordo com a natureza do seu sistema produtivo, podendo ser sistemas de produção contínua, intermitente ou de grandes projeto.

O PCP possui a responsabilidade, também, de medir e corrigir o desempenho para assegurar que os planos sejam executados da melhor forma possível, ou seja, conforme o que foi planejado e organizado (SACOMANO, 2007).

Conforme Tubino (2009) e Chiavenato (2004), para atingir seus objetivos, o PCP administra as informações vindas das diversas áreas do sistema produtivo, onde as principais são:

- a) Engenharia do produto: são as informações contidas na listas de materiais a serem utilizados conforme desenho e produto;
- b) Engenharia do processo: essa área funciona conforme planejada e programada a atividade de produção pelo PCP;
- c) Suprimentos e compras: o PCP programa materiais e matéria-prima que devem comprados dos fornecedores e estocados;
- d) Recursos humanos: o PCP estabelece as atividades de recrutamento, seleção e treinamento de pessoal, programando toda a mão-de-obra no processo de produção;
- e) Financeiro: o PCP se baseia nos cálculos financeiros para estabelecer os níveis de estoques de matéria-prima e produtos acabados;
- f) Marketing: o PCP se baseia na previsão de vendas para elaboração do plano de produção da empresa, planejando a quantidade necessária para suprir as entregas.
- g) Manutenção: plano de manutenção e reparos de máquinas e equipamentos.

Na Figura 6 pode-se observar o fluxo de informações do PCP:

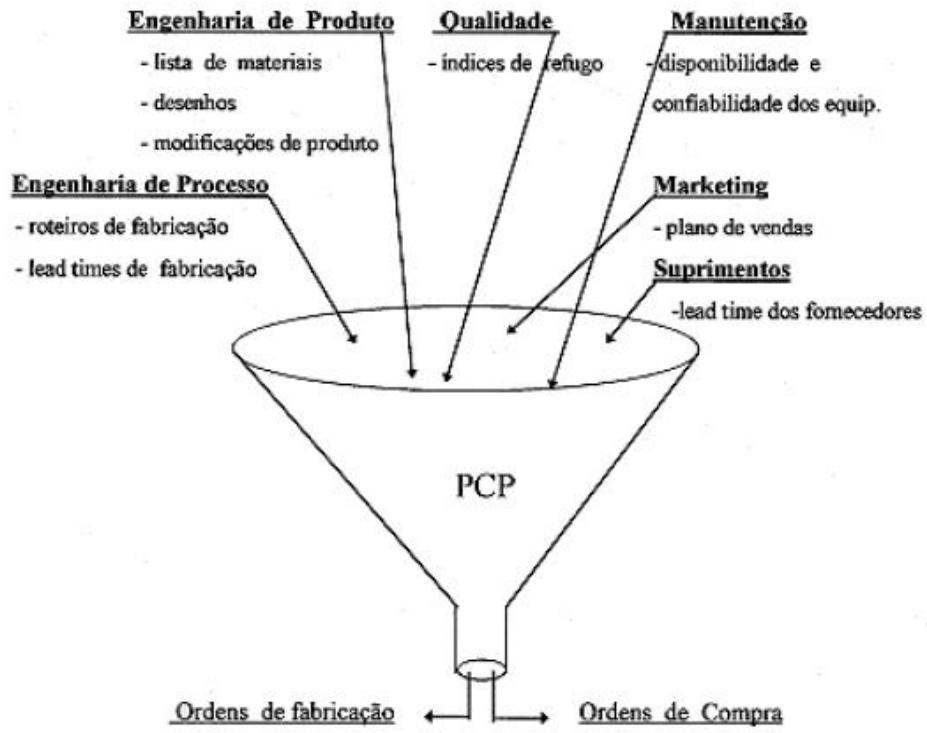


Figura 6: Fluxo de Informações do PCP.

Fonte: Adaptado de Silva (2012).

2.2.1 Atividades desenvolvidas pelo PCP

Segundo Slack *et al* (2002) existem três atividades distintas desenvolvidas pelo PCP, embora estas atividades sejam integradas entre si:

- a) carregamento - determinação do volume com a qual uma operação pode lidar;
- b) seqüência - determinação da prioridade de tarefas a serem desempenhadas;
- c) programação – determinação do tempo de inicio e fim para cada atividade.

A Figura 07 mostra as atividades desenvolvidas pelo PCP mais facilmente encontradas e executadas. As atividades devem ter uma hierarquia, isto é, devem ser executadas segundo uma ordem.

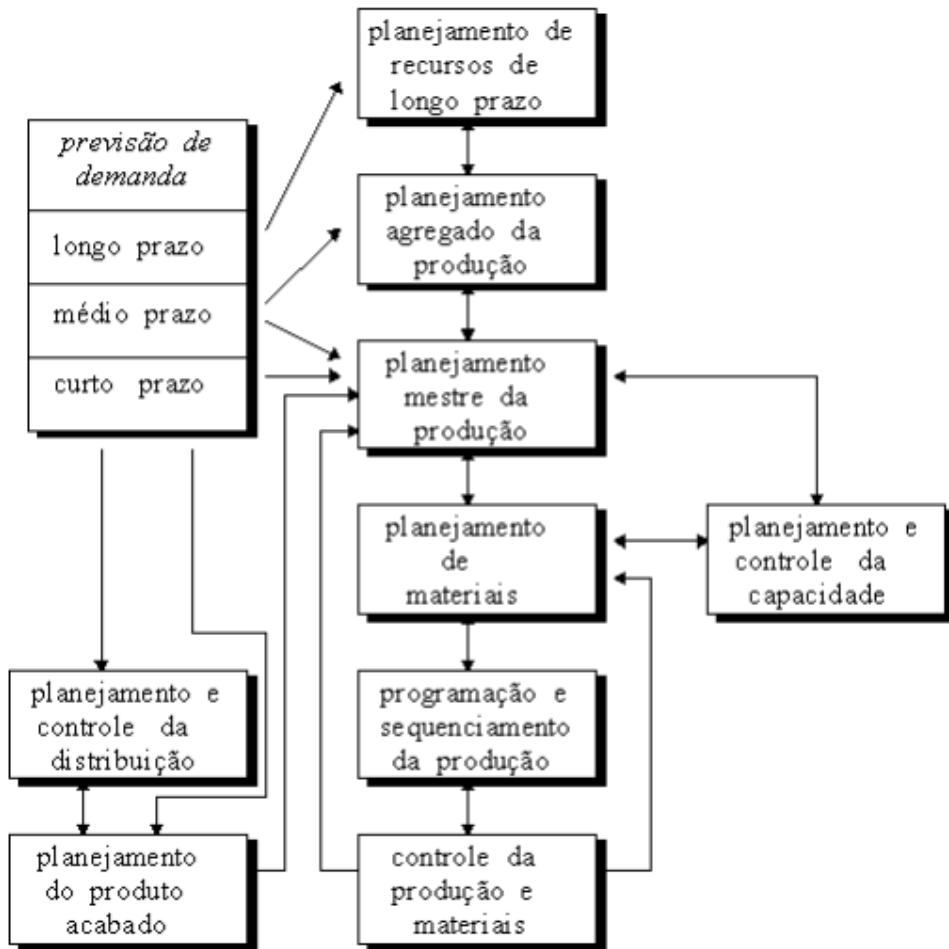


Figura 7: Atividades desenvolvidas no PCP.

Fonte: Adaptado de Slack *et al* (2002).

2.2.2 Níveis Hierárquicos

No entanto, a programação e controle da produção dependem de um conjunto de fatores e funções inter-relacionadas por meio das atividades do PCP e de outros setores administrativos para sua execução.

Tubino (2009) descreve que... “As atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção”, que são:

- Nível estratégico: nesse nível são definidas as políticas estratégicas de longo prazo da organização, o PCP participa da formulação do planejamento da produção conforme as estimativas de vendas e disponibilidade de recursos;
- Nível tático: são estabelecidos os planos de médio prazo para a produção, onde o PCP desenvolve o plano-mestre de produção de produtos finais;

c) Nível operacional: corresponde aos programas de curto prazo, no qual o PCP lida com a programação da produção, bem como a executa, acompanhando e verificando o controle da produção de uma forma geral (SILVA, 2009).

Portanto, segundo Tubino (2009), em relação às atividades desenvolvidas pelo PCP em um sistema de produção, ao serem definidas estratégias e metas, é necessário formular planos para atingi-las, direcionando a ação dos recursos humanos sobre os físicos e fazendo o devido acompanhamento, sendo possível a correção de possíveis erros, na Figura 8 é possível ter uma visão geral das atividades do PCP.

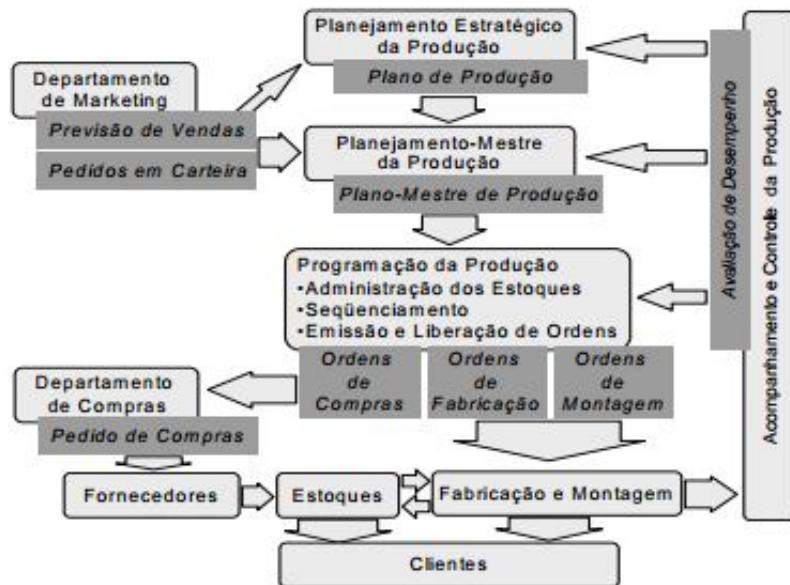


Figura 8: Visão Geral das Atividades do PCP.

Fonte: Adaptado de Tubino (2009).

Segundo Moreira (2001), a etapa de programar a produção tem como principais atividades e objetivos os seguintes pontos:

- Permitir que os produtos tenham a qualidade especificada;
- Fazer com que equipamentos e pessoal operem com os níveis desejados de produtividade;
- Reducir os estoques e os custos operacionais;
- Manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente.

A programação da produção se encarrega de fazer a emissão das ordens de produção de forma seqüenciada, visando à otimização dos recursos e a redução dos custos (TUBINO, 2009)

Tubino (2009), ainda descreve as atividades da programação de produção, que podem ser divididas em três grupos:

- a) Administração de estoques - responsável pelo planejamento e controle dos estoques dos itens fabricados, comprados, definido o tamanho dos lotes, estoques de segurança e forma de reposição;
- b) Atividade de seqüenciamento – responsável por gerar uma programação de produção explorando da melhor maneira possível a disponibilização dos recursos, buscando a fabricação dos produtos com qualidade e com custos baixos;
- c) Emissão e liberação de ordens – responsável pela implementação do programa de produção, expedindo a documentação necessária para o inicio das operações, liberando os recursos disponibilizados, em conjunto com a função de acompanhamento e controle da produção.

Depois da programação é feito o acompanhamento e controle da produção que busca fazer uma análise dos índices de defeitos, quebra de equipamentos, consumo de recursos, entre outros, identificando possíveis problema, para assim, agilizar a tomada de ação direcionando para os objetivos propostos. E quanto mais rápido forem identificados, mais rápidas serão as ações eliminando o desperdício ou atraso na entrega do produto final. (TUBINO, 2009).

Para Moreira (2011), o controle da produção é feito para garantir que as ordens de fabricação sejam cumpridas da forma correta e no tempo certo, sendo que para isso, seria necessária, a disponibilização de um sistema de informação para a geração de relatórios que informe a situação dos processos nos diversos setores de, a situação atual de cada ordem de serviço, as quantidades produzidas de cada tipo de produto, a eficiência de utilização dos equipamentos, entre outros.

Já Tubino (2009) descreve que apesar da evolução da capacidade de comunicação dos computadores e software cada vez mais potentes e dedicados a função de programação e acompanhamento da produção, para o acompanhamento voltado para o PCP tem-se a necessidade do emprego de pessoas qualificadas para identificação das causas favoráveis ou não, para montagem de planos de produção, com alta produtividade, ambiente organizado e previsível.

Como o PCP é uma função gerencial, ligada a diversas áreas da empresa, com sua atuação voltada para a função produção, visando à coordenação das atividades empresariais, deve ser adequado a cada nova realidade, de modo econômico e que não lhe furte a flexibilidade (SOUZA, 2009).

2.2.3 Etapas Componentes do PCP

Como departamento de apoio, o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível os planos estabelecidos a níveis estratégico, tático e operacional. Uma vez estabelecidas as metas a serem alcançadas de produção durante o período, inicia-se o processo de planejamento e controle da produção, seguindo-se as etapas da Figura 9 (SENAI, 2004):

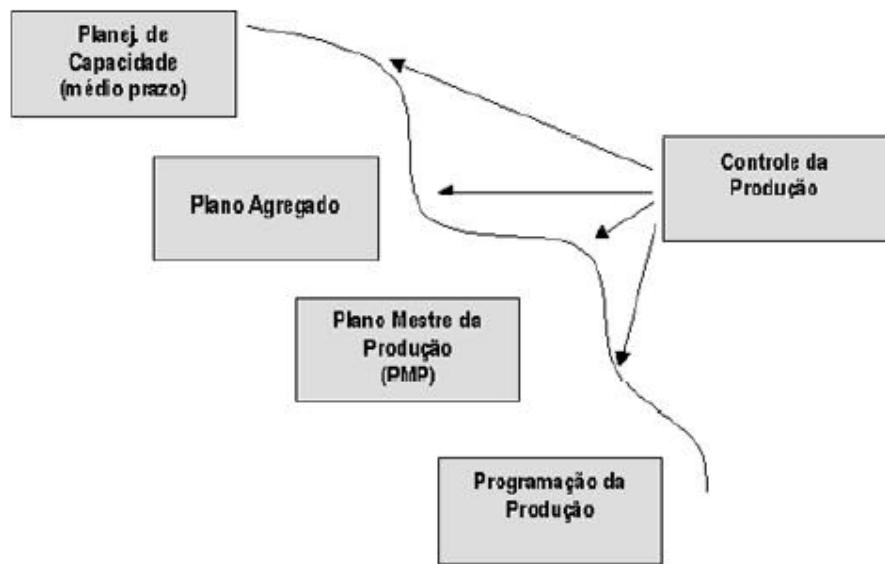


Figura 9: Etapas Componentes do PCP.
Fonte: Adaptado de Senai (2004).

2.2.3.1 Planejamento de Capacidade de Produção

A capacidade de satisfazer a demanda atual e futura é uma preocupação fundamental dentro das organizações de produção. No qual o equilíbrio entre elas podem gerar lucros e satisfação para os clientes. Estas decisões de capacidade e demanda necessitam da colaboração de todas as áreas da empresa, onde oferecem

entrada vitais para o planejamento e cada uma deve planejar e controlar a sua própria capacidade para atender o objetivo principal da empresa. O maior desafio é harmonizar, em todos os níveis, o grau de capacidade produtiva com o nível de demanda a ser atendida com o menor custo possível. Para isso é fundamental o planejamento e controle da capacidade produtiva. (SENAI, 2004).

Para Slack *et al* (2008) o uso mais comum do termo capacidade é no sentido estático, físico de um recipiente. Para medirmos a capacidade de um processo é necessário a variável tempo, adequada para o uso dos ativos. Logo a definição de capacidade de uma operação é a máxima atividade que um processo é capaz de produzir em determinado período de tempo e sob condições normais de operação.

A capacidade de uma operação é o máximo nível de atividade de valor agregado em determinado período de tempo, que o processo pode realizar sob condições normais. Portanto é necessário em todas as indústrias um planejamento e controle da capacidade, tarefa que consiste em determinar a capacidade efetiva da operação produtiva, de maneira a responder à demanda, decidindo como a operação deve reagir às suas flutuações (SENAI, 2004).

Quando os processos da empresa são padronizados e repetitivos é mais fácil medir a capacidade produtiva, mas quando há uma variação do processo é necessário considerar o mix de produtos, o tempo de produção e as especificações do que é fornecido, conhecendo o tempo que cada produto leva para ser produzido e a demanda de cada modelo, assim, obtendo sua capacidade de produção (SLACK *et al*, 2008).

As decisões quanto ao planejamento da capacidade afetam diversos aspectos de desempenho (RODRIGUES, 2011):

a) Custos: serão afetados pelo equilíbrio entre capacidade e demanda, onde níveis de capacidade excedente à demanda podem significar alto custo unitário;

b) Receitas: também são afetadas pelo equilíbrio entre capacidade e demanda, porém de forma oposta, no qual níveis de capacidade iguais ou superiores à demanda asseguram que toda a demanda seja atendida de maneira que não ocorra perda de receitas;

c) Capital de giro: será afetado se uma operação decidir antecipar a produção da demanda. Isso permitirá a entrega rápida ao cliente, porém a empresa deverá financiar o estoque até que seja vendido

- d) Qualidade dos bens e serviços: pode ser afetada por um planejamento de capacidade, por exemplo, pela contratação de pessoal temporário. A nova mão-de-obra devido ao pouco treinamento fica mais propensa a cometer erros.
- e) Velocidade de resposta a demanda: pode ser melhorada através do aumento dos estoques ou pela provisão deliberada de capacidade excedente para evitar filas;
- f) Confiabilidade do fornecimento: também é afetada pelo nível de proximidade entre demanda e capacidade máxima da operação, quanto mais próxima a capacidade estiver do seu limite, menor será a confiabilidade de fornecimento, pois a operação não poderá sofrer com possíveis interrupções;
- g) Flexibilidade: (principalmente de volume) será melhorada pela capacidade excedente; se houver equilíbrio entre capacidade e demanda, a operação não será capaz de responder a aumentos de demanda inesperados.

Para atender às demandas provenientes do mercado, a organização precisa adotar diferentes estratégias para atender seus clientes e suportar as oscilações do mercado. Rodrigues (2011) cita três estratégias para trabalhar com capacidade, são elas:

- a) Política de capacidade: estabelece um nível constante de capacidade durante todo o período de planejamento, sem considerar as flutuações de demanda, atingindo alta utilização do processo e normalmente cria-se estoques consideráveis, que precisam ser financiados e armazenados.
- b) Política de acompanhamento da demanda: ajusta a capacidade próxima dos níveis de demanda prevista. É utilizada por empresas que não conseguem estocar sua produção. O problema é que se a empresa apresenta grandes variações na demanda, empregando pessoal temporariamente, o que pode ocasionar perda de qualidade nos produtos e segurança dos processos.
- c) Gerenciar a demanda: responsabilidade das áreas de vendas e planejamento, e o objetivo é transferir as demandas dos períodos de pico para os períodos mais tranquilos e com isso maximizar os lucros das organizações.

Portanto, para a medição da capacidade o principal problema é a incerteza quanto à demanda, e ainda a complexidade de sua determinação, e somente em caso de produção altamente padronizada e repetitiva é fácil estabelecer a

capacidade sem ambigüidade. Normalmente, o volume de produção (saídas) é a medida mais adequada, entretanto, em algumas operações não é tão simples, principalmente quando a gama de produtos é muito ampla e apresenta demandas variáveis (SENAI, 2004).

2.2.3.2 Plano Agregado de Produção

Como resultado das decisões estratégicas no âmbito da produção, e uma vez definidas as políticas de capacidade possíveis para o período, é elaborado um plano de médio prazo que tem por meta direcionar os recursos produtivos no sentido das estratégias escolhidas. O plano agregado pode ser considerado como a oficialização da política de capacidade, sendo que ambos seguem a mesma lógica de planejamento (SENAI, 2004). E é utilizado pelas empresas para gerenciar os recursos humanos e equipamentos, visando atendimento à demanda de mercado. Isto é feito estabelecendo simultaneamente os volumes de produção e de estoques (JUNIOR, 2009)

Várias técnicas podem ser utilizadas para auxiliar na elaboração de um plano agregado de produção. Algumas delas procuram soluções otimizadas, outras aproveitam-se da experiência e do bom senso dos planejadores. As técnicas matemáticas empregam modelos matemáticos (programação linear, programação por objetivos, simulação, algoritmos genéticos, etc.) para buscar a melhor alternativa. E as técnicas informais de tentativa e erro empregam tabelas e gráficos para visualizar as situações planejadas e decidir pela mais viável (SENAI, 2004).

Para Junior (2009) existem dois tipos de Planejamento Agregado. O primeiro, denominado de Plano de Produção que é uma previsão de como a produção se comportará em termos de volume e estoques para atendimento da demanda de mercado projetada pela empresa, considerando-se todas as restrições operacionais. O segundo faz uma previsão do comportamento do contingente de mão de obra e dos regimes de trabalho a serem adotados pela empresa. O planejamento agregado pode ser considerado como um nível de planejamento intermediário entre o planejamento estratégico e operacional, ou seja, no nível tático, o que lhe confere a responsabilidade pela integração do nível estratégico com o operacional e dentro do nível tático, sendo, portanto, elemento chave no processo de planejamento

empresarial.

2.2.3.3 Plano Mestre da Produção

Uma vez realizado o plano agregado da produção, pode-se iniciar o planejamento de períodos menores para que seja operacionalizada a produção. Esta próxima etapa é denominada de Plano Mestre Da Produção. O programa mestre de produção é um programa gerado a partir do plano agregado de produção, onde este plano deve se desdobrar para que o programa mestre de produção se desenvolva (SENAI, 2004).

O Plano Mestre de Produção (PMP) faz o cálculo das necessidades de produtos finais, indicando a quantidade e período de tempo em que deverão estar prontos. Para isso, são utilizados dados sobre a demanda os produtos em carteira e do nível de estoque dos produtos. Chegar a um plano mestre de Produção que compatibilizem as necessidades de produção com a capacidade disponível pode-se revelar uma tarefa complexa, principalmente se os produtos envolvidos exigirem muitas operações em regime intermitente. O PMP serve também para avaliar as necessidades imediatas de capacidade produtiva, além disso, servirá também para definir compras eventualmente necessárias, bem como estabelecer prioridades entre os produtos na programação (ROCHA, 2011)

O plano mestre pode ser entendido como a formalização da programação da produção, expressa em necessidades específicas de material e capacidade. Assim, seu desenvolvimento exige uma avaliação das necessidades de mão-de-obra, equipamentos e materiais para cada tarefa a realizar. De acordo com Corrêa (2008), o plano mestre considera as limitações de capacidade e a conveniência de sua utilização, podendo determinar a produção prévia de itens ou até mesmo, não programar suas produções, ainda que o mercado pudesse consumi-los. Entre as funções algumas são consideradas como funções-chave:

- a) Transferência de Planos Agregados em itens finais específicos;
- b) Avaliação de programas alternativos;
- c) Dimensionamento dos requisitos de materiais;
- d) Dimensionamento dos requisitos de capacidade;
- e) Simplificação do processamento das informações;
- f) Manutenção de prioridades;

- g) Utilização eficiente da capacidade produtiva.

2.2.3.4 Programação da Produção

A partir do plano mestre da produção, inicia-se a operação propriamente dita da produção, disparada pela Programação da Produção. As atividades da programação da produção no sistema de empurrar são essencialmente:

- a) Administração de Estoques: encarregada de planejar e controlar os estoques definindo os tamanhos dos lotes, a forma de reposição e os estoques de segurança do sistema;
- b) Seqüenciamento: gera um programa de produção que utilize inteligentemente os recursos disponíveis, promovendo produtos com qualidade e custos baixos;
- c) Emissão e Liberação de Ordens: implementa o programa de produção, emitindo a documentação necessária para o início das operações e liberando-a quando os recursos estiverem disponíveis (SENAI, 2004).

A programação da produção é a determinação antecipada do programa de produção a médio prazo dos vários produtos que a empresa produz. A programação da produção leva em consideração a estimativa de vendas, carteira de pedidos, disponibilidade de material, capacidade disponível, entre outros fatores, de forma a estabelecer, com antecedência, a melhor estratégia de produção (RUSSOMANO, 2000).

Para Chiavenato (2004) “a programação da produção corresponde ao detalhamento do Plano de produção e a sua transformação em ordens de produção ou compra que deverão ser executadas cotidianamente pelas respectivas seções envolvidas”. E ainda cita que os objetivos da programação da produção são os seguintes:

- a) Coordenar e integrar todos os órgãos envolvidos direta ou indiretamente no processo produtivo da empresa;
- b) Garantir a entrega dos produtos acabados ao cliente nas datas previstas;
- c) Garantir disponibilidades de matérias-primas e componentes que serão requisitados pelos órgãos envolvidos;

- d) Distribuir a carga de trabalho proporcionalmente aos diversos órgãos produtivos, de modo a assegurar a melhor seqüência da produção e o melhor resultado em termos de eficiência e eficácia;
- e) Balancear o processo produtivo de modo a evitar gargalos de produção e desperdícios de capacidade;
- f) Aproveitar ao máximo a capacidade instalada;
- g) Estabelecer uma maneira racional de obtenção de recursos, como matéria-prima, mão-de-obra, máquinas e equipamentos;
- h) Estabelecer, através de ordens de produção, padrões de controle;

A programação da produção é realizada em quatro fases distintas – aprazamento, roteiro, emissão de ordens e liberação da produção. Durante as duas primeiras fases da programação da produção que são o aprazamento e o roteiro, trabalha-se no estabelecimento de datas e prazos a serem cumpridos mediante uma seqüência de tarefas que cumpram o plano da produção. O roteiro serve para definir a melhor seqüência do material entre as diversas etapas do processo afim de que se alcance a melhor produtividade e se cumpram as datas de entregas (FURLANETTO, 2004).

A emissão e liberação das ordens de produção formam a base de informações para a coordenação da programação da produção. É a ultima atividade do PPCP antes do início da produção, e esta etapa permite aos diversos setores produtivos e de apoio, a executarem suas tarefas de forma coordenada e conforme planejado (FURLANETTO, 2004).

2.2.4 Vantagens do PCP

Desta forma, a atividade de Planejamento e Controle da Produção – PCP, quando realizada de maneira adequada, pode oferecer à empresa uma vantagem competitiva em produção, oferecendo eficácia e eficiência do setor produtivo, que busca atender da melhor maneira os clientes e utilizar da melhor forma seus recursos disponíveis (SENAI, 2004).

Dos diversos objetivos, requisitos e funções do PCP é possível extrair algumas vantagens da aplicação de um sistema de PCP em uma empresa, quais são:

- a) Redução dos níveis de estoques;
- b) Redução das inspeções de controle de qualidade;
- c) Redução dos índices de falhas e retrabalho;
- d) Redução do manuseio de materiais;
- e) Eliminação de procedimentos que não agregavam valor ao processo;
- f) Maior integração entre as áreas da empresa;
- g) Maior integração com os fornecedores;
- h) Maior eficiência e eficácia no emprego dos recursos da empresa;
- i) Maior agilidade na reação às mudanças no ambiente, baseada no melhor desempenho global da empresa;
- j) Maior confiabilidade junto ao cliente;
- k) Maiores índices de produtividade global;
- l) Maior lucratividade (SOUZA, 2009).

Em suma, o PCP é uma função de apoio gerencial, que com as informações das mais diversas áreas da organização garante a utilização eficiente dos recursos produtivos, obtendo produtos (bens e serviços) em quantidade certa, com qualidade, nos prazos e locais certos e com o mínimo custo possível, podendo oferecer uma enorme gama de vantagens para uma organização.

O PCP é fundamental na gestão empresarial e tem como principal característica a complexidade nos processos de decisões, mantendo estreita relação com as funções vitais da empresa como base nos recursos de informações.

Pode-se observar que esses recursos de informações são importantes em qualquer parte da organização, principalmente na gerência de produção, para evitar as grandes perdas e desperdícios, ocorridos quando as atividades de planejamento e controle são mal planejadas ou mal executadas.

Portanto, o funcionamento eficiente do PCP é de grande importância, visto que se pode ganhar tempo significativo a partir da programação confiável e com o seqüenciamento correto da produção, controlando para que tudo aconteça como planejado. Assim confirma-se que a gestão, a organização, a racionalização dos processos, a programação, são atividades vitais para a empresa obter vantagem competitiva no seu mercado de atuação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Após a realização de um estudo bibliográfico sobre os assuntos que serão tratados para a realização deste trabalho, fez-se a definição da metodologia da pesquisa ao longo do estudo, na qual são descritos sua natureza, classificação e também o planejamento desenvolvido para definir a proposta do trabalho.

Para atingir os objetivos propostos no presente trabalho, realizou-se a pesquisa no setor de produção de vidros temperados, uma indústria do oeste do Paraná.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Segundo Marconi (2009) toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas, sendo para este caso, através de documentação direta, a qual constitui-se, em geral, no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Esses dados podem ser obtidos de duas maneiras: através da pesquisa de campo ou da pesquisa de laboratório.

Para Gil (1999, p.42), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

De acordo com Cervo, Bervian (2003), “o método é apenas um conjunto ordenado de procedimentos que se mostram eficientes ao longo da história, na busca do saber. O método científico é, pois, um instrumento de trabalho. O resultado depende de seu usuário”.

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, o procedimento escolhido do ponto de vista da sua natureza foi uma pesquisa básica de caráter exploratório e descritivo, utilizando como base o método de estudo de caso que se ajusta bem a pesquisas bibliográficas, com abordagem qualitativa. Inicialmente uma ampla revisão da literatura foi realizada a fim de levantar o estado da arte acerca do

tema abordado, incluindo definições, conceitos e aspectos relevantes para a pesquisa sobre o sistema de produção e planejamento e controle da produção.

A pesquisa básica objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista (SILVA E MENEZES, 2001). Os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema. Esse estudo ocorre numa área de pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Neste caso, o pesquisador aprofunda seu estudo nos limites de uma realidade específica, buscando antecedentes e maiores conhecimentos (TRIVIÑOS, 2006).

Para Gil (1999), pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou pesquisas bibliográficas.

Na pesquisa descritiva, o objetivo é a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, é estabelecido às relações entre as variáveis, podendo elas ser isoladas, a partir de observações, ou sistêmicas, por dedução (GIL, 1999).

Um estudo de caso é quando concentra a atenção em um objeto envolvendo um estudo aprofundado. Este tipo de estudo se dá pela investigação de um fenômeno atual dentro do contexto que serve para responder questionamentos que o pesquisador não tem muito controle sobre o fenômeno estudado. Sendo uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

Marconi & Lakatos (2001, p.183) citam que pesquisa bibliográfica "abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo". Desta forma, realizou-se uma pesquisa baseando-se em livros sobre o assunto abordado neste trabalho, conforme citada no referencial deste estudo.

A pesquisa qualitativa preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado, pois trabalham com motivos, atitudes e valores, ou seja, privilegia os aspectos subjetivos do objeto de estudo (MINAYO, 2006). O método qualitativo permite maior flexibilidade à pesquisa, podendo conferir redirecionamento da investigação na medida em que o tema é aprofundado e há um maior conhecimento e envolvimento com o cenário em estudo (GODOY, 1995).

Portanto, o método qualitativo por sua vez, baseia-se na presença ou ausência de alguma qualidade ou característica, e também na classificação de tipos diferentes de dada propriedade (GIL 1999).

Através da pesquisa qualitativa descritiva obtiveram-se as informações para realizar o estudo proposto na teoria estudada, apresentando técnicas para a execução da função do Planejamento e Controle da Produção (PCP), objetivando a otimização dos recursos despendidos para a realização dessa atividade.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para Oliveira (1999), são três os procedimentos utilizados para obtenção dos dados, pesquisas bibliográficas, pesquisa documental e o contato direto, neste trabalho foram utilizados pesquisas bibliográficas e os contatos diretos com a empresa alvo, onde foi acompanhado pelos funcionários, responsáveis pelo desenvolvimento do setor de Planejamento e Controle de Produção da empresa.

A fim de verificar a realidade existente sobre aplicações de algumas técnicas de planejamento e programação da produção empregada na empresa, é necessária a coleta de dados por observações pessoais realizada em loco, através de detalhes colhidos no ambiente de trabalho, como também a movimentação de pessoas, peças, transporte de mercadorias e opiniões de alguns operários do setor de fabricação.

As análises são de forma primária, coletada através de anotações diárias e semanais, a fim de haver um direcionamento das informações, facilitando a realização da pesquisa.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Após a fase de coleta de dados, foi feita uma análise qualitativa das informações extraídas, para interpretá-las e entender a realidade da empresa estudada. Foi feito uma correlação das variáveis identificadas a fim de entender o

sistema produção e de planejamento e controle da produção, existente na empresa, e as restrições gerenciais advindas do uso deste sistema.

Contudo, a análise dos dados foi feita com base na bibliografia pesquisada, analisando e interpretando-os, de maneira a responder os objetivos específicos propostos. As informações coletadas como sistemas de produção e função do planejamento e controle da produção, serão analisadas e comparadas com os dados coletados na bibliografia conforme já citado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema de produção da empresa em estudo é um sistema de produção intermitente, no entanto, os equipamentos e as habilidades dos trabalhadores são agrupados em conjunto, definindo um tipo de arranjo físico como funcional ou por processo. O sistema produtivo deve ser relativamente flexível visando atender diferentes pedidos dos clientes e flutuações da demanda, empregando equipamentos agrupados em centros de trabalhos e mão-de-obra mais polivalente.

O produto flui de forma irregular, sendo de um centro de trabalho a outro e a produção é feita por encomenda, o cliente apresenta seu próprio projeto do produto.

O layout pode ser definido como funcional ou por processo (embora não tenha sido planejado, assim se caracteriza) no qual os recursos, as atividades, centros de trabalhos são agrupados conforme a função que desempenham ou por processo onde os materiais são movidos de um centro até o outro conforme a necessidade, formando assim, uma rede de fluxos com adaptação à produção de uma linha variada de produtos. Portanto, este arranjo é utilizado quando existem fluxos variados e que passam pelos setores de forma intermitente por possuírem bastante flexibilidade no sistema podendo adaptar-se a produtos/serviços de características diferentes.

Com um variado mix de produtos e produção em grande escala, a Tempermed supre a demanda do mercado, atendendo as necessidades de seus clientes com as linhas de engenharia, decorativa e vidros especiais. Com uma estrutura sólida, a empresa investe continuamente no treinamento de pessoas, mantendo seu foco na busca pela evolução, baseada no aprimoramento constante e avanço tecnológico. Assim, investimentos em equipamentos modernos possibilitam o desenvolvimento de produtos e serviços diferenciados.

A política de produção da empresa Tempermed sendo uma regra de decisão repetitiva com base na estratégia estabelecida, é de fornecer produtos com qualidade atendendo ao prazo de entrega com suas especificações técnicas acordado com o cliente. Com objetivo de produzir 1.600 m² diários de produção de vidros temperados de ótima qualidade, para atender as demandas e a exigência do mercado existente. Porém, para que haja um equilíbrio financeiro de entradas e saídas, a empresa deve produzir no mínimo 1.400 m² de vidros temperados por dia

para atingir seu objetivo. O forno de témpera da indústria tem capacidade para a témpera de 1.800 m² diários de peças de vidro, porém essa capacidade é não utilizada totalmente.

4.1 PCP NA INDÚSTRIA

O PCP dentro da indústria tem a responsabilidade os controles e monitoramentos dos seguintes requisitos:

- a) Definição das quantidades a produzir;
- b) Gestão de estoques;
- c) Emissão de ordens de produção;
- d) Programação, movimentação e acompanhamento das ordens;
- e) Planejar as necessidades futuras de capacidade;
- f) Planejar materiais a serem comprados;
- g) Planejar níveis apropriados de estoques;
- h) Programar atividades de produção;
- i) Ser capaz de saber da situação atual;
- j) Ser capaz de reagir eficazmente;
- k) Ser capaz de garantir prazos;
- l) Prover informações a outras áreas.

Para que o PCP funcione corretamente é preciso conhecer as necessidades de vendas, movimentando todos os departamentos para cumprir as solicitações e para isso dois requisitos são indispensáveis, devendo então atuar no balanceamento do sistema:

- a) O conhecimento detalhado do produto acabado;
- b) Planejamento da capacidade: consiste no acerto da programação da produção em um determinado período.

O grande desafio para as empresas que trabalham com pedidos sob encomenda é o planejamento e controle de produção (PCP). São pedidos de várias regiões, cidades diferentes e clientes variados que compram vidro de diversas

espessuras, cores, dimensões e acabamentos. Portanto, para que seja possível controlar o produto, data de fabricação e lote produzido à empresa utiliza o software Glass Control para a gestão da produção.

Através de recursos únicos, o Glass Control planeja e controla todas as etapas produtivas, pedido por pedido, peça por peça, máquina por máquina, operador por operador, garantindo assim à total rastreabilidade de cada pedido e matérias-primas envolvidas no processo produtivo, respeitando os limites de produção em função dos prazos de entrega.

Como todas as indústrias, o objetivo da indústria em questão é aumentar a lucratividade, portanto o PCP deve contribuir para este ganho através da redução de custos com a melhor utilização da capacidade produtiva, aumentando assim a lucratividade. Sendo assim, a seguir serão descritos todos os procedimentos de processo do planejamento e controle da produção da indústria e o processo de produção de vidro temperado para melhor entendimento do estudo.

4.1.1 Fluxograma de Processo de PCP

O fluxograma é a representação esquemática de um processo que descreve de forma descomplicada o fluxo das informações e elementos, além da sequência operacional, a seguir será descrito o fluxograma do PCP na empresa e a Figura 10 esquematiza de uma forma simples para melhor entendimento.

- a) Recebimento do pedido de venda: recebe o pedido de vendas da área comercial, podendo ser via sistema, telefone ou e-mail;
- b) Análise dos pedidos: verificar as necessidades a serem atendidas, como material, máquinas, mão de obra, recursos, incluindo prazos de entrega. Essa análise deve ser feita com a participação do gerente industrial e da produção;
- c) Produto acabado disponível: verificar no sistema a disposição de produto em estoque antes de criar a ordem de fabricação;
- d) Matéria-prima disponível: quando fizer a otimização do pedido no PCP, fazer análise do pedido quanto a matéria-prima a ser utilizada via sistema;
- e) Criar ordens de compra: após a verificação das necessidades da compra de matéria-prima, criar as ordens de compra e enviar ao setor de compras;

f) Criar e imprimir lotes de fabricação: depois de receber o material necessário para a produção, elabore as ordens de fabricação e distribua para a produção;

g) Distribuição e acompanhamento da produção: o responsável pela produção deverá distribuir as ordens de fabricação (pedidos) e ficar atento à produção das peças e a qualidade das mesmas. Os pedidos deverão acompanhar os produtos a serem fabricados e deverão ser preenchidas todas as informações solicitadas. É necessário ficar atento aos prazos de entrega dos produtos fabricados, as metas da produção e também aos prazos de entrega da matéria-prima para que não haja imprevistos ou atrasos indesejáveis.

h) Encerrar as ordens de produção: ao fim do processo de fabricação do produto, o responsável pela última etapa da produção deverá depositar nos cavaletes no setor de estoque de produtos acabados, e estes serão separados por região.

i) Enviar o produto ao cliente: através do relatório de carregamento, o produto será carregado no caminhão que fará a rota do cliente e ao término do carregamento o setor de faturamento fará a devida nota fiscal e o faturamento ao cliente.

O acompanhamento da produção é de responsabilidade do encarregado de produção que deverá coordenar as atividades da produção, o PCP deverá verificar se as inspeções solicitadas estão sendo realizadas em todos os processos de fabricação como também nas ordens de produção na planilha do controle de qualidade. O encarregado juntamente com o PCP deve zelar pela qualidade dos produtos fabricados, pela organização e planejamento da produção.

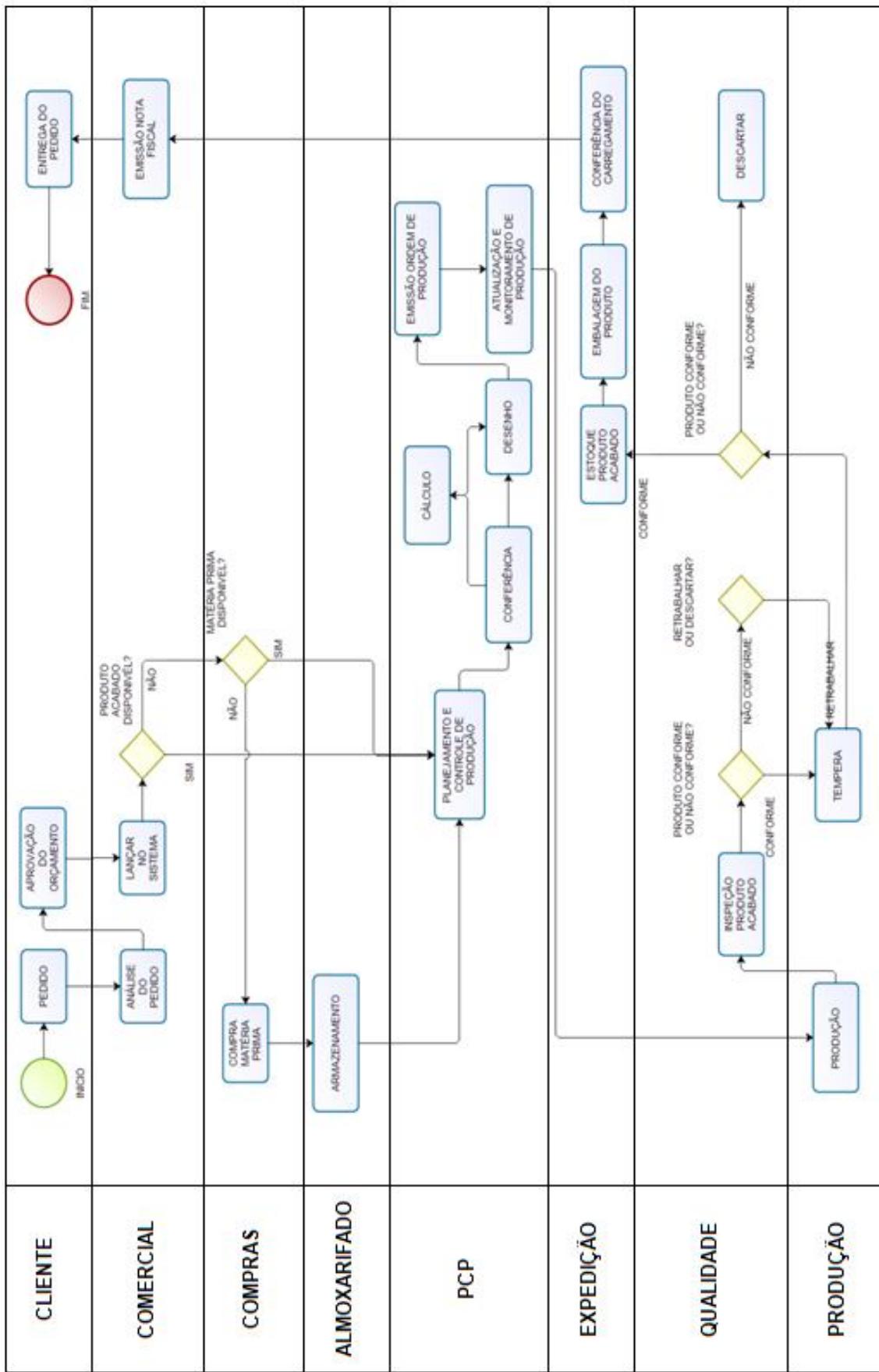


Figura 10: Fluxograma Planejamento Programação e Controle de Produção.

4.1.2 Fluxograma do Processo de Produção de Vidro Temperado Atual

O processo de produção do vidro temperado é constituído das seguintes etapas: abastecimento, corte, lapidação, marcação, furação manual, furação automatizada, lavagem, inspeção, tempera, expedição e há também uma mesa de corte que é a área de retrabalho.

O processo completo é descrito a seguir. Dado um pedido de um cliente, uma ordem de produção é preparada, os projetos são combinados com as peças de outros pedidos, definido o melhor plano de corte (otimização), enviando o arquivo online para as mesas de corte de vidro automatizadas pelo responsável do PCP, a otimização para o corte da lâmina de vidro é feita através do software. A seguir, a peça segue para o setor de lapidação, no qual o vidro é lapidado nas superfícies cortadas deixando-o mais seguro para seu manuseio. Se a peça possuir furos, ela segue para o setor de furação, onde é feita a marcação e furadas. Seguindo assim para a lavagem, após essa etapa ela é inspecionada e por fim segue para a tempera com a finalidade de melhorar suas propriedades como resistência ao impacto e à temperatura. Então as peças prontas são embaladas e armazenadas na área de expedição.

Analizando a área operacional, percebe-se que os maiores níveis de estoque em processo se encontram nas etapas de furação e lavagem pelo fato dos equipamentos ficarem tempo parados necessitando de manutenção. Outra etapa que tem muitas ocorrências é a inspeção, muitas peças voltam para a produção por possuir defeitos como riscos ou lascas de uma lapidação mal feita. Na Figura 11 será feito um detalhamento de cada uma das etapas de produção:

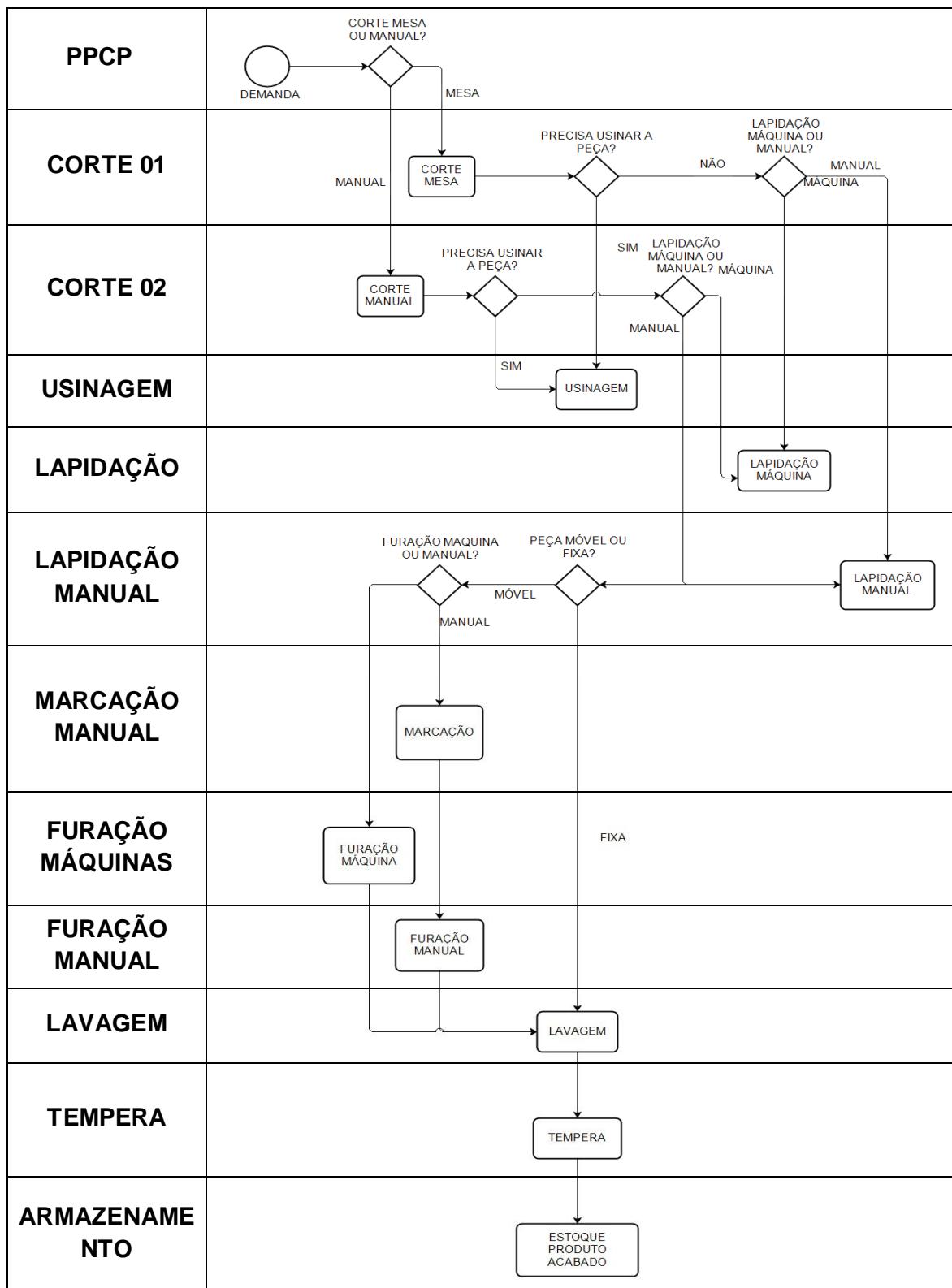


Figura 11: Fluxograma de Processo Vidro Temperado.

1. Estoque de matéria-prima – abastecimento: a matéria-prima fica armazenada em forma de chapas de vidros de diversas espessuras e dimensões, onde as chapas são encaminhadas ao setor de corte por uma ponte rolante que é movimentada por um operador.

2. Corte: esse setor possui três mesas de cortes, a mesa 1, a mesa 2 e a mesa manual de retrabalho, cada uma com uma máquina manipulada por um funcionário. Logo após as chapas serem transportadas pela ponte rolante, são colocadas verticalmente em um cavalete, enquanto uma esteira de sucção levanta e pega a chapa de vidro, em seguida descendo e deixando a chapa na esteira que encaminha o vidro até a mesa de corte parando-o na posição adequada onde um filme de ar é produzido pela mesa para diminuir o atrito e o contato e para que sejam feitas as devidas marcações. O programa de computador otimizado é carregado pelo operador com todas as informações necessárias das peças a serem cortadas e ao ser acionada executa os cortes automaticamente. Por fim, as chapas cortadas são transportadas para frente de cada máquina contando com 3 colaboradores cada para que seja realizado o destaque, são colocadas nos cavaletes/carrinhos e seguem para próxima etapa, a lapidação.

É nessa etapa que todas as peças já saem devidamente caracterizadas com cor, espessura, tamanho, para que vai ser utilizada, data prevista de entrega, local (empresa e cidade) de entrega e o código de barras para sua rastreabilidade durante todo o processo.

Em função da dimensão das chapas, o usuário define previamente no sistema se a sobra é sucata ou retalho. Os retalhos são automaticamente cadastrados, identificados e reutilizados automaticamente em novas otimizações na mesa de corte manual de retrabalho, aumentando o percentual de aproveitamento do corte.

O corte manual é o setor que só é utilizado quando há algum retrabalho a ser feito, onde as peças quebradas ou com defeito são enviadas para serem reutilizadas e conta com um colaborador.

3. Usinagem: nessa operação que dão a peça forma, dimensões ou acabamento superficial, ou ainda uma combinação destes, através da remoção de material sob a forma de cavaco à peça, mas as peças só passam por essa etapa quando tem formas diferentes (círculos).

4. Lapiamento: as peças chegam ao setor pelos carrinhos, a máquina é controlada por dois colaboradores no começo do processo e dois no final. A máquina é alimentada colocando as peças de forma intercalada horizontal e verticalmente e com uma distância uma da outra, no qual sua face lateral é lapidada e então a peça vai sendo virada automaticamente até que todas as suas faces sejam lapidadas. A lapiamento serve para que as faces das peças sejam corrigidas, tirando as lascas e rugosidades, eliminando as arestas cortantes e tornando-as lisas para seu manuseio seguro. Por fim, as peças são inspecionadas para que nenhuma peça passe para etapa seguinte sem estar devidamente lapidada. Essa etapa determina se terá um vidro de qualidade e é a que dá a forma definitiva a peça, deixando-a nas dimensões corretas com acabamentos nas bordas.

5. Furação: nem todas as peças seguem para este setor, somente as peças móveis que são peças que necessitam de furos no vidro, são peças utilizadas em portas, janelas, etc. As peças são devidamente escaneadas nos computadores e este já programa a máquina com os furos a serem feitos, há duas furadeiras automatizadas e uma manual, cada furadeira conta com 2 colaboradores. Para colocação das peças maiores na máquina o colaborador conta com a ajuda de um equipamento para fixar as peças e colocá-las na esteira que as carrega para dentro do equipamento de furação. Em uma furadeira as peças saem e seguem pela esteira para lavagem. Na outra furadeira, as peças são colocadas manualmente na esteira e ao fim são retiradas e levadas para outra máquina de lavagem.

6. Marcação manual: algumas peças seguem para serem marcadas manualmente com o auxílio dos equipamentos necessários, gabaritos com tamanhos e dimensões conforme os pedidos, esta etapa conta com três colaboradores.

7. Furação manual: depois que as peças foram marcadas manualmente, seguem para furação também manual, onde os colaboradores operam as furadeiras de maneira adequada para que o furo saia corretamente.

8. Lavagem: depois das furadeiras as peças seguem para as duas máquinas de lavagem, e cada uma conta com um colaborador. Logo que saem os colaboradores verificam as peças, tamanhos e distâncias dos furos, se está tudo conforme especificado no computador.

9. Inspeção de qualidade: dois colaboradores fazem a inspeção visual dos vidros antes de serem levados ao forno, nesta etapa é verificada as falhas, riscos, lascas, arestas, se a lapiamento foi feita corretamente em uma peça, verificam

também os tamanhos das peças, distâncias dos furos, se tudo está especificado conforme o computador. As peças conformes seguem para a têmpera e as não conformes são sinalizadas onde está o defeito e colocadas num carrinho para retornem ao início da produção para que seja dado o tratamento adequado conforme o defeito podendo ser recuperadas ou não.

10. Têmpera: essa etapa conta com oito colaboradores, dois na entrada das peças e seis na saída, os vidros são colocados horizontalmente na esteira do forno da maneira correta para entrar no equipamento, da forma que os incolor ficam para fora, os fumes no meio e os bronze na lateral dos fume, as peças com furos são colocadas de maneira que os mesmos ficam virados para o meio da esteira. Depois de arrumados corretamente seguem para entrada do forno, primeiramente o vidro é submetido a um pré-aquecimento em torno de 370°C e logo é feito o aquecimento a 620°C. A seguir, sai do forno para resfriamento e leva um choque térmico, que é neste momento que acontece a têmpera do vidro, seguindo para o total resfriamento das peças. Este procedimento de têmpera leva em torno de seis segundos a um minuto, dependendo da espessura das peças. Saindo do equipamento os colaboradores inspecionam as peças, colocam os protetores de canto e ficam nos cavaletes a espera da embalagem e expedição

A têmpera torna o vidro mais resistente a choques mecânicos e térmicos, preservando suas características e aumentando a dureza, determina o aspecto visual estético e técnico da peça e a qualidade dimensional do vidro. Depois de temperado, este vidro não pode mais ser beneficiado, cortado, furado ou reutilizado.

11. Embalagem: as peças são manuseadas e embaladas de forma devidamente correta, sem permitir a ocorrência de injúrias mecânicas nas superfícies e bordas, são embaladas com papelão e madeira em volta para que não encostem umas nas outras com protetores de cantos.

12. Carregamento e expedição: os caminhões são carregados conforme a região dos pedidos e por fim são expedidos.

4.1.3 Análise e Proposta de Melhoria no Processo Produtivo

A partir do estudo realizado sobre os principais problemas da fábrica e a atual situação da empresa, torna-se relevante refletir sobre a importância de se manter a

melhoria contínua da produção para que as organizações continuem competitivas no mercado de trabalho, com foco sempre em evolução. Pode-se observar que as empresas estão cada vez mais buscando alternativas para desenvolver projetos de melhoria mais intensamente. Atualmente, a qualidade está associada à vantagem competitiva que influencia nas atividades de melhoria contínua e a forma como esta é tratada nas organizações. Portanto, com a sugestão de implantação no PCP de um sistema que ajude no melhor desempenho dos equipamentos e da produção e consequentemente na melhoria contínua, pretende-se o aumento da conscientização e motivação acerca da Manutenção Produtiva Total (TPM) como parte estratégica do negócio, juntamente com uma mudança no processo produtivo, tornando-o mais rápido e consequentemente aumentando sua produtividade.

Como já dito anteriormente, o Planejamento e Controle de Produção (PCP) é um sistema de informações utilizado para o melhor controle das atividades a serem executadas no processo produtivo e tem como objetivo principal comandar o a produção, transformando informações de vários setores em ordens de produção e ordens de compra - para isso exercendo funções de planejamento e controle – de forma satisfazer os consumidores com produtos e serviços e os acionistas com lucros.

A melhoria do desempenho da produção consiste no aperfeiçoamento constante das operações, tornando-se um objetivo contínuo para busca de competitividade e produtividade. Deixar de adotar melhorias é condenar a função produção a manter-se sempre distante das expectativas da organização.

Em um mundo dinâmico em fase de mudanças, com concorrentes cada vez mais competentes, torna-se impossível para as empresas permanecerem competitivas caso prefiram fazer as coisas do mesmo jeito por longo período, logo a única saída é melhorar (CORRÊA e CORRÊA, 2005).

Slack *et al* (2002) comenta que é necessário estabelecer as prioridades de melhoramento com base na decisão sobre qual objetivo de desempenho requer atenção, portanto à medida que as operações melhoram o seu desempenho, elas acabam superando seus limites de produção da melhor forma.

Tanto a prioridade como o desempenho precisam ser vistos juntos para se julgar os objetivos. Isto é consolidado pela “matriz importância-desempenho” (Figura 12), que é dividida em quatro zonas: adequada, melhoramento, ação urgente e excesso (SLACK *et al*, 2002).



Figura 12: Matriz Importância X Desempenho.
Fonte: Adaptado de Slack et al (2002)

A zona adequada representa as operações empregadas de forma satisfatória; a zona de melhoramento são os fatores de produção que requerem atenção para o uso de técnicas de melhoramento; a zona de ação urgente são os fatores importantes para os clientes, mas cujo desempenho da empresa está sendo inferior a concorrência; e, a zona de excesso, são os fatores de desempenho da empresa que não agregam valor dentro da empresa.

Portanto, depois de conhecer e analisar o processo de produção observou-se que existe uma zona de excesso dentro da empresa, onde há etapas (marcação e furação manual) que não agregam valor algum para a empresa, fazendo com que atrasem as demais etapas, pois por ser manual a agilidade do funcionários e velocidade do processo acaba diminuindo e sendo também na etapa de furação manual que ocorrem as maiores perdas por quebras de peças.

Para maior entendimento, a seguir serão descritas detalhadamente essas duas etapas:

- a) Marcação: contando com três funcionários, essa é a etapa onde as peças de vidros são marcadas manualmente para posterior furação também manual. Nem todas as peças são marcadas, algumas já são marcadas diretamente na mesa de corte pela própria máquina. As marcações são feitas com o auxílio dos equipamentos necessários, gabaritos com tamanhos e dimensões diferentes, mas

tudo conforme os pedidos consta nas ordens de pedidos. Nem sempre os colaboradores responsáveis por essa etapa fazem as marcações com tamanhos e nos lugares certos, perdendo-se uma pequena parte da produção.

b) Furação manual: depois que as peças foram marcadas manualmente, seguem para furação também manual, nessa etapa há grande perda de produto, pelo fato de os três colaboradores não operarem as furadeiras de maneira adequada para que o furo saia perfeitamente, utilizarem brocas inadequadas, ou as peças chegarem a esta etapa com as marcações erradas.

Com uma produção diária de 1.400 m² e de acordo com os dados obtidos pelos relatórios gerados no sistema Glass Control da empresa dos meses em que houve alta produção de peças móveis, a produção diária das duas etapas somam uma quantidade de 240,93 m² peças, com um desperdício de 17,21%, ou seja, 18,93 m² peças diárias são perdidas. A empresa tem uma perda total de aproximadamente 110 m² diários de peças entre todas as etapas de produção. Contudo, analisando as relações de produção e perdas, considera-se que são valores consideravelmente alto para a indústria.

Contudo, para melhor desempenho dentro da indústria e como essas etapas não agregam valor e trazem grandes desperdícios para a empresa, optou-se pela retirada dessas destas deixando todo o processo automatizado.

A maioria das peças já saem da mesa de corte marcada, portanto, todas as peças da produção poderiam já sair da etapa de corte marcadas sem a necessidade de marcação manual. E as furadeiras automáticas já existentes na empresa tem a capacidade para furação de todas as peças que são necessárias num dia de procedimentos, sendo desnecessária a etapa manual. No entanto, há a possibilidade da compra de uma nova máquina de furação, para que haja uma maior capacidade de produção dentro da indústria, aumentando a produtividade.

A retirada desses dois processos não tem custo nenhum para a empresa e ainda promove o ganho de produtividade sem perda de qualidade, pois não altera o processo e ganho de lucratividade sem perda de peças quebradas. Não há mais grandes esperas até o produto seguir para a etapa seguinte, sendo tudo automatizado aumenta a velocidade do processo, diminuindo erros e desperdícios sem ter que descartar, substituir ou retrabalhar peças, não há movimentação desnecessária de materiais e funcionários entre esses processos.

Na Figura 13 será apresentado a proposta para o novo fluxograma do processo de produção de vidro temperado:

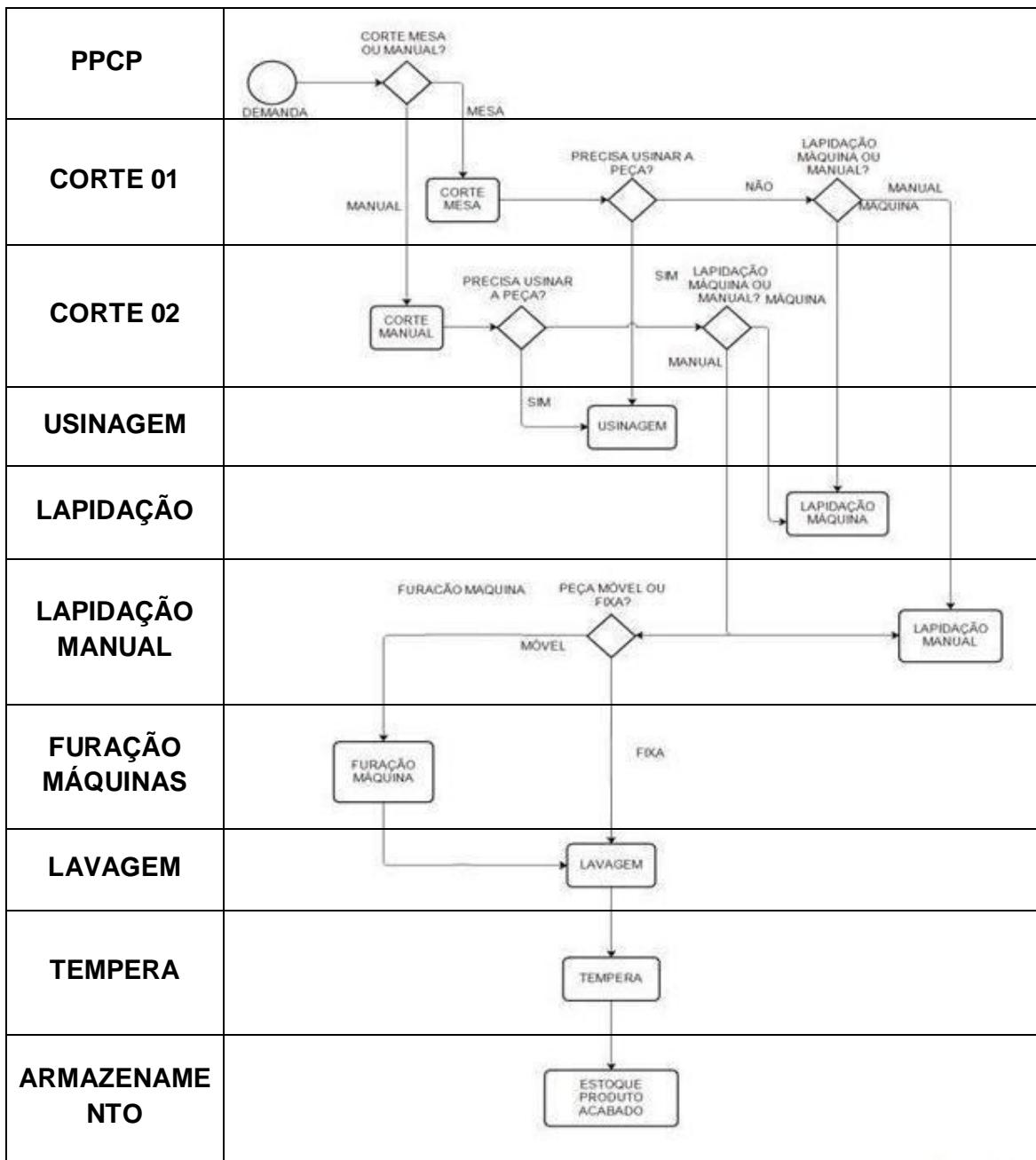


Figura 13: Proposta do Novo Fluxograma do Processo de Produção do Vidro Temperado.

4.1.3.1 Proposta de Implementação de Sistema de Manutenção

Há também a sugestão de implantação no PCP de um sistema que ajude no desempenho dos equipamentos e consequentemente na melhoria da produção, esse sistema é a Manutenção Produtiva Total (TPM).

Depois de todo o acompanhamento por um período de 2 meses, observou-se que na indústria uma parte dos problemas estão ligados a quebras de equipamentos, paradas de produção e consequentemente perdas de produtos ou na qualidade dos mesmo, o TPM propõe uma mudança cultural que visa otimizar o rendimento geral dos equipamentos, estabelece um sistema de prevenção de perdas associadas aos equipamentos e ao local de trabalho (zero acidentes, zero defeitos de qualidade e zero quebras), envolvendo todos os departamentos em atividades de melhoria contínua com capacitação e treinamento para aprimorar a competência dos colaboradores.

Esta metodologia envolve toda a estrutura de produção, manutenção e gerência da empresa, ou seja, todo o quadro de funcionários da companhia envolvido e comprometido com a implantação e subsequente manutenção do sistema TPM. Uma vez tomada esta decisão, gerentes, supervisores, líderes e encarregados de manutenção, pessoal de engenharia e manutenção, monitores e operadores receberam treinamentos específicos sobre a filosofia do sistema TPM.

A Manutenção Produtiva Total é uma filosofia de gerenciamento global da manutenção que constitui um dos pilares do Just in Time que esta inserido no Planejamento e Controle da Produção. As significativas melhorias de produtividade, qualidade, custo, prazo de entrega, segurança e satisfação do pessoal proporcionada por esta filosofia fizeram com que ela rapidamente se espalhasse. A TPM significa a integração da manutenção com a produção, pelo envolvimento dos operadores nas atividades de limpeza, conservação e manutenção das máquinas que operam. Através da participação ativa de todos os envolvidos no processo, de forma contínua e permanente buscando zero quebra de máquinas, zero defeitos nos produtos e zero perdas nos processos (SALTORATO e CINTRA, 1999).

A TPM objetiva promover a integração da manutenção do sistema produtivo de forma total, tanto nos aspectos administrativos como operacionais. Sendo assim, TPM é a manutenção produtiva realizada por todos os empregados através de atividades de pequenos grupos, onde manutenção produtiva é a gestão de

manutenção que reconhece a importância de confiabilidade, manutenção e eficiência econômica nos projetos de fábricas.

Contudo, essa metodologia apresentará melhorias ao ser implantada na empresa, tais como:

- a) Satisfação dos clientes: a empresa irá satisfazer as necessidades dos clientes entregando os produtos no prazo determinado, tentando reduzir o máximo do custo do produto ao cliente.
- b) Eliminar desperdício: a empresa solucionará as esperas nos processos por paradas indesejáveis com quebra de equipamentos, gasto inadequado de energia e movimentação desnecessária de pessoas.
- c) Melhoria continua: nesta parte, a empresa produzirá com zero defeito, zero falhas/quebras e zero acidentes, produtos de qualidade.
- d) Envolvimento de todas as pessoas: a empresa necessitará que todos os departamentos da indústria estejam ligados e envolvidos na implantação.
- e) Organização e visibilidade: a empresa irá utilizar em suas estruturas o uso do 5S uma ferramenta de gestão da qualidade que auxilia na organização tanto da empresa como também da saúde dos seus funcionários.

Como citado, a ferramenta TPM pode auxiliar e melhorar o processo de gerenciamento da manutenção, assim, melhorando o processo de produção dentro da empresa, em anexo segue um arquivo com o Planejamento de Implantação dessa ferramenta para a empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse trabalho foram apresentados diversos conceitos sobre Sistemas de Produção e Planejamento e Controle da Produção e após análise conclui-se que, são sistemas eficazes para um bom andamento de qualquer empresa que auxiliam em todas as fases de produção de forma geral.

A empresa possui vários aspectos positivos e um PCP bem estruturado, porém, também os aspectos que precisam ser tratados, aqueles que na sua maioria ocorrem devido a falhas nos processos produtivos. As propostas de melhorias sugeridas surgiram após uma detalhada revisão bibliográfica e através de vários contatos realizados com as pessoas diretamente ligadas as áreas onde os estudos foram realizados.

A primeira consideração é direcionada aos objetivos propostos nesta pesquisa, os quais conclui-se que foram alcançados, ou seja, foi realizado um mapeamento do sistema de produção, identificando as falhas existente e assim, apresentando uma proposta de uma mudança para a indústria de beneficiamento de vidro, fundamentada na pesquisa de campo e na pesquisa bibliográfica.

Através da pesquisa verifica-se que o “PCP” não é apenas o Planejamento e Controle da Produção e sim algo mais complexo, como toda Programação Planejamento e Controle da Produção em um sistema operacional. Onde a programação e o planejamento são dois métodos distintos, no qual o planejamento é feito a nível estratégico e é definido com a direção ou gerência da empresa, sendo a programação a nível operacional.

Com as três ações bem definidas, ou seja, o que é o planejamento, o que é a programação e o que seria o controle dentro da produção de uma empresa, verifica-se também que estabelecendo isto como um sistema de PCP, cria-se um fluxo de informações que tem por objetivo comandar e coordenar o sistema produtivo, atendendo assim aos requisitos de prazos, quantidades e qualidade.

Numa sociedade competitiva, na qual as tecnologias de informação e comunicação ganham importância, o planejamento alcançado pelos programas de computador é um poderoso auxílio para o controle da produção, pois permite conhecer a produção mensal, o estoque, matéria-prima necessária, entre outros fatores importantes para a produção.

Conforme o fluxo de informações dentro da empresa inicia-se, então a estruturação analisando como estaria à situação referente ao PPCP e ao sistema de produção. Portanto, para que os processos sejam eficientes e atinjam aos objetivos da organização e dos seus clientes, o planejamento se torna fundamental para sua sobrevivência e sucesso no mercado.

Contudo, uma forma de buscar o sucesso da organização é ter um sistema de produção consistente, potencializando as vantagens competitivas advindas da função produção e dentro desse contexto, o PCP é uma importante ferramenta na composição de um gerenciamento de produção consistente e eficiente, com intuito de aumentar a lucratividade, contribui para o ganho da empresa através da redução de custos com a melhor utilização da capacidade produtiva, aumentando a produtividade.

5.1 Propostas de Trabalhos Futuros

Estudos e pesquisas futuras podem explorar de forma mais específicas e em maior profundidade muitas aspectos aqui levantados e estudados procurando divulgar maiores detalhes. Conforme a análise fica como sugestão para estudos futuros os seguintes pontos:

- a) Ampliar e aprofundar os estudos sobre o presente tema utilizando dados e informações empíricas com propósitos de desenvolver pesquisas mais aprofundadas e estudos quantitativos;
- b) Aplicação dos sistemas de Planejamento e Controle da Produção na busca da melhoria contínua dentro da empresa;
- c) Ampliar o estudo de caso abordando a implantação da Manutenção Produtiva Total e os resultados obtidos na empresa como um todo;
- d) Avaliar as implicações práticas e vantagens decorrentes da utilização de técnicas de solução de problemas e sua implicação no programa TPM.
- e) Se aprofundar na seguinte questão: É possível generalizar se a Manutenção atualmente não tem papel separado da produção, no que tange Planejamento, Programação e Controle dos sistemas organizacionais produtivos nas empresas?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.: **Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à Administração da Produção.** São Paulo: Makron, McG Hill, 1991.
- CHIAVENATO, I. **Administração da Produção.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2004.
- CONTADOR, J. C.; CONTADOR, J. L. **Programação e Controle da Produção para a Indústria Intermittente**, in: José Celso Contador. (Org.) Gestão de Operações – A Engenharia de Produção a Serviço da Modernização de Empresa. São Paulo: 1ª edição, Edgard Blucher Ltda, 1997.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações.** São Paulo: 2ª edição, Atlas, 2008, 690 p.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações – Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- FERNANDES, Flávio C. F., FILHO Moacir. G. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial.** São Paulo: Atlas, 2010.
- FILHO, Moacyr P. **Gestão da Produção Industrial.** 1. ed. Curitiba - PR: IBPEX, 2007.
- FURLANETTO, Adalto. **Planejamento, Programação e Controle da Produção.** Monografia - Gerência de Produção. UNESC. Criciúma, 2004.
- GIL, Antonio C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4 ed. São Paulo. Atlas, 2009.
- GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades.** Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, mar./abr., 1995.
- JUNIOR, A. N. C. M. **Novas Tecnologias e Sistemas de Administração da Produção – Análise do Grau de Integração e Informatização nas Empresas Catarinenses.** Tese (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, Janeiro de 1996, disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/armando/index/index.html>. Acesso em: 06 de Nov. de 2013.
- JUNIOR, Jorge Muniz et al. **Administração da Produção.** Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2012.

JUNIOR, José Cecílio Moreira. **Programação Linear no Planejamento Agregado de Produção e Vendas de uma Indústria Siderúrgica.** Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, 2009.

MACHLINE, Claude et al. **Manual de Administração da Produção.** v. 1, 9. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1990.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Introdução à Administração da Produção e Operações.** 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1998.

MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. 4^a Ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações.** 2 ed. rev. E ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

OLIVEIRA, Maico Jeferson de. **Proposta de Planejamento e Controle da Produção na Agroindústria de Moagem de Trigo.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa. Dezembro, 2007.

PAULA, Wagner de. **A Administração da Produção.** Publicado em: 11 de jun. de 2008. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/mobile/artigos/carreira/a-administracao-da-producao/23401/>. Acesso em 20 de jun. de 2013.

PIRES, S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos:** conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2004.

QUITÉRIO, Fernando Nakamura Dias. **Uma Análise de Técnicas do Planejamento e Controle da Produção e da Filosofia Lean.** Universidade de São Paulo. São Carlos, novembro de 2010.

ROCHA, Henrique Martins. **Apostila de Planejamento e Controle da Produção.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

RODRIGUES, Ana Ligia Vieira. **Gerenciamento da Capacidade em uma Empresa do Ramos Metal Mecânico.** Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville/SC, 2011.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e Controle da Produção.** 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SACOMANO, J.B. Uma Análise da Estrutura Funcional do Planejamento e Controle da Produção e suas Técnicas Auxiliares. Dissertação de Doutorado. São Carlos, 2007.

SALOMON, V. A. P; [et al]. Custos Potenciais da Produção e os Benefícios do Planejamento e Controle da Produção. XXII Encontro Nacional da Engenharia de Produção. Curitiba, PR, 23 a 25/10/2002. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGET2002_TR14_0566.pdf. Acesso em 04 de nov. de 2013.

SENAI – PR. Planejamento e Controle da Produção I e II. Curitiba, 2004.

SILVA, Fabio Brito Santos. O PCP na Indústria da Construção Civil: o caso da fabricação de galpão em pré-fabricado em uma empresa de João Pessoa. Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa, 2009.

SILVA, José Aparecido da. Planejamento e Controle da Produção – estudo de caso das atividades de PCP, em uma indústria química na região centro-oeste do Estado de Minas Gerais. Centro Universitário de Formiga – UNIFOR. MG, 2012. Disponível em: <http://bibliotecadigital.uniformg.edu.br:21015/jspui/bitstream/123456789/150/1/JOS%C3%89%20APARECIDO%20DA%20SILVA.pdf.pdf>. Acesso em 05 de nov. de 2013.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat Menezes. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 3 ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

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

SLACK, Nigel et al. Administração da Produção. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Altas, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 3^a ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, Éverton Cróstian Rodrigues de. As Restrições Gerenciais Derivadas da Ausência Formal da Função PCP em uma Microempresa do Setor de Alimentos da Região Metropolitana de João Pessoa – PB. Trabalho de diplomação. João Pessoa - 2009. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxkZXB1ZnBifGd4OjVIZmNINTImOWY1ZmM3MzM>. Acesso em: 07 de Nov. de 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2006.

TUBINO, Dalvio F. Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICE(S)

Apêndice A: TPM – MANUFATURA PRODUTIVA TOTAL			
Código do Documento	Revisão	Data da Emissão	Nº de Folhas
TPM - 01	0		18

PLANO PARA IMPLANTAÇÃO FERRAMENTA TPM – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

	Elaborado	Verificado	Oficializado
Nome			
Data			
Visto:			

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	69
1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	69
2 APLICAÇÃO	69
3 TERMOS E DEFINIÇÕES.....	69
4 RESPONSABILIDADE E AUTORIDADE	70
5 METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO	72
5.1 DECLARAÇÃO OFICIAL DE ADOÇÃO DO TPM.....	74
5.2 TREINAMENTO INTRODUTÓRIO.....	75
5.3 ESTRUTURAÇÃO DOS COMITÊS PARA IMPLEMENTAÇÃO	75
5.5 ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR	77
5.6 INÍCIO DOS PROCEDIMENTOS DO TPM	77
5.7 IMPLANTAÇÃO DOS PILARES PRODUTIVOS	79
5.7.1 Estruturação da manutenção autônoma.....	80
5.7.2 Manutenção planejada	81
5.7.3 Pilar da melhoria específica.....	81
5.7.4 Educação e treinamento.....	82
5.7.5 Manutenção da qualidade	82
5.7.6 Controle inicial.....	82
5.7.7 Plana auditoria do TPM e melhoria contínua.....	83
5.7.8 Pilar segurança, Higiene e Meio Ambiente.....	83
6 CONTROLE DE ALTERAÇÃO	84
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

1 OBJETIVO

Este procedimento tem como objetivo construir no próprio local de trabalho mecanismos para prevenir as diversas perdas, tendo como propósito o ciclo de vida útil do sistema de produção.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Zero defeito
- Zero acidente
- Zero quebras/falhas
- Inexistência de Retrabalho ou ajustes
- Ambiente de trabalho com segurança e conforto

2 APLICAÇÃO

Este procedimento se aplica no sistema de produção da empresa.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

Sistema de produção: é um conjunto de elementos (humanos, físicos e procedimentos gerais) que estão interligados e projetados para gerar produtos finais.

Produção: é a área de uma organização responsável por transformar (processo) a matéria-prima em utilidades necessárias ao consumidor.

Manutenção: são medidas necessárias para a conservação ou permanência, de alguma coisa ou situação, ou ainda, conjunto de atividades e recursos aplicados aos sistemas e equipamentos, visando garantir a continuidade de sua função dentro de parâmetros de disponibilidade, de qualidade, de prazo, de custos e de vida útil adequados.

TPM (Manutenção Produtiva Total): é um modelo de gestão que busca a eficiência máxima do sistema produtivo através da eliminação de perdas e falhas e do desenvolvimento do homem e sua relação com o equipamento.

4 RESPONSABILIDADE E AUTORIDADE

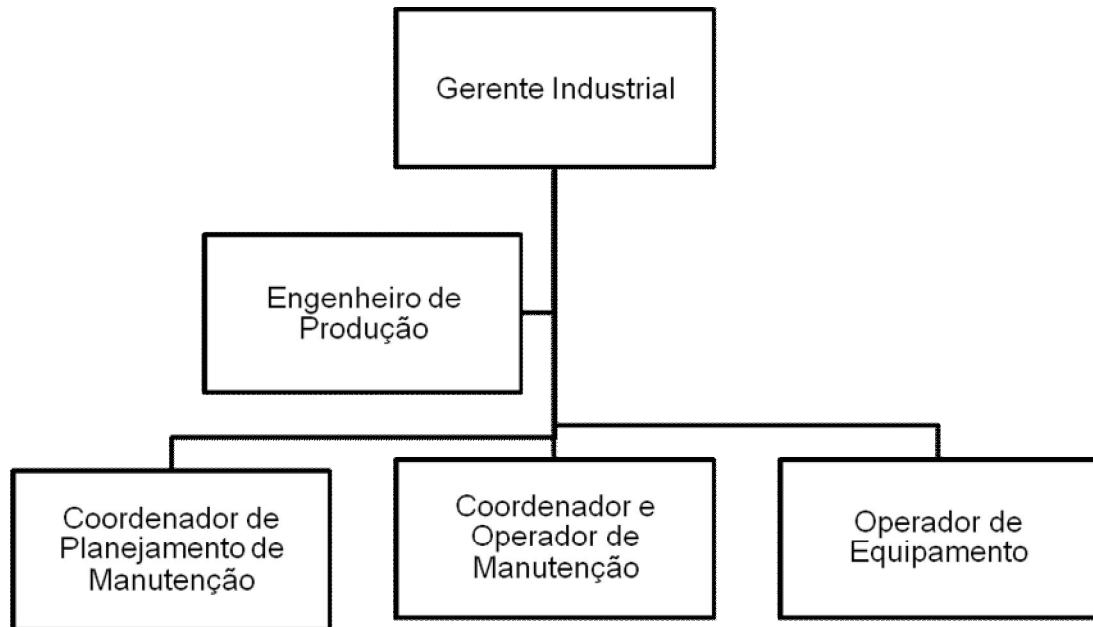
São de responsabilidade da produção as seguintes questões:

- Entender os objetivos estratégicos da produção;
- Desenvolver uma estratégia de produção para a organização;
- Desenhar produtos, serviços e processos de produção;
- Planejar e controlar a produção;
- Melhorar o desempenho da produção;
- Informar as outras funções sobre as oportunidades e as restrições fornecidas pela capacidade instalada de produção;
- Discutir sobre como os planos de produção e os demais planos da empresa, podendo ser modificados para benefício mútuo;
- Encorajar outras funções a dar sugestões para que a função produção possa prestar melhores “serviços” aos demais departamentos da empresa (SLACK, 2008).

São de responsabilidade da TPM os seguintes requisitos:

- Definir um modelo empresarial para o aumento da eficiência do sistema produtivo;
- Estabelecer mecanismos para a prevenção de perdas, minimizando acidentes, defeitos, falhas e, consequentemente, os custos.
- O envolvimento de todos os departamentos;
- Participação de todas as pessoas em todos os níveis da empresa;
- Obtenção de perdas zero através de projetos de melhoria de pequenos grupos;
- Melhorar a qualidade do pessoal.
- Maximizar a eficiência dos equipamentos e de sua vida útil.
- Melhorar os resultados da empresa (HEIDEMANN, 2007).

O fluxograma apresenta os responsáveis pela manutenção dentro da empresa e o quadro apresenta algumas das responsabilidades conforme a implantação do TPM – Manutenção Produtiva Total com seus respectivos responsáveis e participantes,



ATIVIDADE	CP	Plan	CE	ES
Elaborar um plano de manutenção de equipamento	R	P	P	
Aprovar plano de manutenção	R			
Gerenciar plano de manutenção	R	P	P	
Atualizar dados numa planilha de gerenciamento		R	P	P
Gerenciar programação de serviços		R	P	
Requisitar material para serviços		R	P	P
Liberar serviços				R
Coordenar execução de serviços		P		R
Fazer adequações nos serviços		P		R
Emitir relatório de manutenção			P	R
Aprovar/arquivar relatório	P	P	P	P
Executar programação de serviços			P	R
Emitir relatório de pendências			P	R
Gerenciar pendências e emitir relatório		P	R	P
Elaborar rotina de manutenção	R	P	P	P
Treinar executantes de manutenção	R		P	
Verificar padrões de manutenção utilizado			P	R

Emitir relatório			P	R
Aprovar/arquivar relatório			P	R
Atualizar dados na planilha		R	P	P

Legenda:

R: Responsável

P: Participante

CP: Coordenador de Planejamento

Plan: Planejador da Manutenção

CE: Coordenador de Execução

ES: Executante de Serviço

5 METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO

A TPM – Manutenção Produtiva Total é um método que tem o objetivo de obter falha zero e quebra zero de equipamentos, tendo defeito zero nos produtos e zero de perda no processo, através de técnicas de manutenção preventiva e manutenção do sistema de produção. Assim, aumentando a confiabilidade dos equipamentos, eliminando quebras, garantindo um fluxo contínuo do processo, garantindo a qualidade dos produtos, integrando da melhor forma homens e máquinas para melhoria de produtividade e por fim aumentando lucro e competitividade na empresa (GUELBERT, 2004).

Para alcançar os objetivos, é necessário que sejam eliminadas todas as causas que geram um desempenho negativo das máquinas. Essas causas são as denominadas “seis grandes perdas” que são: por quebra devido a falhas no equipamento, durante setup e ajustes de linha, por pequenas paradas e operação em vazio, por redução da velocidade da operação, por defeitos de qualidade e retrabalhos e por fim perdas de rendimento (TONDATO, 2004).

Na maioria dos casos podem ser aplicadas cinco atividades indispensáveis à obtenção de sucesso na implementação da TPM:

1. Eliminar as seis grandes perdas de forma a melhorar a eficiência e eficácia do equipamento;
2. Estabelecer um programa de manutenção autônoma;
3. Estabelecer um programa de manutenção, devidamente calendarizado, para o departamento de manutenção;
4. Dar formação adequada às equipas de manutenção e de produção;
5. Estabelecer um plano inicial de gestão dos equipamentos (COELHO, 2008).

Portanto, para que não haja perdas em um processo é necessária a implantação da ferramenta chamada TPM – Manutenção Produtiva Total, que é feita em 12 etapas que serão descritas no quadro a seguir (RIBEIRO, 2003).

Fase	Etapa	Elementos Básicos
Preparação	1.Comprometimento da alta administração em introduzir o TPM.	Divulgação do TPM em todas as áreas da empresa.
	2.Divulgação e treinamento inicial.	Seminário interno dirigido a gerentes de nível superior e intermediário/ Seções orientadas/ Treinamento de operadores
	3.Estrutura do comitê para implantação.	Estruturação e definição das pessoas para comitê de implantação
	4.Definições da política e metas para o TPM.	Escolha das metas e objetivos a serem alcançados.
	5.Elaboração do plano diretor de implantação.	Detalhamento do plano de implantação em todos os níveis.
Introdução	6.Início do programa de TPM.	Convite a fornecedores, clientes e empresas contratadas.
Implementação	7.Aperfeiçoamento em máquinas e equipamentos para melhor rendimento.	Definição de áreas e/ou equipamentos e estruturação das equipes de trabalho.
	8.Estruturação da manutenção autônoma.	Implantação da manutenção autônoma, por etapas, de acordo com programa/ Auditoria de cada peça.
	9.Estruturação do setor de manutenção e condução da manutenção preditiva.	Condução da manutenção preditiva/ Manutenção periódica/ Controle/ Peças sobressalentes, ferramentas e desenhos.
	10.Desenvolvimento e	Treinamento de pessoal de operação

	capacitação do pessoal.	para desenvolvimento de novas habilidades/ Treinamento de pessoal de manutenção para análise, diagnóstico/ Formação de líderes.
	11.Estrutura para controle e gestão dos equipamentos na fase inicial.	Gestão de fluxo inicial/ Controle da flutuação na fase inicial.
Consolidação	12.Execução do TPM e seu aperfeiçoamento.	Busca de objetivos mais ambiciosos.

5.1 DECLARAÇÃO OFICIAL DE ADOÇÃO DO TPM

A decisão de implantar o TPM se dá para auxiliar o sistema de produção e contribuir para a redução das perdas de produção e diminuição do estoque de peças e equipamentos para máquinas responsáveis pela produção em si. O desenvolvimento do TPM é feito através de oito pilares:

- 1) Manutenção Autônoma;
- 2) Manutenção Planejada;
- 3) Melhorias Específicas;
- 4) Educação e Treinamento;
- 5) Controle Inicial;
- 6) Manutenção da Qualidade;
- 7) TPM administrativo;
- 8) Segurança, Saúde e Meio Ambiente (NETTO, 2008).

A TPM tem o objetivo de aumentar a disponibilidade de máquinas, através da associação de um cuidado planejado do operador com seu equipamento, a uma manutenção planejada executada da indústria. Assim, a Manutenção Produtiva Total pode ser explicada como um sistema de gestão para administração das operações de manutenção em indústria (MAIA, 2002).

Depois de decidida a implantação, a direção deve dar conhecimento a toda organização sobre as intenções e expectativas, gerando uma motivação como meta

de eficiência global dos equipamentos e criar incentivo aos trabalhadores para atingir os objetivos e metas.

Documentos Associados	
PO - 01	DECLARAÇÃO OFICIAL DE ADOÇÃO DO TPM

5.2 TREINAMENTO INTRODUTÓRIO

A finalidade de um treinamento introdutório é fazer com que todos os empregados das áreas de produção, manutenção, engenharia, treinamento e administração fiquem familiarizados com a nova ferramenta e obtenham conhecimentos para que haja uma boa implantação do TPM. É necessário que saibam o que é TPM, como funciona, as melhorias que poderá trazer para a empresa como um todo, quais serão as etapas de implantação e é importante saber o papel de cada dentro dessa ferramenta (TONDATO, 2004).

O plano de treinamento é importante para que os funcionários desempenhem suas respectivas funções da melhor forma possível e com foco na eficácia e qualidade dos produtos e serviços (ORTIS, 2004).

Essa fase inclui também uma campanha de divulgação dentro da empresa, onde dever ser explicado como o TPM se enquadra no programa de qualidade da empresa, os seus objetivos, os maiores desafios a serem enfrentados para sua implantação, os pilares a serem executados e o papel de cada um dentro dos mesmos (RIBEIRO, 2003).

Documentos Associados	
PO - 02	PLANO DE TREINAMENTO

5.3 ESTRUTURAÇÃO DOS COMITÊS PARA IMPLEMENTAÇÃO

Uma vez que foi decidido pela implantação, a direção deve escolher um responsável para desenvolver as atividades de TPM por toda a indústria, onde este e sua equipe devem conhecer os conceitos e ter capacidade de liderança para que haja desenvolvimento. O responsável cria uma estrutura para implantação, elabora um plano-diretor e elabora plano de treinamento das pessoas que irão liderar os processos de implantação nos diversos setores (RIBEIRO, 2003).

Para que os trabalhos de implantação avancem rapidamente, é necessária a criação de comitês de implantação para maior desenvolvimento nas atividades de divulgação, padronização, melhoria individual, manutenção autônoma, manutenção planejada, educação e treinamento e prevenção da manutenção, onde cada setor terá um pequeno grupo de trabalhadores que deverá ser conduzido por profissionais da área (operação e manutenção) (TONDATO, 2004).

Os grupos deverão se reunir periodicamente para análise de perdas e eficiência da sua área, fazendo as devidas modificações conforme o TPM para que haja bom desempenho no setor (MARTINHO, 2006).

5.4 DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES E METAS GLOBAIS

O propósito desta etapa é dar objetividade ao trabalho que será desenvolvido sendo necessário saber os seguintes quesitos:

- A situação atual da empresa;
- Quais os objetivos que pretendem alcançar;
- Qual a metodologia a ser seguida;
- Qual o tempo necessário (apresentação de cronograma);
- Quais as metas para implantação;
- Quais os obstáculos a serem enfrentados;

Portanto a liderança dentro da empresa é de suma importância para alinhar os interesses de cada um, entender objetivamente o que se pretende e o seu papel dentro da ferramenta, com isso, algumas metas globais também devem ser estabelecidas para determinar prazos, sendo expressas em números para melhor entendimento e devem ser metas desafiadoras, mas suscetíveis de serem desenvolvidas. Essas metas devem ser estabelecidas conforme a produtividade, a qualidade, os custos, o atendimento medido conforme os atrasos e reclamações e motivação dos trabalhadores(RIBEIRO, 2003).

Por fim, o objetivo das diretrizes globais é promover a melhora das pessoas e dos equipamentos, atingindo a máxima eficiência do sistema de produção, com a colaboração de todos os empregados.

5.5 ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR

O plano diretor tem os seguintes objetivos:

- Definir prazos para cada etapa de implantação, desde a fase preparatória até a consolidação, através das atividades a serem seguidas e suas interdependências;
- Definir a área inicial e o equipamento modelo;
- Definir as formas de controle da implantação e
- Definir previsões de despesas; (TONDATO, 2002).

5.6 INÍCIO DOS PROCEDIMENTOS DO TPM

Para melhorar a eficiência dos equipamentos é necessário fazer com que desenvolvam suas funções e utilizem suas capacidades ao máximo, portanto, a TPM busca eliminar perdas que possam afetar esse desempenho (SALTORATO, 1999).

Segundo Netto (2008), as perdas que afetam a eficiência dos equipamentos podem ser agrupadas em seis grupos, que são denominados como as seis grandes perdas do TPM, que são:

1) Perda por quebra/falha: este é o maior fator que prejudica a eficiência dos equipamentos. Existem dois tipos, a de parada de função que são perdas físicas como defeitos e é ocasionada repentinamente, a quebra de função que reduz a função específica do equipamento. Esta perda está relacionada à perda da função estipulada do equipamento e ocorre devido a falhas crônicas e falhas esporádicas, perdendo, assim, tempo e produção.

2) Perda por mudança de linha ou ferramentas: esta perda é provocada por parada associada a mudança de linha, trocas de configuração e ferramentas. O tempo parado serve para preparação da produção seguinte.

3) Perdas por pequenas paradas: esta perda está relacionada com problemas temporais de quebra/falha, podem ser causadas por baixo fornecimento de matéria-prima, pequenas paradas e produtos defeituosos.

4) Perdas por redução de velocidade: é causada pela diferença entre a velocidade nominal do equipamento e a velocidade atual de trabalho. Ocorrem

devido a fatores inicialmente não considerados, como inconveniências relacionadas a qualidade, problemas mecânicos e fenômenos.

5) Perdas por produtos defeituosos e retrabalho: esta perda surge quando produtos com defeitos de qualidade são descobertos, onde os quais precisam ser retrabalhados ou eliminados. A ocorrência de defeitos causa desperdício na indústria, pois os produtos retrabalhados necessitam de homens para corrigi-los. Em alguns casos, apenas as matérias-primas são consideradas como perdas.

6) Perda no início da operação e queda de rendimento: esta é gerada entre o início da produção e a estabilização dos equipamentos no processo. Pode ser definida como tempo e produtos rejeitados gerados até a entrada em regime normal de produção. Existem diversos fatores que proporcionam esta instabilidade inicial do equipamento, como a instabilidade da operação, falta de matéria-prima, ferramentas inadequadas, falta de manutenção e falta de habilidade técnica por parte dos operários.

Para redução e eliminação dessas perdas são necessários que se tomem algumas providencias (HEIDEMANN, 2007):

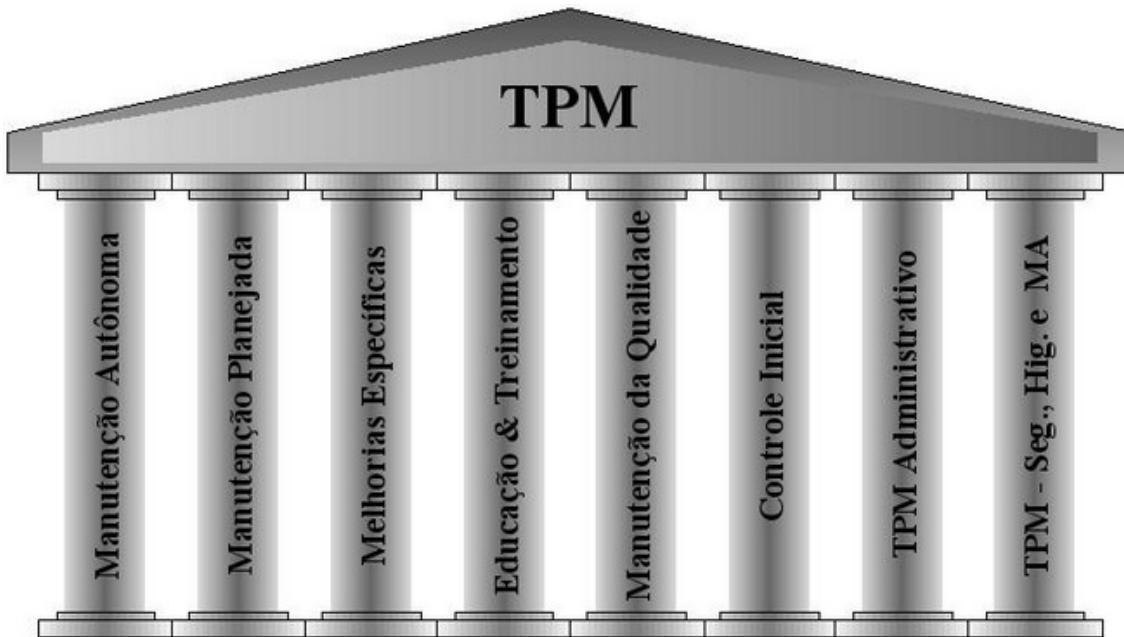
- **Perdas por parada programada/defeito do equipamento** - reduzir períodos de paradas, melhorar a eficiência da equipe de manutenção, melhorar o gerenciamento do equipamento atacando as quebras crônicas, manter condições básicas do equipamento como limpeza, lubrificação e aperto de parafusos, cumprir as condições de operação, melhorar habilidades da Operação e Manutenção, entre outros.
- **Perdas por ajustes** - manter alta a qualidade dos produtos, custo baixo, prazo de entrega adequados, eliminar as operações ineficazes de ajustes , melhorar os ajustes inevitáveis, elaborar planos de produção baseados na demanda e no estoque, entre outros.
- **Perdas por falhas de processo** – eliminar fontes de contaminação, prevenir erros operacionais, promover medidas contra falhas e danos no equipamento, promover medidas para defeitos do produto, entre outros.
- **Perdas por ociosidade e pequenas paradas** - notificar as perdas, melhorar as ações corretivas, determinar condições ótimas, eliminar projetos deficientes, entre outros.

- **Perdas por baixo desempenho** - melhorar layout para facilitar limpeza, melhorar métodos de reciclagem ou equipamentos que retirem resíduos do sistema, eliminar ajustes intuitivos, prevenir adesão introduzindo métodos de limpeza ou usar material com melhores propriedades antiaderentes, verificar com Manual do Equipamento e/ou Fabricante a velocidade de projeto, aplicar metodologias de Solução de Problemas, entre outros.
- **Perdas por defeitos crônicos do produto** - comparar produtos, processos, efeitos mudando partes, investigar novos métodos de medição, estudar a relação entre partes do equipamento e características da qualidade
- **Perdas de materiais e energia** - simplificar processos, reduzir o estoque de sobressalentes, reduzir hora-extra, reduzir tempo com análises e ensaios, entre outros.

5.7 IMPLANTAÇÃO DOS PILARES PRODUTIVOS

A estrutura que fundamenta a implantação, garantindo o sucesso e até mesmo a sobrevivência de um modelo de gestão voltado para a qualidade e produtividade, deve estar bem fundamentada. Os pilares da TPM devem ser desenvolvidos em equipes, coordenadas pelos gerentes ou líder de cada equipe (MAIA, 2002).

A melhor maneira de se atingir a metas da TPM é conhecer, analisar e eliminar as grandes perdas que podem ocorrer em uma empresa. Para evitá-las, o trabalho da TPM é divididos em oito pilares básicos de sustentação que serão demonstrados na figura a seguir (FERREIRA, 2004):



5.7.1 Estruturação da manutenção autônoma

Este pilar tem o objetivo de autocapacitar o operador quanto à limpeza, inspeção ajudando a descobrir as deficiências existentes e pequenos reparos no seu equipamento de trabalho, mostrando onde estão as maiores perdas e o potencial de melhorias. É implantado por sete etapas sucessivas, passo-passo, proporcionando um aumento gradativo da capacitação dos operadores, habilitando-os a realizar pequenas tarefas de manutenção, a conhecer profundamente seus equipamentos e processos com o autocontrole do setor.

- Limpeza inicial: é o processo de limpeza e inspeção que deve ser realizada detalhadamente nos equipamentos, descobrindo as anormalidades que causariam graves defeitos no futuro;
- Eliminação das fontes de contaminação e locais de difícil acesso: realiza-se melhorias nos locais de acesso as limpezas, na posição dos elementos dos equipamentos à inspecionar, eliminando as fontes de contaminação;
- Elaboração de padrões de limpeza e inspeção: implementação de ações e procedimentos que permitam a inspeção e ajustes de forma rápida e eficaz que melhorem o processo de operação dos equipamentos;

- Treinamento e inspeção geral: os operadores devem receber o devido treinamento para que possam realizar sua atividade de modo correto, elaborando manuais simples e eficazes para realização das inspeções previstas;
- Inspeção voluntária: elaboração de listas de verificação dos equipamentos para execução de autocontrole;
- Gestão e controle do lugar de trabalho: padronização das atividades de limpeza, inspeção e manutenção com registros de dados para controle dos equipamentos e do local de trabalho;
- Consolidação da manutenção autônoma: desenvolvimento das atividades de melhoria contínua dos equipamentos, atrelada ao gerenciamento dos objetivos e metas da organização.

5.7.2 Manutenção planejada

É o pilar responsável por todo o planejamento da manutenção em seu nível macro, sendo de responsabilidade do setor de manutenção da empresa, os quais têm formação técnica que permite maior conhecimento dos equipamentos. O pessoal faz um levantamento da atual situação dos equipamentos, para que possa ser eliminados os pontos deficientes, aumentando a eficiência global dos equipamentos e a disponibilidade operacional (COELHO, 2008).

Esse sistema é desenvolvido em seis passos que serão descritos a seguir:

- Avaliação dos equipamentos e levantamento da situação atual;
- Restauração das deteriorações e melhorias dos pontos deficientes;
- Criação de um sistema de gestão de informações e dados;
- Criação de um sistema de manutenção preventiva;
- Criação de um sistema de manutenção preditiva;
- Avaliação do sistema de manutenção planejada (HEIDEMANN, 2007).

5.7.3 Pilar da melhoria específica

Responsável pelo gerenciamento das informações de funcionamento dos equipamentos é o conjunto de atividades que busca obter a eficiência máxima dos equipamentos pela utilização plena de suas respectivas funções e capacidades. O

aumento da eficiência dos equipamentos é a consequência da eliminação das perdas de cada área, implantando melhorias para reduzi-las. Além do controle geral das perdas, este pilar é o responsável pelo gerenciamento das modificações que ocorrem com objetivo de desenvolver melhoria contínua ao processo de manutenção de equipamentos (FERREIRA, 2004).

5.7.4 Educação e treinamento

O TPM impõe uma mudança cultural muito forte, que gera a necessidade de capacitar as pessoas aos seus novos papéis. Portanto, essa é a gestão responsável pelo controle do conhecimento dos operadores, mantenedores e lideranças inseridas na Manutenção Produtiva Total. Objetiva reduzir perdas por falha humana através de treinamento, capacitação, aquisição de habilidades e auto-estima, promovendo o desenvolvimento de todas as pessoas tornando-as aptas para suas atividades e responsabilidades. Para melhorar o desempenho das pessoas é necessário estimular o desenvolvimento de três aspectos o conhecimento, habilidade e atitude (GUELBERT, 2004).

5.7.5 Manutenção da qualidade

Através do eficiente reparo das máquinas de produção a TPM tem como meta “zero defeito” de produtos. O setor responsável por gerenciamento e controle de qualidade deve atuar em conjunto com a gestão da manutenção, para atingir os objetivos comuns, buscando zerar o número de defeitos que afetam o consumidor prevenindo e corrigindo os problemas. O grupo de trabalho analisa os defeitos e implanta um plano de ação para que os problemas não voltem a ocorrer. O grupo faz um levantamento de pontos do equipamento que poderão gerar defeitos de qualidade e após esse levantamento são implantadas melhorias e controles para evitar novos defeitos, garantindo a fabricação de produtos acabados conformes (KMITA, 2003)

5.7.6 Controle inicial

A execução de manutenção de equipamentos pode ter deficiências por falta de informações referentes ao histórico de funcionamento, sendo importante a gestão unificada de manutenção de novos equipamentos. Portanto, o controle inicial identifica todas as melhorias implantadas nos equipamentos/produtos existentes, visando a aquisição de novos equipamentos com o máximo de eficiência, garantindo a melhor performance do equipamento através de uma abordagem sistemática de especificação, projeto de feedback ao projeto e fornecedores (MARTINHO, 2006).

5.7.7 Plana auditoria do TPM e melhoria contínua

Este pilar tem como objetivo a sua implantação nos escritórios para que sejam eliminadas as perdas nos sistemas de logística, áreas desnecessárias, estoques altos, melhorando o sistema de apoio e a colaboração entre os departamentos administrativos e de produção, através de informações de qualidade e rapidez, eliminando as perdas que tenham suas origens na geração de informações, com objetivo de otimização e eficiência do processo administrativo (MAIA, 2002).

É desenvolvido um sistema de manutenção autônoma nas áreas, nos processos e nos arquivos dos departamentos administrativos e de apoio, melhorando o desempenho dos funcionários nas suas devidas atividades com auxílio de educação e treinamento, capacitando o profissional (NETTO, 2008).

5.7.8 Pilar segurança, Higiene e Meio Ambiente

O pilar de segurança, higiene e meio ambiente é um requisito muito importante dentro do TPM, que busca eliminar os acidentes promovendo a segurança dos operadores, eliminando e prevenindo toda condição que afete a segurança. Desta forma, o pressuposto para boa gestão dessa frente é manter o ambiente de trabalho em boas condições, limpo e seguro (ORTIS, 2004).

No entanto, esse pilar cumpre o objetivo através dos auditores ambientais, preservando o meio ambiente das influências negativas que os equipamentos de operação possam trazer, preservando a máxima qualidade de vida das pessoas e também garantindo a integridade dos ativos industriais (RIBEIRO, 2003).

6 CONTROLE DE ALTERAÇÃO

Nº da Revisão	Data	Página (s) Alteradas (s)	Descrição da Revisão efetivada

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, José António da Silva. **Implementação da Total Productive Maintenance (TPM) numa Empresa de Produção.** Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Engenharia Mecânica. Outubro, 2008.

HEIDEMANN, Herton Etmar. **Aplicação da Metodologia TPM para a Otimização da Eficiência Global em Máquinas Injetoras de uma Empresa de Eletrodomésticos.** Universidade do Estado de Santa Catarina – Engenharia de Produção e Sistemas. Joinville, 2007.

FERREIRA, Fernando Pereira. **Análise da Implantação de um Sistema de Manufatura Enxuta em uma Empresa de Autopeças.** Taubaté - SP<

GUELBERT, Marcelo. **Estruturação de um Sistema de Gestão da Manutenção em uma Empresa do Segmento Automotivo.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão de Curso. Porto Alegre, 2004.

KMITA, Silvério Fonseca. **Manutenção Produtiva Total: uma Ferramenta para o Aumento do Índice de Eficiência Global da Empresa.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

MAIA, Wilton Palmeira. **O Gereciamento Orientado para o Equipamento – Aplicação do Programa TPM (Manutenção Produtiva Total) para Maximizar o uso dos Ativos.** Universidade de Taubaté. Projeto de Monografia. Taubaté – SP, 2002.

MARTINHO, Gabriel Bassetti. **Implantação de um Sistema de Supervisão da Aplicação da Manutenção Produtiva Total em uma Indústria Automobilística.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Trabalho de Conclusão de Curso. São Paulo, 2006.

NETTO, Wady Abrahão Cury. **A Importância e a Aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústrias.** Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais, dezembro de 2008.

ORTIS, Ricardo Alexandre Baradel. **A Implantação do Programa TPM na área de Estamparia da Volkswagen – Taubaté: análise de resultados.** Universidade de Taubaté. Trabalho de Conclusão de Curso. Taubaté, 2004.

RIBEIRO, Celso Ricardo. **Processo de Implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) na Indústria Brasileira.** Universidade de Taubaté. São Paulo, 2003.

SALTORATO, Patrícia; CINTRA, Caio Tellini. **Implantação de um Programa de Manutenção Produtiva Total em uma Indústria Calçadista em Franca.** Universidade de Franca. ENEGEP - São Paulo, 1999.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção.** 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Altas, 2008.

TONDATO, Rogério. **Manutenção Produtiva Total: estudo de caso na indústria Gráfica.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Trabalho de Conclusão de Curso. Porto Alegre, 2004.

